

Mental processes of consumers (athletes and non-athletes) of sports products with regard to neural function in viewing domestic and foreign brands using EEG

Reyhaneh Ajudan Gharaee	PhD student in sports management, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran
Mohammad Reza Esmailzadeh Ghandehari *	Associate Professor, Department of Physical Education, Faculty of Management, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran
Ali Ghanae Chamanabad	Associate Professor, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran
Ehsan Tahame	Assistant Professor of Physical Education Department, Mashhad Branch, Islamic Azad University of Mashhad, Iran

Abstract

The current research was carried out with the aim of investigating the neuromarketing of the cognitive processes of consumers of sports products at the same time as observing domestic and foreign brands. 6 sports advertisement clips, including 3 foreign brands and 3 domestic sports brands, were selected and recorded two by two. The statistical population includes 16 athletes and 16 non-athletes. The subjects are asked to first answer the EQG (Mental Health Questionnaire) questionnaire whose purpose is to measure the mental health of the individual. Next, a researcher-made questionnaire based on the brand name and consumer behavior components was given. The signal recording was done in the specialized medical engineering laboratory of Azad University, Mashhad branch. To record the EEG signal, channels that were confirmed in previous studies have been selected. Recording of brain waves while watching advertisements by the ERP device, which includes a special cap with 21 sodium chloride electrodes. To check each brand, attention was paid to the signal related to the brands and finally the optimal feature was extracted and also the features that had the most repetitions were selected. Descriptive statistics were used to analyze the research data. Features were extracted in all subjects (32 people) and 7 main channels and statistical analysis was performed on them. Finally, according to the classifier error rate of these features with test scores, the best features are determined. The purpose of neural network classification in this work is to determine the level of influence of advertisements on subjects. The results showed that out of 32 cases, it was wrongly classified in 6 cases. Therefore, it can be concluded that the effects of brands on people were close to each other. The advertisements used in the research have been able to have a positive effect on the advertised brand, and in the meantime, foreign brands were more influential than domestic brands on the research samples.

Key words: advertising, neuromarketing, brain wave signal.

* Corresponding Author: E-mail: mohamadzaesmaeilzadeh1980@gmail.com



بازاریابی عصبی فرآیندهای شناختی مصرف‌کنندگان محصولات ورزشی همزمان با مشاهده برندهای داخلی و خارجی

ریحانه آجودان قرائی

دانشجوی دکترای مدیریت ورزشی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

محمدرضا اسماعیل‌زاده قندهاری*

دانشیار گروه تربیت بدنی، دانشکده مدیریت، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران

علی غنایی چمن‌آباد

دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

احسان تهامی

استادیار گروه تربیت بدنی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، ایران

چکیده

تحقیق حاضر باهدف بررسی بازاریابی عصبی فرآیندهای شناختی مصرف‌کنندگان محصولات ورزشی همزمان با مشاهده برندهای داخلی و خارجی انجام شد. ۶ کلیپ تبلیغات ورزشی که شامل ۳ برند خارجی و ۳ برند ورزشی داخلی انتخاب و به صورت دو به دو ثبت گردید. جامعه آماری شامل ۱۶ نفر ورزشکار و ۱۶ نفر غیر ورزشکار می‌باشد. از سوژه‌ها خواسته می‌شود که ابتدا به پرسشنامه تکمیل پرسشنامه EQG (پرسشنامه سلامت روان) پاسخ دهند که هدف آن سنجش میزان سلامت روان فرد است. در ادامه، یک پرسشنامه محقق ساخته بر اساس نام برند و مؤلفه‌های رفتار مصرف‌کننده داده شد. ثبت سیگنال در آزمایشگاه تخصصی مهندسی پزشکی دانشگاه آزاد واحد مشهد انجام گرفته است. برای ثبت سیگنال EEG کانال‌هایی انتخاب شده است که در مطالعات قبلی تأیید شده بود. ثبت امواج مغزی در حین تماشای تبلیغات توسط دستگاه ERP که شامل کلاه مخصوص با ۲۱ الکتروود کلرید سدیم می‌باشد. برای بررسی هر برند به سیگنال مربوط به برندها توجه گردید و در نهایت ویژگی بهینه استخراج شد و همچنین ویژگی‌هایی که بیشترین تکرار را داشتند انتخاب شدند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از آمار توصیفی استفاده گردید. استخراج ویژگی‌ها، در تمامی سوژه‌ها (۳۲ نفر) و ۷ کانال اصلی انجام و تحلیل آماری بر روی آن‌ها اجرا شد. در نهایت با توجه به میزان خطای طبقه‌بندی‌کننده این ویژگی‌ها با نمرات آزمون‌ها، بهترین ویژگی‌ها مشخص می‌شود. هدف از طبقه‌بندی با شبکه‌عصبی در این کار تعیین سطح تأثیرگذاری تبلیغات روی سوژه‌ها است. نتایج نشان داد که از تعداد ۳۲ مورد در ۶ مورد اشتباه طبقه‌بندی کرده است. لذا می‌توان نتیجه گرفت که اثرات برندها در افراد نزدیک به هم بوده است. تبلیغات استفاده‌شده در تحقیق توانسته است که تأثیر مثبتی بر برند تبلیغ شده داشته باشد که در این بین میزان تأثیرگذاری برندهای خارجی بیشتر از برندهای داخلی بر روی نمونه‌های تحقیق بود.

واژه‌های کلیدی: تبلیغات، بازاریابی عصبی، سیگنال امواج مغزی.

* نویسنده مسئول: E-mail: mohamadrezasmaeilzadeh1980@gmail.com

آجودان قرائی ریحانه، اسماعیل‌زاده قندهاری محمدرضا، غنایی چمن‌آباد علی، تهامی احسان، بازاریابی عصبی فرآیندهای شناختی مصرف‌کنندگان محصولات ورزشی همزمان با مشاهده برندهای داخلی و خارجی، فصلنامه نوآوری در مدیریت ورزشی، زمستان ۱۴۰۳، ۳(۴): ۱-۱۰.

مقدمه

علوم اعصاب شناختی، نقطه پیوند رشته‌های مختلفی از قبیل زیست‌شناختی مولکولی، فیزیولوژی الکتریکی، فیزیولوژی اعصاب، کالبدشناسی، روان‌شناسی و زیست‌شناختی رشد، زیست‌شناختی یاخته‌ای و علوم اعصاب شناختی است. علوم اعصاب جذاب، مرموز و واقعاً پزشکی "مرز نهایی" است، اما افشای امکانات آن در طول تاریخ توسط پیچیدگی آن مهار می‌شود. بسیاری از پژوهشگران علاقه‌مند به مطالعه درباره منشأ پدیده، یعنی مغز برای ترجیحات مصرف‌کنندگان هستند. برای نمونه، برخی پژوهشگران، مطالعه‌های MRI را ترجیح می‌دهند. باین‌حال، تحلیل سیگنال‌های EEG و ردیابی حرکات چشم به دلیل کاهش هزینه‌ها و پیشرفت‌های سریع فناوری رو به افزایش است (کرانوچویچ^۱ و همکاران، ۲۰۲۲، ۳۹).

EEG ثبت دیجیتالی یا کاغذی سیگنال‌های امواج مغزی است. مغز انسان یک ارگانسم الکتروشیمیایی است. فعالیت الکتریکی نورون‌های مغزی به سطح جمجمه می‌رسند. این فعالیت الکتریکی بسیار ضیف و در حد میکروولت است. دستگاه EEG از طریق الکترودهای متصل به جمجمه، این فعالیت را ثبت و در قالب امواج مغزی نشان می‌دهد؛ بنابراین، اندازه‌های الکتروانسفالوگرافی (EEG) بازتابی از ارتباط بین جریان‌های الکتریکی درون جمجمه‌ای و ولتاژهای ناشی از آن بر روی سر است که این ولتاژها منعکس‌کننده جنبه‌های خاص پردازش و کارکرد الکتریکی مغز-مانند اینکه مناطق مختلف مغز چه فعالیت الکتریکی دارند و یا در مقابل محرک‌ها و در خلال تکالیف شناختی، چگونه پاسخ‌دهی می‌کنند- هستند (کالر^۲، ۲۰۱۸، ۱۳۲).

فرکانس موج مغزی برحسب هرتز یا میکروولت قابل‌تعریف است. هرتز بیان‌کننده ریتم موج است و یک هرتز ((Hz برابر با یک دور در ثانیه است. فرکانس‌های کند، کمتر از 10 Hz و فرکانس‌های سریع بیشتر از 13 Hz دارند. میکروولت، افراستگی یا بلندی موج (امپلیتюд) را بررسی می‌کند (انشوری و همکاران^۳، ۲۰۱۸، ۱۱۲).

میکروولت‌ها بسیار متغیر هستند و از ۰ تا ۱۰۰ میکروولت تغییر می‌کنند. معمولاً (ونه همیشه)، امواج کند، امپلیتюд بیشتری نسبت به امواج سریع دارند. زمانی که امواج کند در مغز غالب هستند، فعالیت مغزی کند و یا مغز آماده انجام عمل است. برعکس، در زمان غلبه امواج سریع، مغز در حال انجام تکالیف مختلف است (یون^۴ و همکاران، ۲۰۲۲، ۶۹).

"نورومارکتینگ" در زمره مطالعات بین‌رشته‌ای جدید و نوپایی است که اصطلاح آن نخستین بار در سال ۲۰۰۲ به کار رفت یعنی قدمتی ۱۷ ساله در جهان دارد. پیشرفت شگفت‌انگیز نورومارکتینگ را می‌توان در پیوند بین مطالعات عصب‌شناسی و بازاریابی از یک‌سو و از سوی دیگر، در تغییرات وسیعی جستجو کرد که در بازارها و شرکت‌ها پدید آمده است. علوم اعصاب از تصویربرداری فعالیت مغزی و سایر تکنیک‌ها برای کشف چگونگی کنش مغز استفاده می‌کند. مغز یک جعبه سیاه بی‌نهایت است. در گذشته، اصول تئوری‌های اقتصاد مبنی بر این فرض بود که جزئیات در مورد کنش جعبه سیاه نباید شناخته شود. این بدبینی توسط ویلیام جونس در سال ۱۸۷۱ ارائه شد که چون احساسات می‌توانند به‌پیش‌بینی رفتار منجر شوند، نمی‌توان آن‌ها را از طریق رفتارهای آشکار اندازه‌گیری کرد (بکاردجیویا^۵ و همکاران، ۲۰۱۷، ۵۴). مطالعه مغز و سیستم عصبی امکان سنجش مستقیم افکار را فراهم کرده است. این سنجش‌ها دانسته‌های ما را در مورد رابطه ذهن و رفتار دگرگون کرده و باعث به وجود آمدن نظریات جدید در این مورد گشته است. سؤال اصلی این است که یافته‌ها و تئوری‌های جدید علوم اعصاب، چگونه می‌توانند داشته‌ها و تئوری‌های قدیمی اقتصاد را تحت تأثیر قرار دهند؟ علوم اعصاب به ساختارهای کاملاً جدید در مورد تصمیم‌گیری اقتصاد اشاره می‌کند (هامویو^۶ و همکاران، ۲۰۱۹، ۱۲۱).

مهم‌ترین عملکرد ذهن، "فرایندهای خودکار" است که سریع‌تر از بررسی‌های آگاهانه می‌باشد. فرایندهای خودکار، بدون آگاهی یا با مقدار کمی آگاهی صورت می‌گیرند. از آنجا که مردم به این فرایندهای درونی

⁴ Yoon

⁵ Bakardjieva

⁶ Hammou

¹ Krajnovic

² Koller

³ Anshori

دسترسی ندارند یا قادر به کنترل و تغییر آن‌ها نمی‌باشند، این فرایندها بیشتر برای حل مسائلی که از لحاظ تکاملی اهمیت دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند (چن و زنگ^۱، ۲۰۱۵). امروزه بیشتر از قبل رقابت شدیدی بین بازارهای تبلیغاتی و آگهی‌های تجاری وجود دارد. هرساله تعداد برندها از طریق پخش رسانه‌ها و آگهی‌های تجاری افزایش پیدا می‌کنند و هرکدام از این برندها دائماً سعی در جلب توجه مشتری دارند. با توجه به توسعه نقش تکنولوژی‌های شناخت مغزی و همچنین تأثیر علوم اعصاب در علوم اجتماعی، روش‌های نوینی برای شناخت دقیق‌تر تصمیمات و انتخاب‌های مخاطبان در آینده به وجود آمده است. شعار تبلیغاتی شرکت نوروفوکوس^۲ اروپا، بر این اساس می‌باشد که این کار به حل بزرگ‌ترین مشکل پیش روی تحقیقات سنتی بازار کمک خواهد کرد: «آنچه مردم می‌گویند، همیشه آن چیزی نیست که فکر می‌کنند» (آندرجیا^۳ و همکاران، ۲۰۲۰، ۷۴).

به‌کارگیری اصول بازاریابی عصبی و انجام آزمایشات آن در ورزش می‌تواند بینشی از تأثیرات هیجانی در انتخاب طراحی‌های متفاوت به محققان نشان دهد. بازاریابی عصبی ابتکاراتی را برای عملکردی با بهترین کیفیت به وجود آورده است، زیرا بیشتر اوقات تصمیم قبل از انجام خدمت صورت می‌گیرد و ایجاد تصویر موردنظر بازاریابان در ذهن مخاطبان، می‌تواند خصوصیات موردنظر آن‌ها را در ذهن مشتریان القا کند و توجه آن‌ها را به سمت برند موردنظر جلب کند (کراوچویچ^۴ و همکاران، ۲۰۲۲، ۳۹). تکنیک‌های مورد استفاده در بازاریابی عصبی می‌توانند کانون توجه افراد را تشخیص دهند و احساسات و برانگیختگی را اندازه‌گیری کنند. آن‌ها می‌توانند حافظه و روند یادگیری ما را بررسی کنند. شاید مهم‌تر از همه، احساسات و انگیزه ما را که مسلماً مهم‌ترین هدف بازاریابی است، شناسایی کنند. بازاریابی عصبی پدیده‌ای نوظهور است که یافته‌های آن دریچه جدیدی را به روی سازمان‌ها و متخصصان بازاریابی باز می‌نماید (هوسنیان و اختر^۵، ۲۰۱۶).

بازاریابی عصبی می‌تواند تناقض‌های ناشی از تحلیل‌ها و روش‌های متفاوت را برطرف کرده و واقعیات را نشان دهد. شواهد رو به رشدی وجود دارد که نشان می‌دهد تکنیک‌های بازاریابی عصبی می‌توانند داده‌هایی را که بر روش‌های سنتی بازاریابی (مقیاس‌های خود - گزارشی) پوشیده بود آشکار کنند. معلوم شده است که تصمیم‌گیری‌ها بیش از آنکه عقلانی و بر پایه استدلال باشند، احساسی هستند و حتی تصمیم‌گیری‌های عقلانی هم بدون کمک جنبه‌های احساسی، هیچ‌گاه مجال عملی شدن پیدا نمی‌کنند. در واقع این هیجان‌ها هستند که باعث علاقه‌مندی ما به یک نام تجاری خاص می‌شوند. ما در دنیای زندگی می‌کنیم که رقابت شدید بین برندهای مختلف، باعث کم شدن فاصله کیفی محصولاتشان شده است. در چنین دنیایی تکیه کردن بر پاسخ حسی مصرف‌کنندگان اهمیت بیشتری می‌یابد (انشوری و همکاران^۶، ۲۰۱۸، ۹۶).

بازاریابی عصبی، به‌عنوان گرایشی از اقتصاد است و از اطلاعات پزشکی در راستای درک کارکرد مغز و مکانیسم‌های آن در جهت توجیح رفتار مصرف‌کننده و اینکه داخل جعبه سیاه مغز چه اتفاقاتی برای رفتار مصرف‌کننده می‌افتد، استفاده می‌کند. پتانسیل بازاریابی عصبی، بر اساس احساسات ناخودآگاه است که روش‌های تبلیغات سنتی قادر به درک و کشف آن نیستند. این امر می‌تواند با تلاش برای کاهش خطاها در برنامه‌ریزی بازاریابی و محصولات، باعث افزایش کیفیت گردد (قاسمی، ۲۰۲۱). مدیران مؤسسات تولیدکننده‌ی اقلامی که در یک محیط رقابتی مشغول به تولید و عرضه هستند، باید تشخیص دهند چه چیزی برای مشتریان آن‌ها در بازار هدفشان مهم است و معیارهای مقایسه محصولاتشان با محصول رقیب را در فرایند انتخاب درک کنند. استراتژی‌های سازمانی باید بر اساس درک و شناخت تفکرات، احساسات و رفتار مصرف‌کنندگان شکل بگیرد. تحقیقات انجام‌شده به شیوه‌های علوم اعصاب می‌تواند در شناخت رفتار مصرف‌کنندگان به مدیران کمک کند. یکی از مهم‌ترین کاربردهای تحقیقات بازاریابی عصبی، بهبود استراتژی‌های بازاریابی است (تجاری و ترک‌فر، ۲۰۲۲، ۸۴)

¹ Chen & Zhang

² Neurofocus

³ Andrija

⁴ Krajnovic

⁵ Husnain & Akhtar

⁶ Anshori

مقایسه نماید و با توجه به علم بازاریابی عصبی تاثیرگذاری هرکدام از تبلیغات را مورد سنجش قرار دهد؛ کاملاً درک می‌گردد. اثبات این مسأله می‌تواند اطلاعات اولیه در خصوص برندهای داخلی و خارجی را به متولیان امر دهد که تمرکز بر کدام یک از ابعاد بازاریابی داشته باشد. به عبارتی انجام تحقیق حاضر می‌تواند ضمن تمرکز بر یکی از ابعاد مهم بازاریابی شامل تبلیغات می‌تواند مشخص نماید که آیا تبلیغات می‌تواند ضمن معرفی برندهای داخلی و خارجی منجر به جذب مشتریان در محصولات ورزشی گردد. در تحقیق حاضر هدف آن است که از طریق استفاده از روش‌های نوینی چون سیگنال مغزی (EEG) و پتانسیل وابسته به رخداد (ERP) به فهم جدیدی از چگونگی رفتار افراد در توجه به محصولات و برندهای مختلف رسیده و بر این اساس بتواند با نگاهی دقیق‌تر به کارکرد حیطه‌های مختلف مغز، میزان تأثیر این کارکردها را در تصمیم‌گیری‌ها ارزیابی کند. با این توجه هدف تحقیق حاضر این می‌باشد که هدف تحقیق حاضر شامل بررسی نورومارکتینگ فرآیندهای شناختی مصرف‌کنندگان محصولات ورزشی در ارتباط با کنش‌های عصب روان‌شناختی همزمان با مشاهده برندهای داخلی و خارجی می‌باشد. لذا سوال تحقیق حاضر این می‌باشد.

روش‌شناسی

تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت نیمه تجربی است. جمع‌آوری اطلاعات به صورت آزمایشگاهی و نیز از طریق پرسشنامه انجام می‌گیرد. جامعه آماری شامل تمامی افراد ورزشکار و غیرورزشکار شهر مشهد بود. با توجه به تحقیق فونوتاتو و همکاران (۲۰۱۴) حداقل تعداد نمونه‌های در مطالعات عصب شناختی حداقل ۲۰ به صورت مجموع می‌باشد. با این توجه بر حسب انتخاب در دسترس تعداد ۱۶ ورزشکار و ۱۶ غیرورزشکار به عنوان نمونه تحقیق مشخص شدند. برندهای داخلی تبلیغ شده در تحقیق حاضر شامل برند یوسف جامه، آقام کیت و مومنتوم و برندهای داخلی تبلیغ شده در تحقیق حاضر شامل برند نایک و آدیداس بود. هدف اصلی جلب توجه و بهبود ذهنیت افراد برای یک برند خاص از میان سایر برندهای ورزشی بود. ۶ کلیپ تبلیغات ورزشی که شامل ۳ برند خارجی (نایک، آدیداس و پوما) که پرفروش‌ترین برند

نقش علوم اعصاب و مهندسی پزشکی در برندینگ بسیار گسترده است. از آنجا که مدیران در جستجوی محرک‌هایی هستند که درگیری ذهنی مشتریان بالقوه را افزایش دهد و در ذهن آن‌ها نفوذ کند، با روش‌های گسترده‌ی پژوهشی بازاریابی عصبی و با توجه به نوع محصول و اثری که بر مغز انسان می‌گذارد، می‌توان بررسی کرد که کدام تبلیغ، کدام شیوه فروش، کدام فعالیت اجتماعی شرکت تولیدکننده و کدام شعار می‌تواند مخاطبان را بیشتر تحت تأثیر قرار دهد. در واقع روشی که مدیران برای ارائه‌ی محصول و فروش آن در نظر می‌گیرند، بر اساس دانش علوم شناختی و بررسی نقشه‌ی مغزی انسان، تهیه و در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد که این امر موجب خواهد شد تا شرکت‌های تولیدکننده‌ی محصول یا خدمات به بهترین نحو ممکن به اهداف خود برسند (یون^۱ و همکاران، ۲۰۲۲، ۶۹). عوامل مختلفی بر روی تصمیم‌گیری انسان‌ها تأثیر می‌گذارد، برخی از این عوامل شناختی هستند و برخی دیگر هیجانی، تعدادی هم از هر دو عامل تشکیل شده‌اند. قسمت‌هایی از مغز در خرید کردن دخیل هستند. اکنون می‌توان نظام‌های مغزی درگیر در خرید را تجزیه و تحلیل کرد و به شرکت‌ها و مؤسسات گفت که چگونه می‌توانند تبلیغات خود را به گونه‌ای طراحی کنند که بیشترین تأثیر را بر خرید مشتریان خود بگذارند (کالر^۲، ۲۰۱۸، ۱۳۲).

یکی از مسائل مهم در مسیر توسعه صنعت ورزش بهره‌گیری از ظرفیت‌های موجود در جهت توسعه برندهای داخلی می‌باشد. این در حالی است که وجود رقبا خارجی در صنعت ورزش ایران به علت برخورداری از کیفیت، اعتبار و پیشینه مطلوب می‌تواند عرصه را برای رقابت برندهای داخلی افزایش دهد. این در حالی است که همچنان نبود مطالعات جدی در مسیر اثبات میزان تمایل به برندهای داخلی و خارجی با بهره‌گیری از علم بازاریابی عصبی و استفاده از تحلیل امواج مغزی همچنان در صنعت ورزش ایران درک می‌گردد. همچنین یکی از ابعاد مهم بازاریابی تبلیغات است که می‌تواند در محیط رقابتی صنعت ورزش تأثیرگذار باشد. نبود مطالعاتی در کشور ایران که اثرات تبلیغات برندهای داخلی و خارجی را

¹ Yoon

² Koller

مانع از تحرک سوژه در هنگام ثبت و ایجاد اختلال گردد. به این منظور یک صدلی با ارتفاع و پشتی قابل تنظیم، مورد استفاده قرار می‌گیرد. در ضمن به منظور تطبیق یافتن سوژه با محیط آزمایش، حدود ۱۰ دقیقه زمان در نظر گرفته شد. در این تحقیق هدف ثبت همزمان سیگنال EEG چند کانال‌هاست؛ که برای این کار از دستگاه mitsareeg202 استفاده می‌شود.

برای ثبت سیگنال EEG کانال‌هایی انتخاب شده است که علاوه بر پوشش دادن نواحی سر در مکان‌های کلی در مطالعات قبلی نیز فعالیت این نواحی تأیید شده باشد (میلیتی، گویدو و پریتی، ۲۰۱۶؛ ۶۶۶). در نتیجه مطابق با استاندارد ۱۰-۲۰ کانال‌ها از روی پوست سر به صورت تک قطبی با مرجع دهی به نرمه گوش چپ و راست ثبت می‌شود. برای ثبت سیگنال مغزی از دستگاه mitsareeg202 استفاده می‌شود. ثبت امواج مغزی قبل از تماشای تبلیغات با چشمان بسته توسط دستگاه ERP به دلیل تحلیل سیگنال‌های مغزی آزمودنی‌ها به صورت خام و تحریک نشده، زیرا در حالت چشمان باز فرد به صورت ناخودآگاه تحت تأثیر عوامل پیرامونی خود قرار می‌گیرد و هدف اندازه‌گیری با چشمان بسته قرار دادن آن به عنوان پایه و ملاک سیگنال تحریک نشده می‌باشد. (لازم به ذکر است به فرد تذکر داده می‌شود که هنگام بستن چشم‌ها حالت ریلکس داشته و به هیچ چیزی فکر نکند)

ثبت امواج مغزی توسط دستگاه ERP انجام شد که شامل کلاه مخصوص با ۲۱ الکتروود کلرید سدیم می‌باشد. کلاه بر اساس سایز سر آزمودنی‌ها تنظیم می‌گردد و افراد به صورت جداگانه روبروی مانیتور کامپیوتر و در حالت آرامش می‌نشینند سپس به منظور رسانایی بهتر و بیشتر امواج مغز داخل کانال‌های مدنظر زل مخصوص ثبت تزریق می‌گردد اتاق ثبت باید از نظر میزان نور و دما در حالت استاندارد باشد و عوامل احتمالی که باعث ایجاد اختلال در تحقیق (از جمله تبلیغات همزمان ورزشی و یا عاری بودن محیط پیرامون از سوگیری‌های احتمالی در جهت گیری ذهنی مخاطب به یک برند) می‌باشند حذف گردند و اتاق از هر نظر ایزوله گردد.

پس از آماده‌سازی سوژه‌ها، ثبت سیگنال آغاز می‌گردد. در ابتدا کلیپ‌هایی از شش برند که در مجموع ۸ دقیقه و ۱۵ ثانیه می‌شود، نمایش داده شده و سیگنال

دنیا هستند و از مجله اقتصادی forbes انتخاب شدند و تبلیغات آن‌ها از شبکه‌های تلویزیونی روز دنیا در حال پخش می‌باشد و ۳ برند ورزشی داخلی که از تبلیغات صداوسیما ایران که در حال پخش می‌باشند انتخاب و به صورت دو به دو (شامل یک برند کفش داخلی و خارجی، ۱۵ ثانیه استراحت و سپس یک تبلیغ کفش دیگر و ۱۵ ثانیه استراحت و در نهایت پخش تبلیغ تردمیل) به رویت نمونه‌های تحقیق رسید.

از سوژه‌ها خواسته می‌شود که ابتدا به پرسشنامه تکمیل پرسشنامه EQG (پرسشنامه سلامت روان) پاسخ دهند که هدف آن سنجش میزان سلامت روان فرد است. این پرسشنامه جهت سنجش میزان سلامت روان افراد و جلوگیری از سوگیری‌ها و افزایش خطاهای احتمالی مبتنی بر خطاهای مربوط به نمونه‌گیری بود. به عبارتی این پرسشنامه با هدف انتخاب نمونه‌های تحقیق با میزان سلامت روان مطلوب استفاده گردید.

در پایان پرسشنامه رفتار مصرف‌کننده که یک پرسشنامه محقق ساخته بر اساس نام برند و مؤلفه‌های رفتار مصرف‌کننده (شامل: عوامل انگیزشی، عوامل اجتماعی، محرک‌ها، تبلیغات، رضایت از برند، تصور ذهنی از برند، درک، نگرش، اعتماد، قصد خرید و یادگیری و تجربه) به آزمودنی داده می‌شود تا بر اساس برداشت خود از تبلیغات پخش شده تکمیل کنند. از نظر زمانی، اکثر ثبت‌ها قبل از ظهر انجام گرفته تا حتی‌الامکان ساعت بیولوژیکی برای همه سوژه‌ها یکسان باشد و معمولاً در این ساعات افراد از هوشیاری نسبی برخوردار هستند (روینبرگ^۱ و همکاران، ۲۰۰۷، ۴۳۰) و قبل از ثبت برای افراد از نحوه ثبت و چگونگی کار توضیحاتی داده می‌شود تا شرایط ذهنی مناسبی پیدا کنند.

ثبت سیگنال در آزمایشگاه تخصصی مهندسی پزشکی دانشگاه آزاد واحد مشهد و در اتاقی کنترل شده از نور و دما انجام گرفته است. دمای محل آزمایش در هنگام ثبت در دمای طبیعی ۲۵ درجه سانتیگراد تنظیم شده است (میلیتی، گویدو و پریتی، ۲۰۱۶؛ ۶۶۵). محل استقرار سوژه، از یک سو می‌بایست نرم و راحت باشد تا شرایط مناسب برای آغاز آزمون فراهم شود و از سوی دیگر باید

¹ Roenneberg

تعیین سطح تأثیرگذاری تبلیغات روی سوژه‌ها است. به این منظور بعد تبلیغ از سوژه‌ها پرسشنامه و سیگنال گرفته شد که از پرسشنامه برای کلاس‌بندی داده‌ها استفاده می‌شود. نتایج حاصل از کلاس‌بندی سوژه‌ها برای برندهای داخلی استفاده شده است. با توجه به این‌که مشخص شده که از کل سوژه‌ها چند درصد نسبت به هر برند نظرشان در کدام کلاس‌ها قرار دارد، وظیفه طبقه‌بندی کننده این است که این درصدها را دنبال کند؛ یعنی بعد از اجرای طبقه‌بندی برای همه دسته‌ها و به دست آوردن خروجی‌ها باید با خروجی‌های پرسشنامه مقایسه شود تا خطای طبقه‌بندی کننده به دست آید.

مطابق با نتایج جدول ۲ مشخص گردید که میزان موافقت افراد به برندهای خارجی در میان ورزشکاران غیرورزشکاران بیشتر از برندهای داخلی می‌باشد. به صورتی که ۹۳/۷۵ درصد ورزشکاران موافق برند خارجی و ۸۱/۲۵ درصد غیرورزشکاران موافق برند خارجی بودند. با توجه به اختلاف‌ها می‌توان خطا و از روی آن درصد خطا و صحت را به دست آورد که در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

خروجی شبکه SVM را با اجرای آن برای ۲ دسته و تمام سوژه‌ها به دست آمده و کلاس‌بندی را انجام داده و نتایج آن در جدول آورده شده است. با جمع‌بندی کلاس‌بندی داده‌ها برای کلاس‌های مختلف، میزان تعلق سوژه‌ها به کلاس‌ها و درصد آن به دست آمده که نتایج در جدول ۴ آمده است.

برای بررسی این مسئله که خروجی شبکه تا چه میزان کلاس‌بندی اولیه را دنبال کرده، اختلاف درصد عضویت سوژه‌ها را از نتایج پرسشنامه و نتایج طبقه‌بندی SVM به دست آورده و نتایج آن مشخص شده است که از تعداد ۳۲ مورد در ۶ مورد اشتباه طبقه‌بندی کرده است. با توجه به اختلاف‌ها می‌توان خطا و از روی آن درصد خطا و صحت را به دست آورد که در جدول ۵ مشاهده می‌شود.

مطابق با نتایج جدول ۵ مشخص گردید که میزان خطا میان ورزشکاران و غیرورزشکاران تفاوتی ندارد که نشان دهنده عدم سوگیری در میان ورزشکاران و غیرورزشکاران می‌باشد و بازگو کننده یکسان بودن محیط پیرامونی و آزمایشگاه برای این فراد بود. همچنین درک و یکسان سازی آنان از برندهای داخلی و جاری یکسان بود که نشان دهنده اعتبار نتایج تحقیق بود.

اولیه ثبت می‌شود. جهت کاهش اثر سوگیری در تمامی افراد هر ۶ کلیپ بر اساس قرعه کشی برای مخاطب به نمایش گذاشته شد. در این مرحله فیلم‌هایی برای تبلیغ برند موردنظر آماده شده‌اند که آن‌ها را نمایش داده می‌شوند و همزمان ثبت هم گرفته می‌شود؛ و فیلم‌های این مرحله به منظور ایجاد و بهبود ذهنیت افراد نسبت به برند و جلب توجه آن‌ها به برند موردنظر است. در واقع برند مورد، برندی است که تبلیغ می‌شود. سیگنال‌های ثبت شده، ابتدا از یک مرحله پیش‌پردازش گذرانده می‌شوند. وظیفه قسمت پیش‌پردازش آماده‌سازی سیگنال برای اعمال پردازش‌های بعدی است. در این مرحله بایستی عوامل مداخل‌هایی، از قبیل DC (Baseline) Offset، نویزهای فرکانس بالا و غیره که در سیگنال EEG وجود دارند، حذف شوند. در این مرحله باید توجه شود که پیش‌پردازش اثرات ناخواسته‌ای را بر جای نگذارد. در این تحقیق برای سیگنال EEG، از فیلتر پایین‌گذر^۱ elliptic با فرکانس قطع 60 هرتز برای حذف نویزهای فرکانس بالا و یک فیلتر بالا گذر^۲ elliptic با فرکانس قطع 0/5 هرتز برای حذف Baseline استفاده شده است که پهنای باند سیگنال ۵۵ هرتز می‌شود.

در این تحقیق با استفاده از مطالعات قبلی انجام شده روی سیگنال‌های مغزی، سه دسته ویژگی برای پردازش سیگنال انتخاب شد. این ویژگی‌ها در جدول ۱ به صورت خلاصه مشخص شده است.

برنامه‌های لازم برای استخراج این ویژگی‌ها، با نرم افزار MATLAB R2019a پیاده‌سازی شده است. این ویژگی‌ها از داده‌های مربوط به مرحله نمایش تبلیغ‌ها استخراج شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های تحقیق از آمار توصیفی استفاده گردید.

یافته‌های پژوهش

استخراج ویژگی‌ها، در تمامی سوژه‌ها (۳۲ نفر) و ۷ کانال اصلی انجام و تحلیل آماری بر روی آن‌ها اجرا شد. در نهایت با توجه به میزان خطای طبقه‌بندی کننده این ویژگی‌ها با نمرات آزمون‌ها، بهترین ویژگی‌ها مشخص می‌شود. هدف از طبقه‌بندی با شبکه عصبی در این کار

^۱ Elliptic low-pass filter

^۲ Elliptic high-pass filter

جدول ۱. ویژگی‌های استخراج شده از سیگنال EEG

نوع ویژگی	نام ویژگی	توضیح
	Band Power	توان نسبی باند دلتا، تتا، آلفا و بتا
Power Bands	Power Spectral Density	قدرت چگالی طیفی باند دلتا، تتا، آلفا و بتا
	Spectral Energy	انرژی طیفی از باند دلتا و تتا
	The Mean db4 Mother Wavelet Decomposition Level 3	میانگین ویولت مادر db4 در سطح تجزیه ۳
Wavelet	The Variance db4 Mother Wavelet Decomposition Level 3	واریانس ویولت مادر db4 در سطح تجزیه ۳
	The Sum Absolute Value db4 Mother Wavelet Decomposition Level 3	مجموع قدر مطلق ویولت مادر db4 در سطح تجزیه ۳
	The Mean Signal from The Poincaré Section	میانگین سیگنال حاصل از قطع پوانکاره
Phase Space	The Variance Signal from The Poincaré Section	واریانس سیگنال حاصل از قطع پوانکاره
	The Sum Absolute Value Signal from The Poincaré Section	مجموع قدر مطلق سیگنال حاصل از قطع پوانکاره

جدول ۲. نتایج شبکه عصبی

		موافق	کلاس ۱:	مخالف	کلاس ۲:
برند خارجی	ورزشکار	15	93.75	1	6.25
برند داخلی	ورزشکار	1	6.25	15	93.75
برند خارجی	غیر ورزشکار	13	81.25	3	18.75
برند داخلی	غیر ورزشکار	3	18.75	13	81.25

جدول ۳. صحت نتایج شبکه عصبی

	درصد صحت	درصد خطا
ورزشکار	۹۳٫۷۵	۶٫۲۵
غیر ورزشکار	۸۱٫۲۵	۱۸٫۷۵

جدول ۴. نتایج شبکه SVM

		موافق	کلاس ۱:	مخالف	کلاس ۲:
برند خارجی	ورزشکار	۱۴	٪۸۷٫۵	۲	٪۱۲٫۵
برند داخلی	ورزشکار	۲	٪۱۲٫۵	۱۴	٪۸۷٫۵
برند خارجی	غیر ورزشکار	۱۲	٪۷۵	۴	٪۲۵
برند داخلی	غیر ورزشکار	۴	٪۲۵	۱۲	٪۷۵

جدول ۵. صحت نتایج شبکه SVM

	درصد صحت	درصد خطا
ورزشکار	۸۷٫۵	۱۲٫۵
غیر ورزشکار	۸۷٫۵	۱۲٫۵

بحث و نتیجه‌گیری

بازاریابی عصبی دارای مزایای فیزیکی، ذهنی و روانی بسیاری است. در عصر حاضر که تبلیغ به‌عنوان شایع‌ترین عنوان در رسانه‌های تصویری نام‌برده می‌شود و برای رویه‌رو شدن با آن و استرس‌هایش، از تکنیک‌ها و روش‌های مختلفی استفاده می‌شود، بازاریابی عصبی یکی از راه‌های مؤثر پیشرفته در تأثیرگذاری به شمار می‌آید. این مساله

باعث شد تا تحقیق حاضر با هدف بررسی نورومارکتینگ فرآیندهای شناختی مصرف‌کنندگان محصولات ورزشی در ارتباط با کنش‌های عصب روان‌شناختی همزمان با مشاهده برندهای داخلی و خارجی طراحی و اجرا گردید. نتایج نشان داد که ورزشکاران و غیرورزشکاران مورد بررسی در تحقیق حاضر تمایل بیشتری به برندهای خارجی دارند. این مساله در برخی تحقیقات مورد بررسی قرار گرفته است. این مساله

ورزشی و توسعه گردشگری در صنعت ورزش پرداخت همان‌گونه که وانگ^۲ و همکارانش (۲۰۱۶) در پژوهشی با عنوان "مطالعه ردیابی چشمی محرک‌های موجود در عکس‌های گردشگری" روشی جدید برای تجدیدنظر در تصاویر گردشگری برای تأثیرگذاری بیشتر و جذب گردشگران بالقوه ارائه می‌کند. هنگامی که به مصرف‌کنندگان ورزشی تبلیغات یا تصاویر مرتبط تبلیغاتی را نشان می‌دهند، با استفاده از اسکن مغزی و بسته به آنکه کدام ناحیه از مغز روشن می‌شود، فرضیه‌ها بر الگوی ناخودآگاه ذهن مشتریان شکل می‌گیرد. اکثر آژانس‌های تبلیغاتی تمایل دارند تبلیغاتشان بیشترین ناحیه از مغز را تحت تأثیر قرار دهد و محرکی در تبلیغات موفق است که تغییرات قابل توجهی در نواحی از مغز ایجاد نماید، حتی اگر به خرید هم منجر نشود. علم اعصاب طی دهه گذشته دستاوردهای چشمگیری در درک عملکرد مغز انسان داشته است. فناوری‌های اسکن مغز به محققان اجازه داده است تا با استفاده از پاسخ به محرک، عملکرد فعالیت مغز در زمان خاصی را شناسایی کنند. مقایسه این نتایج با دانسته‌های محققان در مورد عملکرد مغز، نشان می‌دهد که چه نوع تبلیغ ورزشی باعث ایجاد تحرک در مغز خریداران می‌شود.

بر این اساس می‌توان گفت برای تأثیرگذاری بهتر باید از تبلیغ‌هایی استفاده کرد که تأثیر بیشتری روی ضمیر ناخودآگاه می‌گذارند؛ یعنی زمان نمایش تصاویر برند موردنظر کوتاه‌تر باشد تا سوژه در نگاه اول متوجه نام برند نشود ولی در ناخودآگاه تأثیر بگذارد. همچنین برای بالا بردن نتایج باید ثبت سیگنال را از افراد بیشتری انجام داد و افراد از رنج متنوعی از لحاظ سن، جنسیت، شغل و... داشته باشند. در این تحقیق تعداد سوژه‌ها به دلیل ناآگاهی و عدم رضایت مراجعان نسبتاً کم بوده است. به همین منظور پیش‌بینی می‌شود که با افزایش تعداد سوژه‌ها نتایج اعتبار و صحت بیشتری پیدا کنند. استفاده از سیگنال‌های مؤثر دیگری نظیر EMG و تکنیک‌های تصویری نظیر FMRI و PET، هم می‌توانند تأثیرگذاری تبلیغات را نشان دهند اما به دلیل مشکلات سخت‌افزاری و هزینه‌ی بالا در این تحقیق از سیگنال EEG استفاده شد و امکان مقایسه برای انتخاب

نشان می‌دهد که قیمت به عنوان یک عامل مهم در جهت انتخاب برندهای خارجی و داخلی نبوده است. چرا که نتایج نشان داد که برندهای خارجی اگرچه قیمت بیشتری داشتند اما تمایل به آنان نیز بیشتر بوده است. این در حالی است که در برخی تحقیقات از جمله تحقیق حیدری و حیدری (۱۳۹۳) در تحقیق خود مشخص نمودند که ترندهای قیمت گذاری بازاریابی عصبی بر رفتار خرید مصرف‌کننده تأثیر مثبت دارد. این مطالعه می‌تواند به فروشگاه‌های پوشاک فروشی جهت هرچه اثربخش‌تر کردن ترندهای قیمت گذاری بازاریابی عصبی کمک کند. به نظر می‌رسد برندهای خارجی به واسطه تمرکز بر ویژگی‌های بارز محصول و بهره‌گیری از این ویژگی‌ها در تبلیغات می‌تواند منجر به افزایش جذب مشتریان گردد. این در حالی است که کرانچویچ و همکاران (۲۰۲۲) اشاره داشتند که توجه به تبلیغات و درج نقاط بارز و ایجاد اعتماد در میان مخاطبان می‌تواند نقش مهمی در جهت جذب مشتریان داشته باشد. انشوری و همکاران (۲۰۱۸) نیز اشاره داشتند که قیمت یک عامل مهم در جهت جذب مشتریان می‌باشد. این در حالی است که این مساله با توجه به انتخاب برندهای خارجی در میان نمونه‌های تحقیق که قیمت بالاتری را داشتند می‌تواند نقض نمود. هرچند این مساله نیاز به بررسی‌های جامع و جداگانه ای دارد اما به نظر می‌رسد محیط متفاوت مورد بررسی در تحقیق حاضر و تحقیق انشوری و همکاران (۲۰۱۸) منجر به ایجاد این ناهم‌سویی شده است.

پدرو^۱ و همکارانش (۲۰۱۰) در پژوهشی امواج مغزی ۲۰ نفر از شرکت‌کنندگان مرد، راست دست را با استفاده از دستگاه ای.ای.جی درحالی که آن‌ها ۳۰ آگهی بازرگانی تلویزیونی را که به ۵ بلوک به صورت تصادفی تقسیم شده بود مشاهده کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که آگهی‌های بازرگانی که نمره بهتری در پرسشنامه دریافت کرده بودند نسبت به آگهی‌های دیگر که در پرسشنامه نمره پایین‌تری را کسب کرده بودند باعث فعال‌تر شدن امواج مغزی شدند. ابزارهای بازاریابی عصبی می‌تواند مؤلفه‌های مختلف یا مراحل اثربخشی تبلیغات را مشخص سازند. حتی از این روش می‌توان در بخش جذب گردشگر

² Vang

¹ Pedro

- Bakardjieva, E., & Kimmel, A. J. (2017). Neuromarketing research practices: Attitudes, ethics, and behavioral intentions. *Ethics & Behavior*, 27(3), 179-200.
- Chen, Y., & Zhang, L. (2015). "Influential factors for online impulse buying in China: a model and its empirical analysis". *International Management Review*, 11(2), 57
- Hammou, K. A., Galib, M. H., & Melloul, J. (2019). The Contributions of Neromarketing in Marketing Research. *Journal of Management Research*. 5(4), 95-3.
- Heydari, Hossein Ali; Heydari, Hassan Ali. (2013). :Investigating the impact of neuromarketing pricing tricks on the buying behavior of clothing consumers) a case study of Paten Jameh stores in Kurdistan province. The first national conference on the position of management and accounting in the new world of business, economy and culture, 1-11.
- Husnain, M., & Akhtar, M. W. (2016). "Impact of Branding on Impulse Buying Behavior: Evidence from FMCG's Sector Pakistan". *International Journal of Business Administration*, 7(1), 59.
- Koller, M. (2018). A future research agenda for mixed-method-designs in business research. *International Journal of Business Research*, 8 (4), 98- 140.
- Krajnovic, A., Sikiric, D., & Jasic, D. (2022). Neuromarketing and customers' free. Paper presented at the 13th International Conference Manageing Transformation whit Creativity, Budapest, Hungary, 22-24 November.
- Mileti, A., Guido, G., & Prete, M. I. (2016). Nanomarketing: a new frontier for neuromarketing. *Psychology & Marketing*, 33(8), 664-674.
- Qasemi, W. (2021). Estimating Optimal Sample Size in Structural Equation Mdls and Assessing Its Sufficiency for Social Researchers: *Iranian Journal of Soology*: 12(4); 138-61.
- Roenneberg, T., Kuehnle, T., Juda, M., Kantermann, T., Allebrandt, K., Gordijn, M., & Merrow, M. (2007). Epidemiology of the human circadian clock. *Sleep medicine reviews*, 11(6), 429-438.
- Tojari, F. Turkfar, A. (2022). "The effect of friends, social status and family on the motivation of attracting spectators to the matches of the Iranian Football Premier League". *Quarterly Journal of Contemporary Research in Sports Management (ScientificResearch)*, 1 (2), 79-88. (Persian).
- Yoon, C., Gonzalez, R., Bechara, A., Berns, G. S., Dagher, A. A., Dubé, L. (2022). Decision neuroscience and consumer decision making. *Marketing Letters*, 23(2), 473-85.

بهترین روش موجود نبود و استفاده از روش‌های پردازش سیگنال مغزی برای پی بردن به تأثیرگذاری تبلیغات که دیگر از پرسشنامه استفاده نشود.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌گردد تا با ایجاد فعالیت‌های تبلیغاتی مشترک با کشور و یا شرکت‌ها هدف ضمن بهبود تجارب تبلیغاتی برندهای داخلی سعی در بهبود تعاملات بین‌المللی خود داشته باشند. با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌گردد تا با بهره‌گیری از اساتید خبره ملی و بین‌المللی در حوزه سمعی و بصری نقش مهمی در جهت توسعه آموزش‌های تبلیغاتی و بازاریابی به برندهای داخلی ورزشی در کشور ایران را داشت. با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می‌گردد تا برندهای داخلی محصولات ورزشی کشور ایران با برون‌سپاری فعالیت‌های طراحی و تدوین تبلیغات و یا جذب متخصص امر نقش مهمی در جهت توسعه جذب مشتریان داشته باشند. در جهت انجام تحقیق حاضر محدودیت‌هایی از جمله گروه‌های مختلف در انواع رشته‌های ورزشی و همچنین تفاوت در سطح ورزشکاران وجود داشت. جهت انجام تحقیقات آینده پیشنهاد می‌گردد تا تحقیقاتی با هدف مقایسه میان نگرش به برندهای ورزشی بر حسب جنسیت ورزشکاران و همچنین سطح عملکردی ورزشکاران با استفاده از تکنیک بازاریابی عصبی انجام گردد.

تشکر و قدردانی

از همه عزیزانی که ما را در این پژوهش یاری رساندن کمال تشکر و قدردانی را داریم.

Reference

- Andrija, J., & Monika Koller, Nick Lee, Laura Chamberlain, and Gerhard Ransmayr. (2020). Neuromarketing and consumer neuroscience: contributions to neurology. *BMC Neurology*, 13(13):1-12 2.
- Ariely, D., & Gregory, S. Berns. (2020). Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*.11:284-92. 3.
- Anshori M. Wiwik Handayani, Muslich, Indrianawati Usman and Sri Wiwoho Mudjanarko. (2018), "Why are you happy with impulse buying? Evidence from Indonesia" *Management Science Letters Canada*, 8 (2018) 283-292.