



Original Article

Analysis of Customer Brain Activity in Response to Advertising

Zahra Aminiroshan¹, Seyed Morteza Azimzade² , Mehdi Talebpour³,
Majid Ghoshuni⁴

1. Phd of Sport Management, Department of Sport management, Faculty of Sport Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
2. Assistant Professor of Sport Management, Department of Sport management, Faculty of Sport Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
3. Professor of Sport Management, Department of Sport management, Faculty of Sport Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
4. Assistant Professor, Department of Biomedical Engineering, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

Received: 06/02/2021, Revised: 28/10/2022, Accepted: 04/11/2022

* Corresponding Author: Seyed Morteza Azimzade, Tel: 09151897147, E-mail: mortezaazimzade@um.ac.ir

How to Cite: Aminiroshan, Z; Azimzade, S. M; Talebpour, M; Ghoshuni, M. (2024). Analysis of Customer Brain Activity in Response to Advertising. *Sport Management Studies*, 16(83), 147-166. In Persian.

Extended Abstract

Background and Purpose

The number of brands promoted through commercials and media is significantly increasing, with each striving to capture customers' attention and maintain their interest (Aminiroshan et al., 2021; Shakibaei Fard et al., 2020). In the marketing industry, unconscious and emotional processes play a crucial role in influencing advertisements' effectiveness and consumers' shopping behaviors. The patterns of customers' brain activity are intricately linked to their behaviors, prompting a growing interest in utilizing brain-related techniques to analyze responses to advertisements and even to influence customer tendencies. Frontal brain asymmetry is recognized as a valuable tool for understanding cognitive and emotional brain interactions. This study aims to investigate changes in the frontal and prefrontal brain regions in response to sports and non-sports advertisements from Coca-Cola and Apple. The research explores whether advertisements presented in these two distinct contexts—sports and non-sports—differentially affect brain activity. To address this question, the study objectively compares two distinct samples of commercials from Coca-Cola and Apple, one set focused on sports and the other on non-sports themes.

Materials and Methods

Thirty students from Ferdowsi University of Mashhad (FUM), comprising 15 males and 15 females, provided written consent to participate in the study. Their ages ranged from 20 to 35 years ($\bar{x} = 24.81$, $SD = 3.77$). All participants were right-handed and reported being in good health, with no history of alcohol or drug dependency. However, six participants were excluded due to noisy recorded signals, reducing the final sample size to 24 participants (10 men and 14 women). To obtain baseline brain



signals, participants were seated comfortably on a chair while wearing an EEG cap. To establish the baseline, participants were instructed to look straight at a 20-inch black monitor for one minute. Following this, they viewed four one-minute videos of brand advertisements: two sports-associated advertisements and two non-sports advertisements. Brain signals were recorded using a 21-channel Electroencephalography (EEG) instrument, Model 202 (Mitsar Company). The channels utilized included the paired electrodes Fp1, Fp2, F3, F4, F7, and F8, which correspond to the frontal and prefrontal regions. The electrodes were silver chloride and positioned within the cap according to the International 10–20 system, a standardized method for EEG electrode placement. . Reference electrodes were placed on the participants' ears. The EEG signals were sampled at a rate of 250 Hz. Data analysis was conducted using MATLAB. Initially, each channel's signal was referenced to both ears. The signals then underwent high-pass filtering with a cutoff frequency of 0.5 Hz and low-pass filtering with a cutoff frequency of 45 Hz. Subsequently, artifacts related to movement or eye blinks were removed using Independent Component Analysis (ICA). Afterward, the absolute power spectrum of brain signals for each channel was calculated using the Welch method with Hanning windowing. This calculation was performed with a segment length of 1 second and a 50% overlap. Finally, the Individual Alpha Peak (IAP) was measured. The individual frequency band for the IAP parameter was defined to encompass the typical alpha band range (IAP - 2 Hz to IAP + 2 Hz). To compare the Z-scores among individuals, we calculated their relative power spectrum while watching the advertisements. The Z-score for viewing non-sport advertisements was subtracted from that for sport advertisements for each participant. A paired t-test was conducted with a significance level of 0.05 to determine whether this difference was statistically significant.

$$GFP\ z(t) = (GFP\ spot(t) - \text{mean}(GFP\ rest(t))) / (\text{std}(GFP\ rest(t))) \quad (\text{Vecchiato et al., 2014})$$

$$Z = Z\ \text{non-sport} - Z\ \text{sport}$$

First, to evaluate the pleasure index of advertisements with sports and non-sports content, the Z-score was used. Research indicates that more negative frontal alpha asymmetry values correspond to greater pleasure. Based on this, it can be concluded that all four advertisements were generally perceived as pleasant by participants. To compare the pleasure index of advertisements with sports versus non-sports content, we utilized the Z-score and conducted a one-sample t-test at a significance level of 0.05.

Our findings indicate a statistically significant difference ($p \leq .05$) between sports and non-sports advertisements in the pleasure index. Sports advertisements were shown to evoke a more positive emotional response and greater asymmetry in the left hemisphere's alpha band. The negative difference in the mean scores of sports and non-sports ads, based on standardized scores, suggests that sports advertisements have a stronger impact on the pleasure index. To explore the effect of interest in sports on the pleasure index, an independent t-test was conducted. The results revealed a significant difference ($p \leq .05$) in the pleasure index between those who were interested in sports and those who were not interested. People who were interested in sports reported significantly higher pleasure compared to those who were not interested.

Results and Findings

Based on the findings of the present study, it can be concluded that sports provide a suitable platform for advertising products, as sports advertisements have a positive effect on customer pleasure. Therefore, incorporating sports elements and factors into advertisements can generate desirable and pleasant feelings towards the advertised product. Overall, the results of this study can serve as a

catalyst for increased use of sports and related elements in product marketing and advertising, potentially leading to higher investment and revenue in the sports industry.

Keyword: Sport, Video advertisements, Brain activity, EEG Frontal Asymmetry, Pleasure





تحلیل فعالیت‌های مغزی مشتریان در رویارویی با تبلیغات

زهره امینی روشن^۱، سیدمرتضی عظیمزاده^۲ , مهدی طالبپور^۳، مجید قشونی^۴

۱. دکترای مدیریت ورزشی، گروه مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲. استادیار مدیریت ورزشی، گروه مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران (نویسنده مسئول)

۳. استاد مدیریت ورزشی، گروه مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۴. استادیار مهندسی پزشکی، گروه مهندسی پزشکی، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد مشهد، مشهد، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۷، **تاریخ اصلاح:** ۱۴۰۱/۰۸/۰۶، **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۸/۱۳

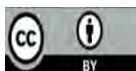
* Corresponding Author: Seyed Morteza Azimzade, Tel: 09151897147, E-mail: mortezaazimzade@um.ac.ir

How to Cite: Aminiroshan, Z; Azimzade, S. M; Talebpour, M; Ghoshuni, M. (2024). Analysis of Customer Brain Activity in Response to Advertising. *Sport Management Studies*, 16(83), 147-166. In Persian.

چکیده

عدم تقارن مغز در ناحیه پیشانی به عنوان ابزاری همه‌جانبه برای درک واکنش‌های مغزی به محرک در فرآیندهای شناختی و عاطفی به کار گرفته می‌شود. از آنجایی که این ناحیه با احساسات مرتبط است، در بازاریابی و تبلیغات به عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارها شناخته شده است. هدف از اجرای این تحقیق، بررسی تغییرات ناحیه پیشانی مغز در ارتباط با عدم تقارن حاصل از مشاهده تبلیغات بازرگانی می‌باشد. این تحقیق با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرافی انجام گرفت. روش تحقیق پژوهش حاضر نیمه تجربی است و جامعه آماری تحقیق را دانشجویان دانشگاه فردوسی و سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی فعال در مشهد تشکیل دادند. از بین این افراد، ۳۰ نفر به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شدند. به منظور ثبت، تمیز کردن داده‌ها و تبدیل داده‌های دستگاه الکتروانسفالوگرافی به داده‌های کمی، از نرم‌افزار وین‌ای.ای.جی، نوروگاید، متلب استفاده شد. برای آزمون فرضیه‌های تحقیق نیز از نمرات استاندارد، آزمون آنالیز واریانس تک نمونه‌ای، آزمون تی مستقل و نرم‌افزار اس.پی.اس.اس ۲۴ استفاده شد. نتایج به دست آمده اختلاف معنی‌داری را در شاخص خوشایندی در سطح ۰/۰۵ بین تبلیغات در حالت ورزشی و غیرورزشی نشان داد. همچنین در سطح معنی‌داری ۰/۰۵، شاخص خوشایندی در افرادی که علاقه‌مند به ورزش بودند نسبت به افراد غیرعلاقه‌مند بیشتر بوده و اختلاف معناداری داشت. بنابراین می‌توان گفت استفاده از عناصر و فاکتورهای ورزشی در تبلیغات قادر است احساس مطلوب و خوشایندی را در افراد نسبت به محصول تبلیغ شده ایجاد کند.

واژگان کلیدی: ورزش، تبلیغات ویدئویی، فعالیت مغزی، عدم تقارن پیشانی، خوشایندی



مقدمه

امروزه بیشتر از قبل، رقابت شدیدی بین بازارهای تبلیغاتی و آگهی‌های تجاری وجود دارد. هر ساله تعداد برندهایی که از طریق پخش رسانه‌ها، آگهی‌های تجاری و تبلیغات معرفی می‌شوند، افزایش پیدا می‌کند. هدف تمامی این برندها سعی در جلب توجه و حفظ مشتری است (شکیبایی فرد، جمشیدیان و ترک فر، ۲۰۲۰؛ ۲۶۲؛ امینی روشن، عظیم زاده، طالب پور و قشونی، ۲۰۲۱، ۲). به همین دلیل نقش تبلیغات در موفقیت یا ناکامی شرکت تولیدکننده یا محصول بسیار حیاتی است (سیموند، بلمان، کندی، نیسز-تیئل و بوگومولووا^۱، ۲۰۲۰، ۲۴۲).

تبلیغات نقشی اساسی در برقراری ارتباط بین مصرف‌کننده و محصولات دارد. استفاده صحیح از تبلیغات باعث سودآوری و به‌کارگیری نابجای آن منجر به اثرات سوء و جبران‌ناپذیری برای شرکت می‌شود. از دلایلی که منجر به اهمیت تبلیغات نسبت به سایر عوامل آمیخته ترویج می‌شود، بحث هزینه‌بر بودن تبلیغات است. سایر عوامل ترویجی معمولاً هزینه زیادی برای شرکت ندارند، اما در مقابل تبلیغات همواره مخارج زیادی را به بار می‌آورد. از دلایل دیگر اهمیت تبلیغات، توانایی آن در تحریک مشتریان به خرید محصول است (شریفی، خزائی پور، جلیلوند، طباطباییان و جوئیباری^۲، ۲۰۱۹، ۱۵۵). تبلیغات می‌تواند مشتریان را به سمت برند جدید سوق دهد و به تبع آن سهم بازار، فروش و سود شرکت را بالا ببرد؛ به شرطی که بتوانند احساسات و علاقه‌مندی مشتری را جلب کند (رتبه، رایت، استرن و شارپ^۳، ۲۰۱۴، ۹۹۱).

تحقیقات زیادی عوامل مؤثر در تبلیغات را مورد بررسی قرار داده‌اند و یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در تبلیغات را خوشایند بودن تبلیغ برای افراد معرفی کرده‌اند (وکشیاتو، کونگ، گیولیو، لیون و وی^۴، ۲۰۱۲، ۴۴). خوشایندی^۵ (لذت)، به‌عنوان درجه‌ای که فرد در یک موقعیت احساس خوشی، شادی، لذت یا رضایت می‌کند، تعریف شده است. از این‌رو، هر سازمانی به دنبال انتخاب و استفاده از تبلیغاتی است که از طریق آن بتواند بیشترین تأثیر را بر مخاطب خود بگذارد. این مهم حاصل نمی‌شود مگر از طریق شناخت خواسته‌های مشتریان. به همین دلیل، در بازارهای امروزی، شناخت خواسته‌های مشتریان از نیازهای آن‌ها مهم‌تر است (کردلو، الهی و خدایاری، ۲۰۱۵، ۲۰۵).

بر طبق تحقیقات انجام‌شده، درک احساسات و خواسته‌های افراد به‌طور دقیق از طریق خود اظهاری و راه‌های این‌چنینی قابل ارزیابی نیست. زیرا در اکثر مواقع، رفتار خرید مشتریان دارای ساختارهای پیچیده و بدون قاعده است (داویدسون^۶، ۲۰۰۴، ۲۲۰؛ اهم، ریکوسکا، ویینر و چرومانسکا^۷، ۲۰۱۰، ۷۸۷؛ وکشیاتو و همکاران، ۲۰۱۲، ۴۳). به همین دلیل، امروزه تردید بازاریابان نسبت به استفاده از اظهارات کلامی و تکنیک‌های معمول برای سنجش میزان موفقیت تبلیغات بیشتر شده است (اهم و ماکوتین^۸، ۲۰۱۲، ۲۸). از طرفی، رشد روزافزون به‌کارگیری روش‌ها، کانال‌ها و رسانه‌های جدید برای تبلیغ برندهای مختلف باعث افزایش پیچیدگی رسانه، پراکندگی ذهن بینندگان و صرف وقت زیاد برای دیدن این تبلیغات می‌شود. این امر در نهایت منجر به کاهش علاقه‌مندی افراد نسبت به تبلیغات گشته است (بارایبار فرنانده، بانوس گنزالس، بارکوئرو پرز، گویا

1. Simmonds, Bellman, Kennedy, Nenycz-Thiel, & Bogomolova

2. Sharifi, Khazaei Pool, Jalilvand, Tabaeian, Jooybari

3. Riebe, Wright, Stern, & Sharp

4. Vecchiato, Kong, Giulio Maglione, & Wei

5. pleasure

6. Davidson

7. Ohme, Reykowska, Wiener, & Choromanska

8. Ohme & Matukin

استبان و دلامورناگومز^۱، ۲۰۱۷، ۲۰). به همین دلیل، امروزه از روش‌های بازاریابی عصبی^۲ بیش‌ازپیش باهدف تجزیه‌وتحلیل پاسخ‌های مغزی به تبلیغات استفاده می‌شود (فیسچر، پرس و فیورانی^۳، ۲۰۱۸b، ۱؛ هارمون-جونز و گابل^۴، ۲۰۱۸a، ۲). این روش‌ها دقت بالاتری نسبت به سایر روش‌ها دارند. محققان در تلاش‌اند تا علائم موجود در فعالیت‌های مغزی مرتبط با موفقیت تبلیغات را از طریق استفاده از تکنیک‌های بازاریابی عصبی بررسی کنند (بوراسکا و لاتویزینسکا^۵، ۲۰۲۰، ۲۴۸۷؛ جسولا، شارپلی، بیتسیکا، آجینیو و ویلسون^۶، ۲۰۱۵، ۵۷؛ وکشیاتو و همکاران^۷، ۲۰۱۱). زیرا الگوهای فعالیت‌های مغزی مشتریان با شناخت و رفتار آن‌ها رابطه بسیار نزدیک دارد (اهم و ماکوتین، ۲۰۱۲، ۲۹).

با مطالعه تحقیقات انجام‌شده در این زمینه درمی‌یابیم که متغیرهای غیرمستقیم مرتبط با احساسات از طریق ردیابی تغییرات فعالیت‌های خاص ساختاری که با پردازش احساسی در قسمت پیشانی و پیش‌پیشانی^۸ مغز جمع‌آوری می‌شوند، مرتبط است (رمزی، اسکوو، کریستنسن و استاهلهوت^۹، ۲۰۱۸، ۱۳۸). یکی از این فاکتورها عدم تقارن مغز (آسیمتری^{۱۰}) است. بر اساس مدل دیویدسون^{۱۱}، عدم تقارن نیمکره‌های مغز در قسمت پیشانی به‌عنوان شاخصی از فعالیت نامتقارن مغز در قشر پیشانی و ابزار تشخیصی بسیار خوبی برای سنجش میزان خوشایند بودن یا نبودن یک موضوع است (بریسیمیستر، تام، هین و جاکوبز^{۱۲}، ۲۰۱۳، ۲۶۲؛ اهم و ماکوتین، ۲۰۱۲، ۲۹؛ ژائو و همکاران^{۱۳}، ۲۰۱۸، ۱).

عدم تقارن نیمکره‌های مغز به تفاوت قابل‌توجه فعالیت آلفا بین نیمکره سمت راست و چپ مغز در قسمت پیشانی و پیش‌پیشانی مغز گفته می‌شود (گالانگ و ابهی^{۱۴}، ۲۰۱۹، ۴۵). به‌گونه‌ای که کاهش فعالیت آلفا در نیمکره چپ، با احساسات مثبت و خوشایند و افزایش فعالیت آلفا در نیمکره راست، با احساسات منفی و ناخوشایند همراه است (بارایبار فرنانده و همکاران، ۲۰۱۷، ۲۰؛ کوئن و آلن^{۱۵}، ۲۰۰۳، ۱۰۷؛ کاستودیو^{۱۶}، ۲۰۱۱، ۱۸؛ دنگ و وانگ^{۱۷}، ۲۰۱۹، ۳؛ گالانگ و ابهی، ۲۰۱۹، ۴۶؛ هامون-جونز و گابل، ۲۰۱۸a، ۳؛ اهم و ماکوتین، ۲۰۱۲، ۲۹).

در تعریف دیگری، فعالیت‌های موجود در قسمت چپ کورتکس ناحیه پیشانی مغز رفتارهای خوشایند یا گرایشی را (داویدسون، ۲۰۰۴، ۲۲۰) و فعالیت سمت راست ناحیه پیشانی کورتکس مغز رفتارهای اجتنابی یا ناخوشایند را انعکاس می‌دهند (فیسچر و همکاران، ۲۰۱۸a، ۲؛ جسولا و همکاران، ۲۰۱۵، ۵۸).

1. Baraybar-Fernández, Baños-González, Barquero-Pérez, Goya-Esteban, & de-la-Morena-Gómez

2. Neuromarketing

3. Fischer, Peres, & Fiorani

4. Harmon-Jones & Gable, P. A

5. Borkkkk, .., & Luuuyyńsk., M

6. Jesulola, Sharpley, Bitsika, Agnew, & Wilson

7. Vecchiato, Babiloni, Astolfi, Toppi, Cherubino, Dai, Kong, Wei

8. Frontal and prefrontal

9. Ramsøy, Skov, Christensen, & Stahlhut

10. Asymmetry

11. Davidson

12. Briesemeister, Tamm, Heine, & Jacobs

13. Zhao, G., Zhang, Y., Ge, Y., Zheng, Y., Sun, X., & Zhang, K.

14. Galang & Obhi

15. Coan & Allen

16. Custdio

17. Deng & Wang

به‌طور کلی، تجزیه و تحلیل قدرت طیفی الکتروانسفالوگرافی (EEG^۱) نشان می‌دهد که نیمکره‌های مغز در قسمت پیشانی به‌طور متفاوتی نسبت به احساسات واکنش نشان می‌دهند (داویدسون، ۲۰۰۴، ۲۲۰). این موضوع در بسیاری از تحقیقات مربوط به احساسات، انگیزش و روان‌شناختی مورد مطالعه قرار گرفته است (رزنیک و آلن^۲، ۲۰۱۸، ۲؛ اسمیت، رزنیک، ایتوارت و آلن^۳، ۲۰۱۷، ۱۰۰).

در بین تحقیقات موجود در این زمینه می‌توان به تحقیق و کشیاتو و همکاران (۲۰۱۱) اشاره کرد. آن‌ها در پژوهش خود که باهدف تحلیل فعالیت ناحیه پیشانی مغز در حین مشاهده ویدئو کلیپ‌ها بود، به این نتیجه رسیدند که عدم تقارن سیگنال‌های EEG در بخش پیشانی مغز با لذت و خوشایندی حاصل از مشاهده تبلیغات تجاری ارتباط دارد. آسین، بیگن، مارین، گویکسیرز و آلكانسیر^۴ (۲۰۲۱، ۳) نیز در تحقیقی که بر روی تأثیر موسیقی متجانس و نامتجانس بر تبلیغات انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که تبلیغاتی با موسیقی شناخته‌شده و خوشایند برای افراد باعث ایجاد عدم تقارن در قسمت پیشانی شده است. تحقیق دیگری را در همین راستا اوهم و همکاران (۲۰۱۰، ۷۸۵) با عنوان "کاربرد عدم تقارن سیگنال‌های EEG در ناحیه پیشانی مغز در تحقیقات مرتبط با تبلیغات" انجام دادند. آن‌ها به این نتیجه رسیدند که عدم تقارن در این ناحیه می‌تواند به‌عنوان یک ابزار تشخیصی برای سنجش پتانسیل تبلیغات با توجه به رویکرد گرایشی در نظر گرفته شود. همچنین رمزی و همکاران (۲۰۱۸، ۲) بیان کردند که عدم تقارن مغز در قسمت پیشانی قادر است میزان خوشایندی مشتری را پیش‌بینی کند. از طرفی، نتایج برخی تحقیقات نشان می‌دهد که به‌کارگیری روش‌های تبلیغاتی تکراری باعث ایجاد نگرش منفی به تبلیغات شده و از این‌رو شرکت‌ها می‌بایست به دنبال کشف روش‌های جایگزین باشند (کردلو و همکاران، ۲۰۱۵، ۲۰۶). طبق تحقیقاتی که در سال‌های اخیر صورت گرفته، یکی از بسترهای مناسب برای ارائه تبلیغات که رشد فراوانی هم داشته، ورزش است. امروزه ورزش به دلیل داشتن پتانسیل‌های فوق‌العاده برای بسیاری از شرکت‌ها به مهم‌ترین مکان برای معرفی و تبلیغ محصولاتشان تبدیل شده است. این امر باعث شده که شرکت‌ها و سازمان‌ها با تبلیغات از طریق ورزش بخشی از اهداف تجاری خود را محقق سازند (جیمز^۵، ۲۰۱۱، ۳۵؛ کرونوس، دمیتروپولوس، تراولس، دیوویس و راتن^۶، ۲۰۲۰، ۸).

در تحقیقات مختلف، دلایل متعددی برای اهمیت تبلیغات از طریق ورزش بیان شده است. از جمله این دلایل می‌توان به افزایش میزان آگاهی مردم از یک نشان تجاری جدید در حین تماشای یک مسابقه، پوشش رسانه‌ای گسترده و متعدد، انعطاف‌پذیری، حرکت و پویایی در تبلیغات اشاره کرد (جیمز، ۲۰۱۱، ۳ و پیون و جیمز^۷، ۲۰۰۹، ۲). تبلیغات از طریق ورزش به‌واسطه تأثیرگذاری که بر نگرش، توجه و باورهای افراد دارد، منافع و مزایای زیادی را برای شرکت‌های تولیدکننده محصولات به ارمغان می‌آورد (امینی روشن و همکاران، ۲۰۲۱، ۳؛ قانیدی، ایزدی و قاسمیان مقدم، ۲۰۲۰، ۶۵۲).

محققان زیادی به این نتیجه رسیده‌اند که نگرش افراد نسبت به تبلیغات از طریق ورزش مثبت است. همچنین نگرش افراد نسبت به تبلیغات از طریق ورزش، به‌طور معناداری مثبت‌تر از نگرش نسبت به تبلیغات عمومی، تلویزیونی و تبلیغات آنلاین

1. Encephalography
2. Reznik & Allen
3. Smith, Reznik, Stewart, & Allen
4. Ausín, Bigne, Marín, Guixeres, & Alcañiz
5. James
6. Koronios, Dimitropoulos, Travlos, Douvis, & Ratten
7. Pyun & James

است (اسماعیلی و امانی، ۲۰۱۸، ۱۲۵؛ ماسانوویچ^۱، ۲۰۱۸، ۹۱؛ ماسانوویچ، زوریک و گارداسویک^۲، ۲۰۱۷، ۳). در این زمینه می‌توان به تحقیق ماسونوویچ (۲۰۱۸، ۹۱) اشاره کرد. ایشان در مطالعه‌ای به بررسی اثر تبلیغ از طریق ورزش و ارتباط آن با مشاهده رویدادهای ورزشی پرداخت و به این نتیجه رسید که نه تنها تبلیغ از طریق ورزش بسیار مؤثر است، بلکه تأثیر تبلیغ از طریق ورزش بر گروهی از افراد که بیشتر به تماشای رویدادهای ورزشی می‌پردازند، بسیار بیشتر است. همچنین قاسمی سیانی، محمدی و سلطان حسینی (۲۰۲۲) در تحقیقی با عنوان "نقش آگهی‌های تبلیغاتی مرتبط با ورزش در پارک در تغییرات امواج مغزی افراد با استفاده از QEEG" به این نتیجه رسیدند که تبلیغات مرتبط با ورزش می‌توانند بر کاهش امواج آلفا تأثیر گذاشته و بارشناختی و افزایش توجه به تبلیغ را افزایش دهند. از دیگر تحقیقات موجود در این راستا می‌توان به تحقیق کردلو و همکاران (۲۰۱۵، ۲۰۵) اشاره کرد. ایشان اعلام کردند که برخلاف تبلیغات عمومی، پاسخ‌دهندگان به‌طور کلی نگرش مثبتی به تبلیغات از طریق ورزش دارند و باور بر این است که ویژگی‌های منحصر به فرد ورزش به‌عنوان رسانه تبلیغاتی در نگرش مثبت به تبلیغات از طریق ورزش نقش دارد.

موضوع بعدی که در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار گرفت، تأثیر میزان علاقه‌مندی به ورزش بر شاخص خوشایندی افراد بود. بر اساس تحقیقات انجام‌شده در این زمینه، میزان علاقه‌مندی به موضوع مورد تبلیغ، عامل تأثیرگذاری بر تصمیم به خرید و توجه به تبلیغ است (سلیمانی، بارانی، اینانلو و خجسته، ۲۰۲۰، ۲۹۱؛ کاستودیو، ۲۰۱۱، ۱۸؛ دارابی، عزیزیان کهن، محرم زاده و نوبخت، ۲۰۱۸، ۲۴؛ عبدوی، ۲۰۱۶، ۱۴؛ وکشیاتو و همکاران، ۲۰۱۱). شناخت مخاطب و علایق آن یک اصل اساسی برای امکان ارتباط اثربخش و یکی از عناصر اصلی فرایند ارتباط است که پیام از طرف فرستنده پیام برای آن ارسال می‌شود. در این راستا، کاستودیو (۲۰۱۰، ۶۹) در مورد فعالیت موج آلفا در دو گروه علاقه‌مند و بی‌علاقه به یک برند تحقیق انجام داد. او اعلام کرد موج آلفا در قشر پس‌سری در گروه علاقه‌مند دارای توزیع کم بوده است، اما در گروه بدون علاقه به مارک، توزیع زیادی از ریتم موج آلفا در قشر پس‌سری مشاهده شده است. دارابی و همکاران (۲۰۱۸، ۱۵) نیز در تحقیق خود تأثیر تبلیغ ورزشی شرکت نایک را بر مشتریان مورد بررسی قرار دادند. آن‌ها اعلام کردند که قدرت باندهای آلفا، بتا و تتا در گروهی که به ورزش علاقه‌مند بودند افزایش معناداری داشته است، اما قدرت باندهای آلفا و تتا در گروهی که علاقه‌مند به ورزش نبودند بدون تغییر باقی‌مانده است. او همچنین بیان کرد که تبلیغات ورزشی قادرند اثر قابل‌توجهی بر تصمیم‌گیری افراد برای خرید محصول داشته باشند. همچنین فرزی، یوسفی و بروجردی (۲۰۱۹) در تحقیقی با هدف تعیین اثر همانندپنداری با ورزشکار بر نگرش نسبت به تبلیغات تجاری ورزشکاران مشهور با استفاده از تکنیک بازاریابی عصبی به این نتیجه رسیدند که همانندپنداری با ورزشکار تأثیر مثبتی بر تغییر نگرش نسبت به تبلیغات تجاری ورزشکاران مشهور دارد و تأثیر مثبتی بر تغییر نگرش افراد دارد. بنابراین، این پژوهش بر آن است تا با توجه به اهمیت ورزش در دنیای تبلیغات از یک‌طرف و استفاده از بازاریابی عصبی به‌عنوان روش بازاریابی پیشرفته و باهدف به دست آوردن داده‌هایی قابل استناد از طرف دیگر، در وهله اول میزان خوشایند بودن تبلیغات محصولات غیرورزشی را در هر تبلیغات ورزشی و غیرورزشی بسنجد. در مرحله بعدی به این سؤال پاسخ دهد که آیا تبلیغ ورزشی در مقایسه با تبلیغ غیرورزشی قدرت بیشتری در ایجاد خوشایندی برای افراد دارد و آیا می‌تواند برای شرکت مزایای بیشتری را نسبت به همتای غیرورزشی خود به ارمغان بیاورد؟ همچنین با توجه به تحقیقات

1. Masanovic

2. Masanovic, Zoric, & Gardasevic

انجام‌شده و تأثیر علاقه‌مندی بر امواج مغزی، قصد داریم در این تحقیق میزان خوشایندی را در بین تبلیغات ورزشی و غیرورزشی در دو گروه علاقه‌مند به ورزش و غیر علاقه‌مند به ورزش بررسی و مقایسه کنیم.

روش پژوهش

تحقیق حاضر بر اساس هدف، کاربردی و از نظر ماهیت نیمه‌تجربی است. جامعه آماری تحقیق را دانشجویان دانشگاه فردوسی و سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی فعال در مشهد تشکیل دادند. نمونه تحقیق نیز به‌صورت تصادفی و شامل ۳۰ نفر از دانشجویانی بود که ملاک‌های ورود به پژوهش (بین ۲۰-۳۵ سال سن، راست‌دست، بدون هرگونه سابقه بیماری، مصرف مواد، دارو و الکل) را داشتند. به‌منظور سنجش سلامت افراد، پرسشنامه سلامت عمومی گلدبرگ (GHQ) و برای بررسی میزان علاقه‌مندی آن‌ها به ورزش پرسشنامه ناجی (۲۰۰۹) به کار گرفته شد.

روش اجرا:

به‌منظور ثبت سیگنال از تمامی افراد خواسته شد که روی صندلی تعبیه‌شده روبروی مانیتور کامپیوتر بنشینند. سپس کلاه مخصوص دستگاه الکتروانسفالوگرافی برای هر فرد تنظیم و به‌منظور رسانایی بهتر و بیشتر امواج مغز، داخل کانال‌های مدنظر ژل مخصوص ثبت تزریق شد. در ادامه، با مراجعه به نرم‌افزار وین ای‌ای جی^۱ امپدانس کانال‌ها را بررسی کردیم تا میزان مقاومت آن‌ها به کمتر از ۵ کیلو اهم رسید. قبل از ثبت سیگنال، پروتکل اجرایی بدون اشاره به هدف اصلی برای تمام آزمودنی‌ها توضیح داده شد. سپس هر فرد چهار تبلیغ (شامل یک تبلیغ ورزشی و یک تبلیغ غیرورزشی) از دو برند برتر گزارش‌شده توسط سایت اینتر برند سال ۲۰۲۱ (اپل و کوکاکولا) را تماشا کرد. زمان هر تبلیغ یک دقیقه و برای تمامی تبلیغات برابر بود. در مجموع، اجرای آزمون برای هر آزمودنی حدود ده دقیقه زمان نیاز داشت. سیگنال‌های مغزی با دستگاه الکتروانسفالوگرافی ۲۱ کاناله مدل ۲۰۲ شرکت میتسار ثبت شد. کانال‌های موردنظر در این تحقیق شامل جفت الکترودهای قسمت پیشانی و پیش‌پیشانی (F7, F8, F3, F4, Fp1, Fp2) بودند. الکترودهای استفاده شده در دستگاه به‌صورت الکترودهای کلراید نقره بوده که مطابق با سیستم بین‌المللی ۲۰-۱۰ است. اتاق ثبت فعالیت‌های مغزی ایزوله بود و از لحاظ میزان نور و دما در حالت استاندارد قرار داشت. همچنین به‌منظور حفظ شرایط یکسان در پخش کلیپ‌ها برای تمامی افراد نمونه، از نرم‌افزار آر^۲ استفاده شد و طبق خروجی نرم‌افزار، کلیپ‌ها برای افراد پخش شد (جدول شماره ۱). شایان‌ذکر است که تمامی مراحل ذکر شده زیر نظر کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام شده است.

جدول ۱- ترتیب نمایش کلیپ‌ها

Table 1- Arrange the display of clips

نمونه ۱ Sample 1	۴	۱	۲	۳	نمونه ۱۱ Sample 11	۲	۴	۳	۱	نمونه ۲۱ Sample 21	۴	۲	۳	۱
نمونه ۲ Sample 2	۱	۴	۲	۳	نمونه ۱۲ Sample 12	۴	۳	۱	۲	نمونه ۲۲ Sample 22	۲	۴	۱	۳
نمونه ۳ Sample 3	۳	۲	۴	۱	نمونه ۱۳ Sample 13	۳	۱	۴	۲	نمونه ۲۳ Sample 23	۴	۳	۱	۲

1. Win EEG

2. R

جدول ۱- ترتیب نمایش کلیپ‌ها

Table 1- Arrange the display of clips

نمونه ۱ Sample 1	۴ 1	۳ 2	۲ 3	۱ 4	نمونه ۱۱ Sample 11	۲ 1	۳ 3	۴ 4	۱ 2	نمونه ۲۱ Sample 21	۴ 1	۳ 3	۲ 2	۱ 4
نمونه ۴ Sample 4	۳ 3	۱ 1	۲ 2	۴ 4	نمونه ۱۴ Sample 1	۲ 2	۴ 4	۱ 1	۳ 3	نمونه ۲۴ Sample 24	۳ 3	۱ 1	۴ 4	۲ 2
نمونه ۵ Sample 5	۴ 4	۳ 3	۲ 2	۱ 1	نمونه ۱۵ Sample 1	۱ 1	۲ 2	۳ 3	۴ 4	نمونه ۲۵ Sample 25	۳ 3	۲ 2	۱ 1	۴ 4
نمونه ۶ Sample 6	۱ 1	۴ 4	۳ 3	۲ 2	نمونه ۱۶ Sample 16	۴ 4	۳ 3	۲ 2	۱ 1	نمونه ۲۶ Sample 26	۳ 3	۱ 1	۴ 4	۲ 2
نمونه ۷ Sample 7	۴ 4	۱ 1	۲ 2	۳ 3	نمونه ۱۷ Sample 17	۳ 3	۴ 4	۱ 1	۲ 2	نمونه ۲۷ Sample 27	۴ 4	۱ 1	۳ 3	۲ 2
نمونه ۸ Sample 8	۴ 4	۱ 1	۳ 3	۲ 2	نمونه ۱۸ Sample 18	۴ 4	۱ 1	۳ 3	۲ 2	نمونه ۲۸ Sample 28	۴ 4	۳ 3	۱ 1	۲ 2
نمونه ۹ Sample 9	۲ 2	۴ 4	۱ 1	۳ 3	نمونه ۱۹ Sample 19	۴ 4	۳ 3	۱ 1	۲ 2	نمونه ۲۹ Sample 29	۱ 1	۳ 3	۴ 4	۲ 2
نمونه ۱۰ Sample 10	۳ 3	۲ 2	۴ 4	۱ 1	نمونه ۲۰ Sample 20	۳ 3	۲ 2	۱ 1	۴ 4	نمونه ۳۰ Sample 30	۴ 4	۲ 2	۳ 3	۱ 1

تحلیل داده‌ها

در ابتدا، به منظور تمیز کردن داده‌های ثبت شده و حذف آرتیفک‌های ناشی از حرکت و پلک زدن، از نرم افزار نوروگاید استفاده شد. در این مرحله، تعداد افراد نمونه به ۲۴ نفر (۱۰ مرد و ۱۴ زن) کاهش یافت، زیرا سیگنال‌های ثبت شده تعدادی از افراد به دلیل نویز و آرتیفک زیاد غیرقابل استفاده بود. در ادامه، باهدف تحلیل داده‌ها از نرم افزار متلب بهره گرفتیم. بدین صورت که ابتدا سیگنال هر کانال نسبت به مرجع هر دو گوش $((A1+A2)/2)$ محاسبه شد و سپس از یک فیلتر بالاگذر با فرکانس قطع ۰/۵ هرتز و یک فیلتر پایین‌گذر با فرکانس قطع ۴۵ عبور داده شد. بخش‌هایی از سیگنال ثبت شده که مربوط به آرتیفک‌های حرکتی و یا ناشی از پلک زدن بود، با استفاده از روش تجزیه و تحلیل اجزای مستقل ICA^1 حذف شدند. سپس طیف توان مطلق با استفاده از روش ولج^۲ با پنجره سازی هنینگ^۳ به طول یک ثانیه و هم پوشانی ۵۰٪ برای سیگنال‌های مغزی و هر کانال محاسبه شد. در نهایت، قله آلفای فردی (Individual Alpha Peak) IAP محاسبه شد. بنابراین باند فرکانسی فردی بر اساس پارامتر IAP به نحوی تعریف شده است که باند آلفای متداول را پوشش می‌دهد و عبارت است از: (IAP-2Hz تا IAP+2Hz).

با توجه به هدف تحقیق، برای هر فرد و برای هر تبلیغ، شاخص خوشایندی (PI^4) با استفاده از فرمول محاسبه و سپس نمرات Z آن‌ها به منظور مقایسه با جامعه تعیین شد.

$$PI = {}^5GFP_{right} - GFP_{left}$$

1. Independent Component Analysis
2. Welch
3. Hanning
4. Pleasure Index
5. Global Field Power

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\delta}{\sqrt{N}}}$$

$$GFP\ z(t) = \frac{GFP\ spot(t) - mean(GFP\ rest(t))}{std(GFP\ rest(t))}$$

(وکشیاتو، چربینو، ترتل و بایبلونی^۱، ۲۰۱۳)

در نهایت، به منظور سنجش فرضیه تحقیق، نمره Z به دست آمده از مشاهده تبلیغ غیرورزشی هر فرد از نمره Z به دست آمده از مشاهده تبلیغ ورزشی کسر شد (وکشیاتو و همکاران، ۲۰۱۰؛ ۲۰۱۳). در این حالت، اگر عدد کلی Z عددی منفی باشد، عدم تقارن ایجاد شده توسط کلیپ ورزشی قوی تر از کلیپ غیرورزشی بوده و اگر عدد کلی Z عددی مثبت باشد، عدم تقارن ایجاد شده توسط کلیپ غیرورزشی قوی تر از کلیپ ورزشی بوده است. در نهایت، برای بررسی آماری از نرم افزار اس.پی.اس.اس در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

$$Z = Z\ non-sport - Z\ sport$$

نتایج

جدول شماره ۲ نشان دهنده ویژگی‌های توصیفی شرکت کنندگان در مطالعه حاضر می‌باشد.

جدول ۲- توزیع فراوانی پاسخ‌دهندگان بر حسب متغیرهای جمعیت شناختی

Table 2- Frequency distribution of respondents according to demographic variables

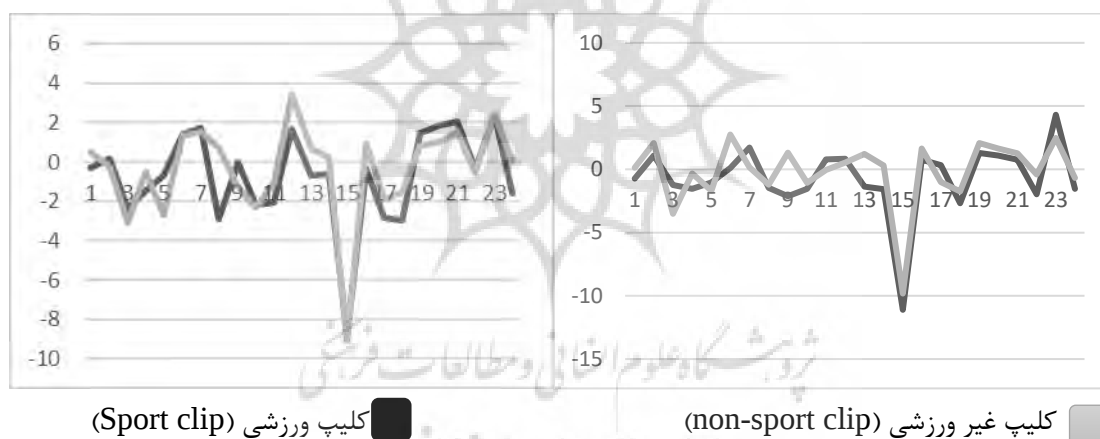
متغیر	تعداد شرکت کنندگان	درصد فراوانی
Variable	Number of participants	Frequency percentage
جنس Gender	زن Woman	58.33
	مرد Man	41.66
تحصیلات Education	لیسانس BS	54.16
	فوق لیسانس Masters	33.33
	دکتر Doctorate	12.5
وضعیت تأهل Marital status	مجرد Single	66.66
	متاهل Married	33.33
علاقه‌مندی به ورزش Interest in sports	علاقه‌مند Interest	50
	غیرعلاقه‌مند Non-Interest	50

در ابتدا، با هدف بررسی میزان خوشایندی تبلیغات به کار گرفته شده در پژوهش، نمرات استاندارد مربوط به شاخص خوشایندی هر کدام از تبلیغات محاسبه و میانگین آن‌ها به دست آمد. طبق تحقیقات انجام شده، فعالیت بالاتر آلفا در نیمکره راست در مقایسه با فعالیت آلفا در نیمکره چپ باعث ایجاد عدم تقارن منفی تر می‌شود (فیسچر و همکاران، ۲۰۱۸) زیرا قدرت آلفا با فعالیت قشر مغز رابطه معکوس دارد. بر این اساس، عدم تقارن در هر ۴ تبلیغ بررسی شد و به این نتیجه رسید که تمامی تبلیغات به کار گرفته شده در تحقیق قادرند عدم تقارن را در مغز ایجاد کنند. در جدول زیر، میانگین و انحراف استاندارد مربوط به هر ۴ تبلیغ در دو حالت ورزشی و غیرورزشی ارائه شده است (جدول شماره ۳).

جدول ۳- میانگین و انحراف استاندارد شاخص خوشایندی هر برند

Table 3-The mean and standard deviation of each brand is a pleasant indicator

انحراف استاندارد ((standard deviation (SD)		میانگین (Mean)		
ورزشی Sport	غیرورزشی Non sport	ورزشی Sport	غیرورزشی Non sport	
2.45	2.42	-0.37	-0.73	اپل Apple
2.56	2.73	-0.16	-0.70	کوکاکولا Coca cola



شکل ۲- نمرات Z شاخص خوشایندی برند اپل

Figure 2_ Z scores Apple Brand Pleasure Index

شکل ۱- نمرات Z شاخص خوشایندی برند کوکاکولا

Figure 1_ Z scores Coca Cola Brand Pleasure Index

همچنین نمودارهای مربوط به نمرات Z هر برند (تبلیغ ورزشی و غیرورزشی) بدین صورت می‌باشد (شکل ۱ و ۲). به منظور بررسی سؤال اصلی تحقیق، نمره Z به دست آمده از مشاهده تبلیغ ورزشی هر فرد از نمره Z به دست آمده از مشاهده تبلیغ غیرورزشی کسر شد. سپس از آزمون تی تک نمونه‌ای در سطح معنی داری $p = 0.05$ استفاده شده است. فرضیه تحقیق این بود که مشاهده تبلیغ یک محصول غیرورزشی از طریق ورزش می‌تواند خوشایندی بیشتر و عدم تقارن را در نیمکره چپ مغز و در باند آلفا نسبت به تبلیغ همان محصول از طریق تبلیغ غیرورزشی در افراد ایجاد کند.

جدول ۴- آزمون تی تک‌نمونه‌ای شاخص خوشایندی

Table 4- Single sample t-test of pleasure index

میانگین مفروض = ۰ (Test value= 0)						
فاصله اطمینان در سطح ۹۵٪ (95% Confidence Interval of the Difference)	اختلاف میانگین Mean) (Difference	سطح معناداری Sig (1-tailed)	درجه آزادی (Df)	آماره تی (T)	برند (Brand)	
حد بالا (Upper)	حد پایین (Lower)					
0.02	-0.40	-0.19	*0.03	23	-1.85	اپل Apple
-0.15	-0.77	-0.46	*0.00	23	-3.13	کوکاکولا Coca Cola

نتایج به‌دست‌آمده اختلاف معنی‌داری را در سطح ۰/۰۵ بین حالت ورزشی و غیرورزشی در شاخص خوشایندی مخاطبین به تبلیغات نشان داد. منفی بودن اختلاف میانگین بین حالت ورزشی و غیرورزشی بر اساس تفاضل نمرات استاندارد، حاکی از آن بود که تبلیغات ورزشی تأثیر بیشتری بر شاخص خوشایندی دارند. در ادامه، با هدف بررسی تأثیر علاقه‌مندی به ورزش بر شاخص خوشایندی افراد، از آزمون تی مستقل استفاده شد که نتایج آن به شرح زیر است (جدول ۵).

جدول ۵- نتایج آزمون تی مستقل بر اساس علاقه‌مندی به ورزش

Table 5_ Independent t-test results based on sports interest

t-test for Equality of Means آزمون تی برای برابری میانگین‌ها					Levene's test for Equality of Means آزمون همگونی واریانس لوین			
فاصله اطمینان در سطح ۹۵٪ (95% Confidence Interval of the Difference)	خطای انحراف استاندارد Std. Error Difference	اختلاف میانگین Mean) (Difference	سطح معناداری Sig (2-tailed)	درجه آزادی (Df)	آماره t (t)	سطح معناداری (Sig)	آماره F (F)	
حد پایین (Lower)	حد پایین (Lower)							
0.88	0.11	0.18	0.50	*0.01	22	2.71	0.84	3.270
با فرض برابری واریانس‌ها (Equal variances assumed)								اپل Apple

جدول ۵- نتایج آزمون تی مستقل بر اساس علاقه‌مندی به ورزش
Table 5_ Independent t-test results based on sports interest

t-test for Equality of Means آزمون تی برای برابری میانگین‌ها						Levene' s test for Equality of Means آزمون همگونی واریانس لوین		
1.16	0.01	0.27	0.58	*0.04	22	2.12	0.17	1.98
						با فرض برابری واریانس‌ها (Equal variances assumed)		
						کوکاکولا Coca Cola		

نتایج حاصله بدین صورت بود که در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ خوشایندی حاصل از مشاهده تبلیغات در هر دو برند مورد مطالعه بین افرادی که علاقه‌مند به ورزش بودند و افرادی که علاقه‌مند نبودند اختلاف معناداری داشت.

بحث و نتیجه‌گیری

بازاریابی عصبی در پی آن است که با مشاهده و تفسیر احساسات انسانی، بتواند تأثیر محرک‌های بازاریابی را بهتر درک کند. در واقع، دلیل اصلی استفاده از بازاریابی عصبی این است که تصمیم‌گیری انسان فرایند آگاهانه‌ای نیست. شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد تمایل به خرید محصولات و خدمات فرایندی عاطفی است و در این فرایند، مغز از میانبرها برای سرعت بخشیدن به فرایند تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. به همین دلیل، امروزه در تحقیقات بازاریابی علاقه زیادی جهت حرکت از تحقیقات خودگزارشی در ارتباط با مصرف‌کننده به سمت تحقیقات مستقیم عصبی وجود دارد.

در تحقیقات مربوط به حوزه تبلیغات، خوشایندی به میزان تمایل افراد به محصول ارائه‌شده در آگهی اشاره دارد (قائدی و همکاران، ۲۰۲۰، ۶۴۱) و از شاخص‌های بسیار مهم برای مدیران و تولیدکنندگان می‌باشد. زیرا مدیران بازاریابی به‌طور مرتب از طریق معیارهایی مانند قصد خرید افراد پس از مشاهده تبلیغ، میزان خوشایندی افراد را می‌سنجند. آن‌ها پیوسته برای تعیین میزان مطلوبیت یک تبلیغ، خوشایندی محصول را قبل و بعد از تبلیغ می‌سنجند.

طبق نظر بسیاری از محققان، اگر هنگام تعامل با محیط در فرد احساس لذت ایجاد شود، این احساس به یک لذت ادراک‌شده منتهی می‌گردد و فرد نسبت به آن عمل نگرش مثبتی پیدا می‌کند. لذت ادراک‌شده منجر به افزایش کارایی یک فعالیت می‌گردد. در نتیجه، هرچقدر لذت ادراک‌شده موجود در یک فعالیت بیشتر باشد، ارزش کارکرد آن افزایش می‌یابد. بنابراین، لذت ادراک‌شده بر سودمندی ادراک‌شده اثرگذار است (بوراسکا و لاتوینسکا، ۲۰۲۰، ۲۴۸۸).

در این راستا، تحقیق حاضر به بررسی تغییرات باند آلفا و عدم تقارن در ناحیه پیشانی مغز، که نقش مهمی در سنجش خوشایندی دارد، پرداخت. یافته‌های حاصل از تحقیق نشان دادند که عدم تقارن آلفا در تبلیغات مشاهده شده ایجاد شد و دیدن تبلیغات توانست حس خوشایندی را در افراد ایجاد کند. به‌عبارتی‌دیگر، مشاهده تبلیغات باعث ایجاد توان آلفای پایین‌تری در نیمکره چپ مغز افراد نسبت به نیمکره راست آن‌ها و در نتیجه فعال‌تر شدن نیمکره چپ مغز شد.

طبق تحقیقات موجود در حوزه علوم اعصاب، هرچه میزان سطح آلفا در ناحیه پیشانی کمتر باشد، فعالیت شناختی آن قسمت بیشتر است. این موضوع در ایجاد عدم تقارن نیمکره‌های مغز نیز صادق است، زیرا با کاهش توان باند آلفا در نیمکره چپ نسبت به نیمکره راست مغز، فعالیت شناختی آن قسمت بیشتر شده و فعال‌تر شدن نیمکره چپ نسبت به نیمکره راست، احساس خوشایندی بیشتری در فرد ایجاد می‌کند. طبق مدل گرایشی-اجتنابی دیویدسون نیمکره چپ مغز مسئول پردازش احساسات مثبت و نیمکره راست مغز مسئول پردازش احساسات منفی است.

نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات اسمیت و همکاران (۲۰۱۷)، ژائو و همکاران (۲۰۱۸)، رزونیک و آلن (۲۰۱۸)، گالانگ و ابهی (۲۰۱۸)، فیسچر و همکاران (۲۰۱۸)، آسین و همکاران (۲۰۲۱) هم‌راست است. رزنیک و آلن (۲۰۱۷) در تحقیقی که با عنوان "عدم تقارن جلویی مغز به عنوان یک میانجی گر و ناظر" به این نتیجه رسیدند که عدم تقارن در قسمت پیشانی مغز زمانی که ذهن درگیر احساسات و فعالیت‌های شناختی است، اتفاق می‌افتد. به طوری که در هنگام فعالیت‌های مثبت و خوشایند برای فرد، این عدم تقارن به سمت نیمکره چپ و هنگام فعالیت‌های منفی و ناخوشایند برای فرد، این عدم تقارن به سمت نیمکره راست خواهد بود.

همچنین ژائو و همکارانش (۲۰۱۸) اعلام کردند که افراد در زمان تماشای فیلم‌های لطیف و همراه با احساس مهربانی، آلفای پایین‌تری را در سمت چپ مغز نسبت به سمت راست تولید می‌کنند. این نشان‌دهنده این است که مهربانی یک حس مثبت و مرتبط با رویکرد گرایشی است. در مقابل، هنگام تماشای فیلم‌هایی با حس عصبانیت و تنفر، افراد آلفای بالاتری را در سمت چپ مغز نسبت به سمت راست تولید کردند، زیرا عصبانیت یک حس منفی و مرتبط با رویکرد اجتنابی است.

در زمینه‌ی تبلیغات نیز تحقیقات متعددی در این زمینه وجود دارد که با هدف ارزیابی میزان خوشایندی تبلیغات انجام شده است و یافته‌های تحقیق حاضر با این تحقیقات نیز هم‌راست است. از جمله می‌توان به تحقیق دنگ و وانگ (۲۰۱۹)، فیسچر و همکاران (۲۰۱۸)، بریسمیستر و همکاران (۲۰۱۳)، وکشیاتو و همکاران (۲۰۱۲)، اهم و همکاران (۲۰۱۰)، اهم و ماکوتین (۲۰۱۲)، وکشیاتو و همکاران (۲۰۱۱)، وکشیاتو و همکاران (۲۰۱۰)، کاستودیو (۲۰۱۰)، کوئن و آلن (۲۰۰۴) اشاره کرد. تمامی تحقیقات ذکر شده فعال شدن نیمکره چپ را در زمان احساسات مثبت و خوشایند و فعال شدن نیمکره راست را در زمان بروز احساسات منفی و ناخوشایند تأیید کردند.

در بخش دوم تحقیق، به بررسی تأثیر تبلیغ از طریق ورزش بر میزان خوشایندی افراد و مقایسه آن با تبلیغ از طریق غیرورزش پرداختیم. با توجه به یافته‌های حاصل از پژوهش، تبلیغات ورزشی با ایجاد عدم تقارن بیشتر در ناحیه پیشانی، خوشایندی بیشتری را برای افراد در حین تماشای تبلیغات ورزشی ایجاد کردند. به عبارتی دیگر، دیدن تبلیغات ورزشی باعث ایجاد توان آلفای پایین‌تری در نیمکره چپ مغز افراد نسبت به نیمکره راست آن‌ها و در نتیجه فعال‌تر شدن نیمکره چپ می‌شود. این مسئله حاکی از آن است که استفاده از تبلیغات ورزشی برای افراد احساس مثبت‌تر و خوشایندی بیشتری را به همراه دارد. در مقابل، دیدن تبلیغات غیرورزشی باعث ایجاد توان آلفای پایین‌تری در نیمکره راست مغز افراد نسبت به نیمکره چپ آن‌ها و در نتیجه فعال‌تر شدن نیمکره راست می‌شود.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج بسیاری از تحقیقات دیگر در این زمینه همخوانی دارد و همگی این موضوع را که ورزش باعث ایجاد گرایش مثبت به محصول و حس خوشایندی در فرد می‌شود، تأیید کردند (موراتویچ و همکاران، ۲۰۱۴؛ پاپوویک،

جاکسیک، ماتیک، بجلیکا و ماکسیموویچ^۱، ۲۰۱۵؛ کردلو و همکاران، ۲۰۱۵؛ قاضی و همکاران، ۲۰۲۰؛ قاسمی سیانی و همکاران، ۲۰۲۲). برخلاف تبلیغات عمومی، به‌طور کلی استفاده از ورزش و پتانسیل‌های منحصربه‌فرد موجود در ورزش باعث ایجاد تغییر در نگرش افراد شده و مهم‌تر اینکه تبلیغات از طریق ورزش قادر است نگرش افراد را به سمت نگرش مثبت به تبلیغات سوق دهد (کردلو و همکاران، ۲۰۱۵، ۲۰۳). در قیاس با تبلیغاتی که در حالت عادی انجام شده است، تبلیغات ورزشی بسیار مثبت‌تر از حالت عادی می‌باشد.

تبلیغات از طریق ورزش به دلیل مفرح و لذت‌بخش بودن آن، بیشتر مورد توجه افراد قرار می‌گیرد (امینی روشن و همکاران، ۲۰۲۰) و به همین دلیل تأثیرگذاری بیشتری دارد (موراتوویچ، ۲۰۱۴، ۹۵). قاسمی سیانی و همکاران (۲۰۲۲) معتقدند که ورزش به دلیل جاذبه‌های هیجانی که دارد، تبلیغات از طریق ورزش می‌تواند افراد را بیشتر تهییج کرده و توجه بیشتری را به تبلیغات جلب کند؛ به‌ویژه اگر این تبلیغات در محیط‌های ورزشی مانند پارک‌ها باشد. به همین دلیل، به متولیان و مدیران ورزش‌های همگانی و ورزش در پارک‌ها پیشنهاد می‌کنند که از این فضاها استفاده بیشتری در جهت تأثیرگذاری تبلیغات کنند. زیرا افراد در محیط‌های ورزشی هیجان بیشتری را نسبت به سایر اماکن (اتوبوس، مترو و ...) تجربه می‌کنند و این هیجان می‌تواند بر میزان توجه و اثرگذاری تبلیغات تأثیر داشته باشد.

در ادامه تحقیق، عدم تقارن ناحیه پیشانی و حس خوشایندی بین تبلیغ ورزشی و غیرورزشی در دو گروه علاقه‌مند و غیرعلاقه‌مند به ورزش مورد سنجش قرار گرفت. نتایج حاصله از این فرضیه به‌گونه‌ای بود که برای افراد غیرعلاقه‌مند به ورزش، بین تبلیغ ورزشی و غیرورزشی محصول تفاوت معناداری وجود نداشت. اما در افراد علاقه‌مند به ورزش، تفاوت معناداری بین تبلیغ ورزشی و غیرورزشی دیده شد. به‌گونه‌ای که تبلیغ ورزشی توانست عدم تقارن و تبع آن حس خوشایندی را برای افراد به ارمغان بیاورد. آلفای پیشانی سمت چپ افراد علاقه‌مند به ورزش در حین تماشای تبلیغ ورزشی پایین آمد و فعالیت سمت چپ مغز به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای افزایش یافت که این خود نشان از خوشایند بودن تبلیغ برای افراد علاقه‌مند به ورزش دارد. نتایج تحقیق حاضر در ارتباط با رابطه بین علاقه‌مند بودن افراد به ورزش و میزان خوشایندی افراد با تحقیقات سلیمانی و همکاران (۲۰۲۰، ۲۹۱)؛ عبدوی و همکاران (۲۰۱۶، ۹۹)؛ دارابی و همکاران (۲۰۱۸، ۱۵) هم‌راستا است. عبدوی و همکاران (۲۰۱۶، ۹۹) در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که میانگین فرکانس باند آلفا در گروه ورزشکار علاقه‌مند و غیرورزشکار علاقه‌مند در حین مشاهده تبلیغات بیشتر از قبل مشاهده تبلیغات بود. اما در گروه ورزشکار غیرعلاقه‌مند و ورزشکار علاقه‌مند تفاوت معنی‌داری نداشت. دارابی و همکاران (۲۰۱۸، ۱۵) نیز به نتایجی مشابه با تحقیق حاضر رسیدند و اعلام کردند که قدرت باندهای آلفا، بتا و تتا در گروهی که به ورزش علاقه‌مند بودند افزایش معناداری داشته است. حتی در تحقیقی که ماسانوویچ و همکاران (۲۰۱۸) انجام دادند، مدت زمان پرداختن به ورزش نیز عامل مهمی در گرایش افراد به تبلیغات شناخته شد. آن‌ها بر اساس نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق اعلام کردند، افرادی که مدت‌زمان بیشتری را در طول روز به تماشای رویدادهای ورزشی می‌پردازند، گرایش مثبت‌تر و بهتری نسبت به تبلیغات نمایش داده شده از طریق ورزش دارند. همچنین طرفداران ورزشی نیز به دلیل ارتباط روانی قوی که با ستاره‌های مشهور ورزشی برقرار می‌کنند، به تبلیغات ورزشی علاقه بیشتری داشته و تبلیغات ورزشی می‌توانند بر متقاعد ساختن افراد به‌منظور خرید محصول یا خدمتی خاص اثرگذار باشند (قاضی و همکاران، ۲۰۲۰).

1. oopov,,, Jkkš,,, aa ,,,, B,,,,, & aa ksmmvć

به طور کلی می توان گفت تبلیغات از طریق ورزش برای افراد خوشایندتر از تبلیغات از طریق غیرورزش است و این موضوع در علم بازاریابی ورزشی امروز از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا افراد هر پیام و تبلیغی را به راحتی نمی پذیرند و به همین دلیل می بایست تبلیغاتی طراحی و تولید شود که دارای مزیت رقابتی بوده و بتواند در این رقابت پیروز شوند.

تبلیغات از طریق ورزش، راهی برای دستیابی به مزیت رقابتی است و تأثیرگذاری بر باور افراد منافع قابل توجهی را برای سازمان های عرضه کننده کالا و خدمات به همراه دارد. صحنه های ورزشی قادرند از طریق القای احساسات مثبت از قبیل شادی، مفید بودن، غرور، امیدواری، احساس وظیفه و رقابت پذیری، خوشایندی بیشتری را برای مخاطب ایجاد کنند. مهم تر اینکه خوشایندی بیشتر از تبلیغ، بر احتمال معرفی محصول و برند تبلیغ شده از سمت بینندگان به دیگران می افزاید و در نهایت احتمال خرید را که هدف نهایی شرکت ها است، افزایش می دهد.

شرکت های تجاری از طریق تبلیغ ورزشی می توانند محصولات و برند خود را به مخاطبان خود معرفی کنند و افراد را به خرید و کسب اطلاعات درباره محصولاتشان تشویق کنند. از این رو، ورزش قادر است به عنوان بستری مناسب برای معرفی محصولات و خدمات تولیدی به کار گرفته شود. از طرفی، در صورت سرمایه گذاری صاحبان شرکت ها در صنعت ورزش، این صنعت می تواند از وابستگی خود به دولت کاسته و در جهت ارتقا خود گام بردارد. همچنین باشگاه ها، فدراسیون ها، سازمان های ورزشی و لیگ های فعال در رشته های ورزشی می توانند از این طریق حامیان ورزشی را جذب کرده و مشکلات مالی خود را مرتفع کنند.

شناخت مخاطب در رسیدن به این موفقیت بسیار حیاتی و مهم خواهد بود. طبق نتایج به دست آمده، افراد علاقه مند به ورزش خوشایندی بیشتری را نسبت به افراد غیرعلاقه مند از خود نشان دادند که این موضوع خود شایسته توجه است. زیرا واضح است که تهیه و تدارک تبلیغات بدون تحقیق پیرامون مخاطب و شناخت کافی از آن، گام نهادن در تاریکی است. بی دلیل نیست که امروزه بسیاری از تبلیغات تجاری و فرهنگی که با هزینه های کلان صورت می گیرد، اثربخشی مورد انتظار را ندارند. چراکه به یکی از اصلی ترین موضوعات فرایند تبلیغات که همانا شناخت کافی از مخاطب است، پی نبرده اند و پیام تبلیغاتی را برای انبوهی از مخاطبان ناهمگن و نامتجانس ارسال می کنند.

شناسایی سلیقه ها، ذائقه ها و الگوهای مصرف مخاطبان موضوع بسیار مهمی است. در واقع، تبلیغات باید با برنامه و تحقیق پیرامون مخاطب و فرایند تبلیغات همراه باشد تا بتوان به روشنی و با اطمینان بالا به نتایج مثبت یک فعالیت تبلیغاتی امیدوار بود. بنابراین، شناخت مخاطب و جامعه هدف برای تبلیغات یک اصل اساسی و اجتناب ناپذیر برای امکان ارتباط اثربخش محسوب می شود. در همین راستا به سایر محققین پیشنهاد می شود که:

۱. در تحقیقی به بررسی و مقایسه استفاده از تبلیغات ورزشی در تبلیغات بر اساس نمایش نمونه های داخلی و خارجی بپردازند و تأثیر آن را بر عوامل مؤثر در اثربخشی تبلیغات بسنجند. به طور مثال، نمایش کلیپ های تبلیغاتی آدیداس با کلیپ های تبلیغاتی شرکت مجید.

۲. در تحقیقی تأثیر تبلیغات ورزشی را با روش ERP مورد بررسی قرار دهند تا تأثیرات لحظه ای دیدن صحنه های ورزشی را مورد مقایسه و بررسی قرار دهند.

۳. در تحقیقاتی مجزا، سایر روش های تبلیغات اعم از تبلیغات چاپی، تبلیغات محیطی و ... را در حالت ورزشی و غیرورزشی مورد بررسی قرار دهند.

۴. با استفاده از سایر ابزارهای بازاریابی عصبی مانند ردیاب چشمی، اف ام آر آی و ... شاخص‌های مؤثر در موفقیت تبلیغات را بین تبلیغات ورزشی و غیرورزشی مورد سنجش قرار دهند و با هم مقایسه کنند.
۵. به منظور بررسی هرچه دقیق‌تر واکنش‌ها و پاسخ‌های مغزی، پیشنهاد می‌شود آزمودنی را در شرایط خارج از محیط‌های آزمایشگاهی مورد بررسی قرار دهند و با استفاده از کلاهک‌های بی‌سیم در محیط‌هایی مانند استادیوم‌ها، فروشگاه‌ها و سایر اماکن، فعالیت‌های مغزی مشتریان را ارزیابی کنند.
۶. به منظور بالا بردن دقت و صحت نتایج، پیشنهاد می‌شود به طور هم‌زمان از چند دستگاه استفاده شود. به طور مثال، دستگاه الکتروانسفالوگرافی، ردیاب چشمی و دستگاه ثبت فعالیت‌های گالوانیکی به طور هم‌زمان فعالیت‌های مغزی و بیولوژیکی را ثبت کنند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از اساتید و تمامی عزیزانی که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، صمیمانه تشکر می‌کنم.

منابع

1. Abdavi, f., & dehghanpouri, h. (2016). The effectiveness of sports brand advertising on electroencephalographic changes and customers purchasing decision in neuromarketing. *New Marketing Research Journal*, 5(4), 99-118. (in Persian)
2. Aminiroshan, Z., Azimzadeh, S. M., Talebpour, M., & Ghoshuni, M. (2021). The Effect of Sport Events Environments on Audience Attention to Advertising Using Brain Activity. *Annals of Applied Sport Science*, 9(1), 1-9.
3. Ausín, J. M., Bigne, E., Marín, J., Guixeres, J., & Alcañiz, M. (2021). The background music-content congruence of TV advertisements: A neurophysiological study. *European Research on Management and Business Economics*, 27(2), 1-14.
4. Baraybar-Fernández, A., Baños-González, M., Barquero-Pérez, Ó., Goya-Esteban, R., & de-la-Morena-Gómez, A. (2017). Evaluation of Emotional Responses to Television Advertising through Neuromarketing. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 25(52), 19-28.
5. Borkkkk, .. , & Łuuuuyńsk, .. (2020). The use of nuuorphysooogllll l aasurss nn suudynrg sollll advertising effectiveness. *Procedia Computer Science*, 176, 2487-2496.
6. Briesemeister, B. B., Tamm, S., Heine, A., & Jacobs, A. M. (2013). Approach the good, withdraw from the bad: a review on frontal alpha asymmetry measures in applied psychological research. *Psychology*, 4(03), 261-267. doi:10.4236/psych.2013.43A039
7. Coan, J. A., & Allen, J. J. (2003). Frontal EEG asymmetry and the behavioral activation and inhibition systems. *Psychophysiology*, 40(1), 106-114. doi:10.1111/1469-8986.00011
8. Custdio, P. (2011). *Use of EEG as a neuroscientific approach to advertising research*. Master thesis, Faculdade de medicina, Universidade de Lisboa.
9. Darabi, M., Azizian Kohan, N., Moharamzade, M., & Nobakht, F. (2018). Processing and analysis of electroencephalography signal to evaluate the effect of sport advertisement on customers. *Journal of Advanced Sport Technology*, 3(1), 15-27.
10. vvv d&on, R. J. (2004). Whtt doss hle prffronlll oorxxx ddo” nn fffcc:: prrspccvvws on fronlll EEG asymmetry research. *Biological psychology*, 67(1-2), 219-234. doi:10.1016/j.biopsycho.2004.03.008

11. Deng, L., & Wang, G. (2019). Application of EEG and Interactive Evolutionary Design Method in Cultural and Creative Product Design. *Computational intelligence and neuroscience*, 6, 1-16. doi:10.1155/2019/1860921
12. Esmaeili, M., & Amani, G. (2018). The role of attitude towards sports advertising on perceived value and purchase intention (case study: Customers of Chabahar free zone). *Research in Sports Management and Motor Behavior*, 8(16), 125-137 (in Persian)
13. Farzi, H., Yousefi, B., & Sadeghi Boroujerdi, S. (2019). The Effect of Identification on Attitude toward Advertisements of Celebrity Athlete Using Neuromarketing Technique. *Sport Physiology & Management Investigations*, 11(4), 75-187. (in Persian)
14. Fischer, N. L., Peres, R., & Fiorani, M. (2018a). Frontal Alpha Asymmetry and Theta Oscillations Associated With Information Sharing Intention. *Frontiers in behavioral neuroscience*, 12, 1-12. doi:10.3389/fnbeh.2018.00166
15. Galang, C. M., & Obhi, S. S. (2019). Social power and frontal alpha asymmetry. *Cognitive neuroscience*, 10(1), 44-56. doi:10.1080/17588928.2018.1504763
16. Ghasemi Siani, M., Mohammadi, S., & Soltan Hosseini, M. (2022). The Role of Sports-Related Advertising in the Park in Brainwave Changes of People Using QEEG. *Journal of Sport Management*, 13(4), 1197-1213. doi:10.22059/jsm.2020.299301.2430. (in Persian)
17. Ghaedi, A., Izadi, B., Ghasemian, M. R. (2020). Measuring brainwaves, arousal, pleasure and decision to purchase sport service industry. *Sport Management*, 13(2), 639-658. (in Persian)
18. rrr mon Jon,,, E., & bbb,,, (2018)). nn hle roe of yyymrrrccfronlll oorlllll ll vvyynppproach and withdrawal motivation: An updated review of the evidence. *Psychophysiology*, 55(1), 1-23. doi:10.1111/psyp.12879
19. James, J. D. (2011). Attitude toward advertising through sport: A theoretical framework. *Sport Management Review*, 14(1), 33-41. doi:10.1016/j.smr.2009.12.002 .
20. Jesulola, E., Sharpley, C. F., Bitsika, V., Agnew, L. L., & Wilson, P. (2015). Frontal alpha asymmetry as a pathway to behavioural withdrawal in depression: Research findings and issues. *Behavioural Brain Research*, 292, 56-67. doi:10.1016/j.bbr.2015.05.058
21. Kordlu, H., Elahi, A., & Khodayari, A. (2015). The cause and effect relation between beliefs, attitude toward advertising through sport and attitude toward common advertising: the results of structural equations model. *Sport management Review*, 30, 203-224. (in Persian)
22. Koronios, K., Dimitropoulos, P., Travlos, A., Douvis, I., & Ratten, V. (2020). Online technologies and sports: A new era for sponsorship. *The Journal of High Technology Management Research*, 31(1), 100373 .
23. Masanovic, B. (2018). Attitudes of consumers from Autonomous Province of Vojvodina toward advertising through sport in relation with the frequency of watching sports events. *Sport Mont*, 16(3), 91-96. doi:10.26773/smj.181016
24. Masanovic, B., Zoric, G., & Gardasevic, J. (2017). Attitudes of Turkish consumers toward advertising through sport among the frequency of watching sports events. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 1(1), 3-7 .
25. Muratovic, A., Bjelica, D., & Popovic, S. (2014). Examining beliefs and attitudes toward advertising through sport among montenegrin consumers. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 95-104 .
26. Ohme, R., & Matukin, M. (2012). A small frog that makes a big difference: Brain wave testing of TV advertisements. *IEEE pulse*, 3(3), 28-33 .
27. Ohme, R., Reykowska, D., Wiener, D., & Choromanska, A. (2010). Application of frontal EEG asymmetry to advertising research. *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 785-793. doi:10.1016/j.joep.2010.03.008
28. oopov,,, ,, Jkkš,,, .. , aa,,, R., B,,,,, .. , & aa ks.. ov,,, .. (2015). Exmmmrgr . fffff nnd uuuuuuss toward Advertising through Sport among Serbian Consumers. *Studia sportiva*, 9(1), 225-231 .

29. Ramsøy, T. Z., Skov, M., Christensen, M. K., & Stahlhut, C. (2018). Frontal brain asymmetry and willingness to pay. *Frontiers in neuroscience*, 12, 1-12.
30. Reznik, S. J., & Allen, J. J. (2018). Frontal asymmetry as a mediator and moderator of emotion: An updated review. *Psychophysiology*, 55(1), 1-32, e12965. doi:10.1111/psyp.12965
31. Riebe, E., Wright, M., Stern, P., & Sharp, B. (2014). How to grow a brand: Retain or acquire customers? *Journal of Business Research*, 67(5), 990-997. doi:10.1016/j.jbusres.2013.08.005
32. Shakibaei Fard, E., Jamshidian, L., & Tork Far, A. (2020). Islamic Marketing Development Model Framework in Iranian Sport. *Sport management Studies*, 12(63), 261-280. doi:10.22089/smrj.2020.8539.2918 (in Persian).
33. Sharifi, M., Pool, J. K., Jalilvand, M. R., Tabaeian, R. A., & Jooybari, M. G. (2019). Forecasting of advertising effectiveness for renewable energy technologies: A neural network analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 143, 154-161.
34. Simmonds, L., Bellman, S., Kennedy, R., Nenycz-Thiel, M., & Bogomolova, S. (2020). Moderating effects of prior brand usage on visual attention to video advertising and recall: An eye-tracking investigation. *Journal of Business Research* 111, 241-248.
35. Solimani, M., Barani, M., Inanloo, S., & Khojasteh, A. (2020). Modeling Customer Buying Behavior Sports Stores at The Time of the Corona Virus Outbreak (Proceedings and Post-Futures). *Sport management Studies*, 12(62), 291-314. doi:10.22089/smrj.2020.8819.3002 (in Persian).
36. Smith, E. E., Reznik, S. J., Stewart, J. L., & Allen, J. J. (2017). Assessing and conceptualizing frontal EEG asymmetry: An updated primer on recording, processing, analyzing, and interpreting frontal alpha asymmetry. *International Journal of Psychophysiology*, 111, 98-114.
37. Vecchiato, G., Babiloni, F., Astolfi, L., Toppi, J., Cherubino, P., Dai, J., . . . Wei, D. (2011). *Enhance of theta EEG spectral activity related to the memorization of commercial advertisings in Chinese and Italian subjects*. Paper presented at the 2011 4th International Conference on Biomedical Engineering and Informatics (BMEI).
38. Vecchiato, G., Cherubino, P., Trettel, A., & Babiloni, F. (2013). *Neuroelectrical brain imaging tools for the study of the efficacy of TV advertising stimuli and their application to neuromarketing*. Springer.
39. Vecchiato, G., Kong, W., Giulio Maglione, A., & Wei, D. (2012). Understanding the impact of TV commercials. *IEEE pulse*, 3(3), 42-47. doi:10.1109/MPUL.2012.2189171
40. Zhao, G., Zhang, Y., Ge, Y., Zheng, Y., Sun, X., & Zhang, K. (2018). Asymmetric hemisphere activation in tenderness: evidence from EEG signals. *Scientific reports*, 8, 1-9. doi:10.1038/s41598-018-26133-w