

The Effect of Light on Reaction of Food Customers Based on Neuro-marketing

Abbas Shahnnavazi

Instructor of Business Management, Department of Business Management, Roudbar Branch, Islamic Azad University, Roudbar, Iran. Email: a.shahnnavazi@iauroudbar.ac.ir

Mahdi Homayounfar

Assistant Professor of Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran. Email: homayounfar@iaurasht.ac.ir

Mahdi Fadaei

*Corresponding author, Assistant Professor of Industrial Management, Faculty of Management and Accounting, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran. Email: fadaei@iaurasht.ac.ir

Shahin Shabani

Graduated in Executive Management, Faculty of Management and Accounting, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran. Email: setshsh@yahoo.com

Abstract

The current research is conducted to investigate the effect of different lights on reaction of customers of unpackaged fresh food (fruit) by using the neuromarketing method. Considering research objective, it's an applied study and regarding method it's an experimental study, because the control and manipulation of variables is taking place in the laboratory environment. The statistical population of the study includes food customers (fruit) of Rasht city which 10 out of them were selected as statistical sample using purposive sampling method. In data gathering phase, customers' brain reactions were recorded using electroencephalogram applying OpenBCI processing software with a sampling rate of 512, in the range of 7-13 HZ and 13-30 HZ by two F3 and F4 electrodes, while for each one, 4 steps of 4-second frequency recording were performed. The results of testing hypotheses using Wilcoxon and Kruskal Wallis nonparametric tests in SPSS software showed that according to the values of F3' alpha and beta (positive emotions) and F4' alpha and beta (negative emotions), there are no differences among green, yellow, and red colors in the choice of food. Comparing average of F3's alpha and beta and F4's alpha and beta there were significant difference in each light and the left hemisphere of the brain is more involved, So positive and logical emotions are dominant. In comparison of alpha in F3 and F4 and beta in F3 and F4, the positive emotions are greater than negative emotions, so positive and logical emotions are dominant

Keywords: Customer Behavior, Emotions, NeuroMarketing, Electroencephalogram

Citation: Shahnnavazi, A., Homayounfar, M., Fadaei, M & Shabani, Sh. (2021). The Effect of Light on Reaction of Food Customers Based on Neuro-marketing. *Consumer Behavior Studies Journal*, 8 (1), 1-21. (in Persian)



تأثیر نور بر واکنش مشتریان مواد غذایی با بکارگیری بازاریابی عصبی

عباس شهنوازی

مریی مدیریت بازرگانی، گروه مدیریت بازرگانی، واحد رودبار، دانشگاه آزاد اسلامی، رودبار، ایران.
رایانامه: a.shahnavaizi@iauroudbar.ac.ir

مهدی همایون فر

استادیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.
رایانامه: homayounfar@iaurasht.ac.ir

مهدی فدایی

* نویسنده مسئول، استادیار مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.
رایانامه: fadaei@iaurasht.ac.ir

شهبین شعبانی

کارشناس ارشد مدیریت اجرایی، دانشکده مدیریت و حسابداری، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران.
رایانامه: setshsh@yahoo.com

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر نورهای مختلف بر واکنش مشتریان مواد غذایی تازه فاقد بسته‌بندی (میوه)، با استفاده از روش بازاریابی عصبی انجام شده است. این پژوهش از نظر هدف؛ کاربردی و از نظر روش از نوع تجربی است. زیرا کنترل و دستکاری متغیرها در محیط آزمایشگاهی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل: مشتریان مواد غذایی (میوه) شهرستان رشت است که ۱۰ نفر از آنها به روش نمونه‌گیری قضاوتی، به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. در گام جمع‌آوری داده‌ها، واکنش‌های مغزی مشتریان توسط دستگاه الکتروانسفالوگرام و با استفاده از نرم‌افزار پردازش واسط مغز- رایانه ۱ با نرخ نمونه‌گیری ۵۱۲ در بازه ۷ تا ۱۳ هرتز و ۱۳ تا ۳۰ هرتز توسط دو الکتروود F3 و F4 ثبت گردید و برای هر کدام ۴ مرحله ثبت فرکانس ۴ ثانیه‌ای انجام گرفت. نتایج آزمون فرضیه‌ها با استفاده از آزمون-های ناپارامتریک ویلکاکسون و کروسکال والیس در نرم‌افزار اسپس‌اس‌اس نشان داد که با توجه به مقادیر آلفا و بتای F3 (احساسات مثبت) و آلفا و بتای F4 (احساسات منفی) تفاوت معناداری میان رنگ‌های سبز، زرد و قرمز در انتخاب مواد غذایی وجود ندارد. در مقایسه میانگین آلفا و بتای F3 و آلفا و بتای F4، در هر نور تفاوت معناداری وجود داشته و نیمکره چپ مغز بیشتر درگیر است، لذا عواطف و احساسات مثبت و منطقی بیشتر هستند. در مقایسه آلفای F3 و F4 و بتای F3 و F4؛ احساسات مثبت از احساسات منفی دارای مقدار بزرگتری هستند، لذا عواطف و احساسات مثبت و منطقی غالب هستند.

واژگان کلیدی: رفتار مشتری، عواطف، بازاریابی عصبی، الکتروانسفالوگرام

استناد: شهنوازی، عباس؛ همایون فر، مهدی؛ فدایی، مهدی و شعبانی، شهبین (۱۴۰۰). تأثیر نور بر واکنش مشتریان مواد غذایی با بکارگیری بازاریابی عصبی. *مطالعات رفتار مصرف‌کننده*، ۸ (۱)، ۲۱-۱.

مطالعات رفتار مصرف‌کننده، ۱۴۰۰، دوره ۸، شماره ۱، صص ۲۱-۱

دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۲۲ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۰۸

© دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه کردستان

۱. مقدمه

خواسته‌های مشتریان با سرعت فزاینده‌ای در حال تغییر است و کسب‌وکارها برای پیش‌افتادن از یکدیگر، بایستی به ایده‌های نوآورانه‌ای متوسل شوند. یکی از الزامات کلیدی موفقیت در این راه، جلب توجه مشتریان به محصولات ارائه‌شده است که می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر افزایش فروش داشته باشد (Berčík, Horská, Wang & Chen, 2016). انتخاب محصولات توسط مشتریان اغلب به دلایلی انجام می‌گیرد که مشتریان از آن‌ها آگاه نیستند. این فرایند تحت تأثیر مجموعه پیچیده‌ای از احساسات، عواطف، نگرش‌ها و ارزش‌ها قرار دارد که ارزیابی ساده آن با استفاده از طرح سوال از مشتریان امکان‌پذیر نیست، زیرا روش‌های متداول، مانند خوداظهاری یا مصاحبه، صرفاً امکان سنجش واکنش‌های آگاهانه و منطقی مشتریان نسبت به محصولات یا تبلیغات آن‌ها را دارند (Stasi, Songa, Mauri, Ciceri, Diotallevi, Nardone & Russo, 2018). در رابطه با تبیین رفتار مصرف‌کنندگان، روش‌های مختلفی ارائه شده‌اند که هر یک از زاویه‌ای متفاوت به بررسی آن پرداخته‌اند. این روش‌ها چارچوبی مشخص و تعریف‌شده از فرایند رفتاری مصرف‌کنندگان ارائه می‌دهند که به درک دقیق‌تر روابط موجود میان متغیرهای رفتاری کمک می‌کند (Mahdieh & Solimani, 2018). در سال‌های اخیر، استفاده از روش‌ها و ابزارهای عصبی، امکان سنجش واکنش‌های عاطفی و ناخودآگاه مشتریان را به روش عینی‌تر و قابل مشاهده‌تری فراهم ساخته (Stasi et al., 2018) و بینش جدیدی را درخصوص تعامل پیچیده میان فناوری نوآوری ۱ و پردازش اطلاعات، تصمیم‌گیری و رفتار مصرف‌کنندگان، سازمان‌ها و بازارها مطرح نموده است (Casado-Aranda, Dimoka & Sánchez-Fernández, 2019).

بازاریابی عصبی از حوزه‌های بین‌رشته‌ای (بازاریابی، علوم اعصاب، اقتصاد، تصمیم‌گیری و روانشناسی) نوظهوری است که اخیراً در پژوهش‌های متعددی مورد استفاده قرار گرفته و نقش مهمی در توسعه تئوریک فرایند تصمیم‌گیری مصرف‌کنندگان برعهده دارد (Hsu & Chen, 2020). تکنیک‌های بازاریابی عصبی از قابلیت ارزیابی صحیح فرایندهای تصمیم‌گیری مشتریان و واکنش آن‌ها به محرک‌های محیطی برخوردارند (Lajante & Ladhari, 2019). ضمن اینکه با استفاده از این تکنیک‌ها و دسترسی مستقیم به فرایندهای ذهنی مشتریان (مانند: احساسات و شناخت) می‌توان بر محدودیت‌های ارزیابی گزارشات مشتریان و معیارهای رفتاری قابل مشاهده آن‌ها فائق آمد (Agarwal & Dutta, 2015). بازاریابی عصبی کلید آگاهی از عواطف، احساسات و خواسته‌های ناخودآگاهی است که موجب تحریک مشتریان به خرید می‌شوند. حوزه بازاریابی به‌وسیله بازاریابی عصبی در جهتی تازه تکامل یافته و فرصتی برای بررسی‌های علمی بیشتر به‌وجود آورده است (Yücel, Orhan, Yücel, Yılmaz, Şimşek & Cub, 2015).

پژوهشگران بازاریابی و دانشمندان علوم اعصاب ضمن تأکید بر محدودیت‌های خودآگاهی انسان، همواره بر توجه پژوهشگران بازاریابی به فرایندهای عاطفی ضمنی خرید تأکید داشته‌اند. بخش عمده‌ای از شواهد تجربی نشان می‌دهند که احساسات و نگرش‌های متعاقب آن عمده‌تأً ضمنی هستند، به این معنی که می‌توانند خارج از آگاهی هشیارانه مصرف‌کننده رخ دهند (Lee, Chamberlai & Brandes, 2018). با این وجود، مطالعات انگشت‌شماری به کاربرد مدل‌ها و روش‌های علوم اعصاب در فروش و ارائه خدمت به مشتریان پرداخته‌اند و جداسازی فرایندهای عاطفی ضمنی و عینی در فروشگاه مورد مطالعه قرار داده‌اند. علی‌رغم علاقه به روش‌های روانشناسی، استفاده از این دسته روش‌ها در پژوهش‌های بازاریابی و خرده‌فروشی هنوز به دلایل زیادی محدود

است (Lajante & Ladhari, 2019). تحولات علوم اعصاب در دهه اخیر این فرصت را فراهم آورده است که واکنش‌های ناخودآگاه مصرف‌کنندگان شناخته شوند و از سازه‌های شناختی مربوط به توجه آگاهی حاصل شود. در سال‌های اخیر، بسیاری از مطالعات از ابزارهای بازاریابی عصبی مانند: تست ارتباط ضمنی^۱، ردیابی چشم^۲، پاسخ پوست گالوانیک^۳ و الکتروآنسفالوگرام^۴ استفاده نموده‌اند (García-Madariaga, Blasco López, Moya, 2019; Burgos & Recuero Virto, 2019). به‌علاوه، مطالعات زیادی با استفاده از ترکیب این ابزارها برای به‌دست‌آوردن نتایج کامل‌تر در حال انجام هستند.

اولین برداشت مشتری در زمان ورود به فروشگاه، بیشترین اهمیت را در رفتار او دارد و این برداشت تا اندازه زیادی تحت تأثیر درک مشتری از محیط فروشگاه و احساس درونی او است (Ebster & Garaus, 2011; Berčík et al., 2016). با استفاده از راه‌حل‌های پویا مانند: نورپردازی مناسب می‌توان ضمن ایجاد یک محیط فروشگاه‌ی زیبا، موجب جلب‌نظر مشتریان شد و از ترک زودهنگام فروشگاه توسط آن‌ها ممانعت به‌عمل آورد. ساده‌ترین و مناسب‌ترین روش جلب‌توجه مشتریان در فرآیند خرید، ارائه نمای چشم‌نوازی از محصولات ارائه‌شده است. استفاده از نور می‌تواند محیط منحصربه‌فردی را در فضای فروشگاه به‌وجود آورد و باعث جلب مشتریان به محصولات فروشگاه شود. نور، امکان درک بهتر محیط پیرامون را فراهم می‌سازد و پارامترهای آن (شدت، دمای رنگ و شاخص بازده رنگ) حالت روحی و روانی مشتریان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Pradeep, 2010). به‌طوری‌که برخی رنگ‌ها، باعث شکل‌گیری احساس هیجان در مشتریان می‌شوند، درحالی‌که رنگ‌های دیگر، محیط آرامی را خلق می‌کنند. بدون تردید، مهم‌ترین عنصر حسی شکل‌دهنده ادراک مشتری از رنگ‌های محیطی، حس بینایی است. این حس در سلسله‌مراتب حسی در بالاترین رده قرار دارد و محرک‌های بینایی نسبت به تمام محرک‌های دیگر از اثرگذاری بالاتری برخوردارند (Berčík et al., 2016). چشم‌ها تقریباً ۷۰ درصد گیرنده‌های حسی بدن را دارا هستند و با استفاده از آن‌ها نور را جمع‌آوری کرده و تصویری را شکل می‌دهند که مغز وظیفه پردازش آن را برعهده دارد (Pradeep, 2010). بنابراین، نورپردازی فروشگاه مهم‌ترین عامل در ایجاد تصویر ذهنی مناسب، افزایش احساس رضایت کلی و شکل‌گیری احساس آرامش، راحتی و واکنش‌های عاطفی محسوب می‌شود. متأسفانه با وجود اهمیت این زمینه مطالعاتی و لزوم توجه به عامل رنگ در تحریک مشتریان به خرید، در پژوهش‌های داخلی تاکنون مطالعه‌ای در رابطه با تأثیر نورپردازی بر رفتار مشتریان براساس روش بازاریابی عصبی انجام نگرفته است. لذا، با توجه به اهمیت جلب‌توجه مشتریان با استفاده از نورپردازی‌هایی که واکنش مثبت آن‌ها را به همراه داشته باشد، در این پژوهش به بررسی تأثیر نورپردازی و رنگ نور (سبز، زرد و قرمز) بر واکنش خرید مشتریان مواد غذایی (میوه) پرداخته شده است. بازاریابی عصبی به عنوان یک حوزه مطالعاتی بین رشته‌ای مبتنی بر تحلیل‌های کمی و کیفی که دوران شکل‌گیری خود را پشت‌سر گذاشته است، می‌تواند به عنوان سازوکاری خلاقانه مورداستفاده پژوهشگران حوزه بازاریابی قرار گیرد. پژوهش حاضر قصد دارد با بکارگیری تست‌های نور در شرایط آزمایشگاهی شبیه‌سازی‌شده و بررسی امواج مغزی مشتریان مواد غذایی در نورهای مختلف، به تشخیص واکنش‌های واقعی مصرف‌کننده (واکنش‌های حاصل از ناخودآگاه مغز) کمک می‌کند و از این راه دانش موجود در زمینه محرک‌های مشتریان و شیوه‌های بازاریابی را به‌صورت نظری و کاربردی توسعه دهد. در ادامه پژوهش پس از بیان مساله، به

1. Implicit Association Test
 2. Eye-tracking
 3. Galvanic Skin Response
 4. Electroencephalogram

مرور مبانی نظری و پیشینه پژوهش پرداخته شده است. سپس روش‌شناسی مناسب برای برخورد با مساله پژوهش مورد اشاره قرار گرفته است و در ادامه به بیان یافته‌های حاصل از پیاده‌سازی آزمون‌های آماری ناپارامتریک بر امواج مغزی ثبت‌شده از مشتریان مواد غذایی پرداخته شده است. بخش آخر پژوهش نیز به بیان نتایج و ارائه پیشنهادات اختصاص یافته است. سوال اصلی پژوهش آن است که چگونه فروشگاه‌ها می‌توانند علاوه بر نمایش جذاب و چشم‌گیر محصولات، با تکیه بر نورپردازی مناسب و انتخاب رنگ به‌عنوان یک عامل اساسی در نورپردازی، بر رفتار مشتریان مواد غذایی تاثیرگذار باشند؟

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. رفتار مصرف‌کننده و محرک‌های محیطی

مفهوم بازاریابی دربرگیرنده این دیدگاه است که فرایند تولید با شناخت مشتری و نیازهای او آغاز می‌شود و نه با خرید مواد خام، تولید محصولات و فروش آن‌ها. در عصر حاضر بازاریابانی موفق خواهند بود که قادر باشند افکار، رفتار و عملکرد مصرف‌کنندگان را موردتحلیل قرار داده و عواملی که موجب ایجاد انگیزه خرید محصولات توسط مشتریان می‌شوند را شناسایی کنند (Dholakia, Kahn, Reeves, Rindfleisch, Stewart, & Taylor, 2010). اگر کنترل فرایند رفتاری مصرف‌کننده از مرحله پیش از خرید امکان‌پذیر باشد، می‌توان امیدوار بود که اجرای برنامه‌های بازاریابی با موفقیت زیادی همراه شود (Pookulangara, Hawley & Xiao, 2011). رفتار مصرف‌کننده حوزه مطالعاتی است که به مطالعه فرایندهای انتخاب و استفاده از محصولات، خدمات، تجارب و ایده‌ها توسط افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها به‌منظور ارضای نیازهای مشتریان و نیز بررسی اثرات این فرایندها بر مشتریان و جامعه می‌پردازد (Dholakia et al., 2010).

بررسی‌های انجام‌شده توسط پژوهشگران مختلف نشان می‌دهد که محرک‌ها و عوامل فروشگاه‌ها می‌توانند با تاثیرگذاری بر احساس و ادراک مشتریان تاثیر قابل توجهی بر رفتار خرید آن‌ها داشته باشند و موجب تجربه خرید لذت‌بخشی شوند. در طی فرایند بازدید از محصولات فروشگاه‌ها، پیوندهایی در مغز مشتریان شکل می‌گیرند که به‌طور ناخودآگاه ادراک آن‌ها را دستخوش تغییر می‌سازند (Wiedmann, Hennigs, Schmidt, & Wuestefeld, 2012). بنابراین، شناخت عواملی که مشتریان را به سمت انتخاب محصول سوق می‌دهند، بخش مهمی از برنامه‌ریزی کسب‌وکار و کلید بقای آن‌ها است (Gil-Perez, Rebollar, Lidón & Valeji, 2017)، یکی از مهم‌ترین محرک‌های حسی-محیطی اثرگذار بر رفتار مشتریان در محیط فروشگاه، نورپردازی است. نورپردازی برای محصولات تازه بسته‌بندی‌نشده از قبیل: میوه‌جات و سبزیجات، از اهمیت بالایی برخوردار است و حتی در برخی موارد می‌تواند به‌طور کامل، جایگزین نقش تبلیغاتی بسته‌بندی شود (Wiedmann et al., 2012). با استفاده منطقی از ترکیب رنگ‌ها و نورپردازی مناسب، خرده‌فروشان نه تنها می‌توانند محصولات خود را به‌صورت جذابی ارائه کنند، بلکه قادر به صرفه‌جویی قابل ملاحظه‌ای در هزینه‌های اداره فروشگاه خواهند بود.

۲-۲. بازاریابی عصبی

بازاریابی عصبی که شکل‌گیری آن به سال ۱۹۹۰ بازمی‌گردد، گرایشی نوین در بازاریابی است که اشکال مختلف آن در دهه اخیر موردتوجه بسیاری از صاحب‌نظران و پژوهشگران بازاریابی قرار گرفته است. این شیوه بازاریابی حوزه‌ای بین‌رشته‌ای است که در آن بازاریابی، عصب‌شناسی، جامعه‌شناسی و روانشناسی در کنار هم به انتقال بهتر

پیام‌های بازاریابی به دیگران و افزایش احتمال خرید توسط مشتریان کمک می‌کنند. بازاریابی عصبی تنها با نظارت بر فعالیت‌های عصبی در حال انجام و بدون نیاز به سؤال مستقیم از مشتریان، قادر است به داده‌های پنهانی مانند: عواطف، احساسات، ارزش‌ها، خاطرات و یا حتی قضاوت‌های آن‌ها دست پیدا کند (Lim, 2018). در فرایند خرید، تصمیم‌گیری‌ها بیش از آنکه عقلانی و بر پایه‌ی استدلال باشند، جنبه احساسی دارند و حتی تصمیم‌گیری‌های عقلانی هم بدون حمایت جنبه‌های احساسی، فرصت عملی شدن پیدا نمی‌کنند. با این وجود، از آنجایی که روش‌های سنتی در شناخت ماهیت واقعی تصمیمات خرید ناتوان هستند، بازاریابی عصبی برای تشخیص احساسات و عواطف از طریق دستگاه الکتروآسفالوگرام که امکان ارزیابی نوروفیزیولوژیکی را فراهم کرده، ارائه شده است (Berčič et al., 2016).

اندازه‌گیری نوروفیزیولوژیکی مبتنی بر تکنیک‌ها و تصویربرداری‌های عصبی می‌تواند طیف گسترده‌ای از پویایی‌های حالات احساسی را با دسترسی مستقیم به ساختار بنیادی مغز مشخص سازد (Panksepp, 2012). این زمینه پژوهشی نسبتاً جدید که در تعامل رایانه و مغز سعی در تشخیص احساسات آزمودنی‌ها دارد (Berčič et al., 2016)، نخستین‌بار در قالب چارچوبی برای تبیین تأثیر یک محرک بر الگوهای الکتریکی موجود در مغز توسط سوناز ارائه شد. مطالعات او نشان داد که الگوهای الکتریکی در قسمت جلویی مغز شکل می‌گیرند (Dargi, 2019) و در قالب امواج دلتا (کمتر از ۴ هرتز)، تتا (۴-۸ هرتز)، آلفا (۸-۱۳ هرتز)، بتا (۱۳-۳۰ هرتز) و گاما (۳۰ تا ۱۰۰ هرتز) طبقه‌بندی می‌شوند که هر یک نشان‌دهنده عملکرد فیزیولوژیکی خاصی است. به‌طور خلاصه، امواج دلتا در هنگام خواب، امواج تتا در هنگام خواب‌آلودگی، امواج آلفا در زمان بیداری، هشیاری و آرامش عضلانی، امواج بتا در زمان هوشیاری و امواج گاما در هنگام تلاش برای حل مساله پدیدار می‌شوند (Marzbani, Marateb & Mansourian, 2016).

با توجه به اهمیت امواج آلفا و بتا و نقش آن‌ها در تحلیل رفتار خرید، بررسی این امواج در مطالعات رفتار مصرف‌کننده از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار است. امواج آلفا معمولاً با حالت ذهنی آرام ارتباط دارند، اما امواج بتا معمولاً با تفکر منطقی و حل آگاهانه مساله در ارتباط هستند. تمام فرکانس‌های آلفا فعالیت خلاق مغز را توصیف می‌کنند، به‌طوری‌که از آن در روند دستیابی به آرامش (شل شدن عضلات)، که در نهایت منجر به خواب می‌شود، استفاده می‌شود. این امواج به سرعت روی پوست پدیدار شده و گسترش می‌یابند. امواج آلفا معمولاً برای درمان بیماری‌های مختلف مانند: تسکین درد، کاهش استرس و اضطراب، بهبود حافظه، بهبود عملکرد ذهنی و درمان آسیب‌های مغزی کاربرد دارد (Marzbani et al., 2016). متداول‌ترین پهنای باند موج آلفا محدوده فرکانس ۷-۱۰ هرتز است که برای مراقبه، خواب، کاهش استرس و اضطراب استفاده می‌شود. همچنین فرکانس ۱۰ هرتز باعث شل شدن عضلات، کاهش درد، تنظیم میزان تنفس و کاهش ضربان قلب می‌شود (Dempster, 2012). موج بتا شاخص مناسبی برای بررسی عملکرد ذهنی و فعالیت نامناسب آن نشان‌دهنده اختلالات روحی و جسمی مانند: افسردگی و بی‌خوابی است. امواج مغزی بتا با دقت آگاهانه، تمرکز قوی و توانایی حل مشکلات همراه است (Marzbani et al., 2016). آموزش بتا برای بهبود تمرکز و توجه، بهبود توانایی خواندن و نمایش تغییرات مثبت در عملکرد مدرسه استفاده می‌شود. همچنین این امواج عملکرد محاسباتی، پردازش شناختی، نگرانی، وسواس فکری، اعتیاد به الکل و بی‌خوابی را بهبود می‌بخشد. نهایتاً، این نوع نوروفیدبک باعث بهبود عملکرد شناختی و خواب و کاهش خستگی و استرس می‌شود (Vernon, 2015). با توجه به این دسته‌بندی، امواج آلفا در قسمت چپ جلویی مغز نشان‌دهنده احساسات مثبت هستند که انگیزه لازم برای انجام کاری خاص را به‌وجود می‌آورند. از سویی

دیگر امواج بتا در قسمت راست جلویی مغز با حالت ذهنی فعال در ارتباط بوده و نشان‌دهنده احساسات منفی هستند که انسان‌ها را از انجام فعالیت‌های خاصی باز می‌دارند (Dargi, 2019). اگر فعالیت آلفا غالب باشد، می‌توان احساسات مثبت را برای محرک‌های حسی در نظر گرفت و در صورتی که فعالیت بتا غالب باشد، احساسات منفی برای محرک‌های حسی در نظر گرفته می‌شوند. تشخیص این موضوع که امواج غالب کدامند در بررسی بازخوردهای عصبی از اهمیت بالایی برخوردار است (Berčik et al., 2016; Marzbani et al., 2016).

۲-۳. ساختارشناسی مغز از منظر بازاریابی عصبی

فعل و انفعالات فیزیولوژیکی که در سلول‌های سیستم عصبی و فضاهای ارتباطی میان آن‌ها رخ می‌دهند، منجر به برخی تغییرات الکتریکی می‌شوند که با استفاده از تجهیزات خاص قابل ردیابی هستند (Hatami, 2015). الکتروانسفالوگرام از جمله مهم‌ترین دستگاه‌هایی است که برای ثبت سیگنال‌های الکتریکی مغز مورد استفاده قرار می‌گیرد. عمل ثبت سیگنال به صورت پیوسته و هم‌زمان با ارائه تحریک شنیداری و دیداری صورت می‌گیرد و با استفاده از فیلترهای خاص، سیگنال‌های اصلی آن تفکیک می‌شود. در واقع الکتروانسفالوگرام فعالیت حالت استراحت مغز را ثبت می‌کند و پس از قرار گرفتن فرد در معرض یک محرک یا پیام، تغییرات صورت گرفته در پاسخ‌های الکتریکی مغز را با آن مقایسه می‌کند (Dargi, 2019). با این کار می‌توان با دقت زیادی عملکرد خاص مغز را در ارتباط با محرک مورد نظر بررسی نمود.

پژوهش‌های صورت گرفته در علوم مغز و اعصاب نشان داده است که مغز انسان از سه بخش متفاوت با ساختارهای متفاوت تشکیل شده است که هر یک کارکرد و هدفی متفاوت داشته و با هم در تعامل هستند. درک این اهداف و اینکه هر کدام از این عملکردها به کدام یک از بخش‌های مغز مرتبط است، کلید کشف جعبه سیاه ذهن مشتریان است که هدف بازاریابی عصبی را نیز تامین می‌کند. در تقسیم‌بندی‌های مختلف صورت گرفته از مغز انسان، مغز کورتکس که داده‌های منطقی را پردازش می‌کند، مهم‌ترین بخش مغز را تشکیل می‌دهد. این بخش از مغز که خردگرا و عقلانی است، معمولاً انجام فعالیت‌های تحلیلی و پیچیده را برعهده دارد و تصمیمات منطقی، آموزش و فعالیت‌های ارادی با فرماندهی این بخش مغز انجام می‌شوند (Dargi, 2019). این قسمت از مغز به دو نیمکره راست و چپ تقسیم می‌شود که قرینه یکدیگرند و ارتباط آن‌ها از طریق مدارهای عصبی صورت می‌گیرد. هر نیمکره مغز منطقی به چهار لوب تقسیم می‌شود که شامل: لوب گیجگاهی ۱، لوب پس‌سری ۲، لوب آهیانه‌ای ۳ و لوب پیشانی ۴ است (Hatami, 2015). لوب پیش‌پیشانی ۵ که قسمت جلوی قطعه پیشانی است نیز مسئولیت برخی از کارکردهای اجرایی مهم را برعهده دارد، اهداف هیجانی را حمایت می‌کند و برای کنترل تکانه‌های هیجانی فرد ضروری است (Gage & Baars, 2018). جدول (۱)، یک بخش‌بندی متعارف از لوب‌های مغز منطقی را ارائه می‌دهد.

-
1. TEMPORAL
 2. OCCIPITAL
 3. PARIETAL
 4. FRONTAL
 5. PREFRONTAL

جدول ۱. لوب‌های مغز به همراه وظایف و نواحی آنها (Demos, 2019)

لوب مغز	ناحیه	وظایف
لوب آهیانه‌ای	P ₂ , P ₃ , P ₄	نیمکره چپ: حل مسائل ریاضی، دستور زبان پیچیده، توجه، وابستگی (همکاری)، جهت‌یابی بدنی نیمکره راست: هوش فضایی، هندسه
لوب پیشانی	F _Z , F _{PZ} , F _{P2} , F _{P1} F ₈ , F ₇ , F ₃ , F ₄	نیمکره چپ: حافظه کاری، تمرکز، برنامه‌ریزی اجرایی، احساسات مثبت نیمکره راست: حافظه دوره‌ای، آگاهی اجتماعی قطب‌های جلو: توجه، قضاوت
لوب گیجگاهی	T ₆ , T ₅ , T ₄ , T ₃	نیمکره چپ: شناخت کلمه، خواندن، درک زبان، حافظه، نیمکره راست: تشخیص اشیاء، موسیقی، پردازش شنوایی، تشخیص چهره
لوب پس‌سری	O ₂ , O ₁ , O ₂	پردازش بینایی، خواندن، وظایف آهیانه‌ای-گیجگاهی - پس‌سری
قشر مخ حسی - حرکتی	C ₄ , C ₃ , C ₂	نیمکره چپ: توجه، پردازش ذهنی نیمکره راست: آرامش، احساس، همدلی ترکیبی: مهارت‌های عصبی، مهارت کار یدی، یکپارچگی حسی - عصبی و پردازش
نیمکره چپ	تمام موقعیت‌های با شماره فرد	توالی منطقی، جزئی‌گرایی، مهارت‌های زبانی، بازیابی کلمه، سلاست، خواندن، ریاضی، علم، حل مسئله، حافظه کلامی
نیمکره راست	تمام موقعیت‌های با شماره زوج	رمزگذاری حافظه رویدادی، آگاهی اجتماعی، تماس چشمی، موسیقی، شوخ طبعی، همدلی، هوش فضایی، هنر، بینش، شهود، حافظه غیرکلامی، مشاهده کل شکل

از آنجایی که اطلاعات به دست آمده از مغز از مناطق زیر کورتکس استخراج می‌شوند و همراه با سایر ابزارها، نتایج بسیار دقیق تری را در مورد پاسخ آزمودنی‌ها به یک محرک بازاریابی ارائه می‌دهند (Du Plessis, Leighton & Dalvit, 2011). در این پژوهش با بررسی عصب‌شناسی لوب پیش‌پیشانی ناحیه کورتکس به دنبال آزمون فرضیه‌های پژوهش خواهیم بود:

- فرضیه ۱: بین رفتار مشتریان در مواجهه با مواد غذایی در رنگ‌های مختلف تفاوت معنادار وجود دارد.
- فرضیه ۲: بین احساسات مثبت و منفی رفتار مشتریان در مواجهه با مواد غذایی در هر رنگ تفاوت معنادار وجود دارد.

۴-۲. سوابق پژوهش‌های انجام‌گرفته

تعامل مغز و رایانه، حوزه پژوهشی نسبتاً جدیدی است که سعی در بررسی عواطف و احساسات افراد در واکنش به محرک‌های خاص دارد (Berčík et al., 2016). بازاریابی عصبی برای پژوهشگران از جذابیت‌های بالایی برخوردار است و امروزه دانشمندان از حوزه‌های مختلف به آن روی آورده‌اند. در این بخش به بررسی برخی از پژوهش‌های صورت‌گرفته در حوزه بازاریابی عصبی در ۱۰ سال اخیر پرداخته شده است. Reimann, Zaichkowsky, Neuhaus, Bender & Weber (2010) با بررسی دقیق خصوصیات رفتاری، عصبی و روانی طراحی بسته‌بندی، تجربیات زیبایی‌شناسی را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج بررسی آن‌ها با ام‌آرآی نشان داد که بسته‌بندی زیبا به طور قابل ملاحظه‌ای زمان واکنش مشتریان به انتخاب محصولات را کاهش می‌دهد. به علاوه، مشتریان با وجود قیمت‌های بالا، محصولاتی با برندهای شناخته‌شده و بسته‌بندی استاندارد را انتخاب می‌کنند.

Yılmaz, Korkmaz, Arslan, Güngör & Asyali (2014) در پژوهشی با استفاده از الکتروانسفالوگرام، پاسخ مغزی انسان در برابر محرک‌های بازرگانی، برندها و سایر ابزار بازاریابی را مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌ها نشان داد که در بخش بازاریابی عصبی با استفاده از تحلیل سلیقه می‌توان ارزیابی کرد که یک مشتری طرح خاصی از یک محصول را خواهد پسندید یا خیر. نتایج نشان داد که تنها ۴ کانال و ۲ مقدار فرکانس هستند که برای تحلیل سلیقه افراد به کار می‌روند. (Daimi & Saha (2014) از یک الگوریتم یادگیری ماشین بر مبنای ویژگی‌های فرکانس برای طبقه‌بندی احساسات ناشی از پخش موزیک ویدئوها استفاده کردند. نتایج نشان‌دهنده پایداری و سازگاری در طبقه‌بندی احساسات آزمودنی‌ها با استفاده از سیگنال‌های الکتروانسفالوگرام است. به علاوه، سیگنال‌های مغزی دریافت‌شده همبستگی معناداری بین رتبه‌بندی انجام‌شده توسط شرکت‌کنندگان و رتبه‌بندی ویژگی‌های عاطفی دارد. (Yang, Lee, Kwak, Choi, Kim & Kim (2015) در مطالعه‌ای به ارزیابی آگهی‌های بازرگانی تلویزیونی با استفاده از پاسخ‌های فیزیولوژیک عصبی پرداختند. نتایج ارزیابی براساس الکتروانسفالوگرام نشان‌دهنده تفاوت معناداری بین آگهی‌ها از منظر شاخص‌های رفتاری است که با شاخص‌های فیزیولوژیک عصبی مربوطه با یافته‌های رفتاری نیز تطابق داشت. تحلیل زمان سپری‌شده نیز نشان داد که اجزاء شنیداری و دیداری بر شاخص‌های فیزیولوژیک عصبی تاثیرگذار هستند.

Yücel et al., (2015) در مطالعه‌ای به آزمایش طعم برندهای مختلف قهوه و واکنش‌های احساسی مشتریان پرداختند. نتایج نوار مغزی آزمودنی‌ها نشان داد که رابطه معناداری بین برند موردعلاقه و برندی که مشتریان قصد خرید آن را دارند، وجود دارد. به علاوه، چشیدن قهوه دلخواه فعالیت مغز را آهسته و سایر قهوه‌ها آن را تشدید می‌کنند. (Abdavi & dehghanpouri (2015) به بررسی اثرگذاری تبلیغات برند آدیداس بر تغییرات الکتروانسفالوگرافیک و تصمیم به خرید ورزشکاران در مقایسه با غیرورزشکاران پرداختند. نتایج، نشان‌دهنده تأثیر متفاوت تبلیغات بر تصمیم به خرید گروه‌های علاقه‌مند و سایر گروه‌ها است. به علاوه یافته‌های آن‌ها تفاوت فعالیت فرکانس‌های مغزی در قبل، حین و بعد از مشاهده تبلیغات را در افراد علاقه‌مند و غیرعلاقه‌مند به‌طور واضح نشان می‌دهد. (Berčik et al., (2016) با بررسی تاثیر نور بر واکنش مشتریان در هنگام خرید تلاش کردند تا اولویت‌های واقعی مشتری را در شرایط نورپردازی مختلف (نوع منبع نور، شدت نور، دمای رنگ و شاخص بازده رنگ) و با توجه به رنگ‌های به‌کاررفته (زرد، قرمز، ارغوانی و سبز) برای انواع غذاهای انتخابی، مشخص نمایند. تجزیه و تحلیل صورت‌گرفته با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرام نشان داد که بیشترین واکنش مغز به منبع نور هالوژن و متال-هالید و کمترین واکنش به منبع نور ال‌ای‌دی و متال-هالید با نور سفید خنک است. در عین حال، بیشترین مقدار عواطف مثبت، به نورپردازی ال‌ای‌دی مربوط می‌شود. به همین ترتیب در رنگ‌های به‌کاربرده‌شده، اکثر عواطف مثبت به رنگ ارغوانی مربوط است. در مطالعه‌ای Mehmood Bhatti, Majid, Anwar & Khan (2016) به بررسی احساس شادی، غم، عشق و عصبانیت مشتریان در واکنش به قطعه‌های موسیقی رپ، متال، راک و هیپ‌هاپ در فروشگاه‌ها پرداختند. آن‌ها با پیاده‌سازی آزمایش بر روی سه گروه سنی مختلف (۱۵-۲۵ سال، ۲۶-۳۵ سال و ۳۶-۵۰ سال) و با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرام، حالات عاطفی مشتریان در واکنش به انواع موسیقی را از سه جنبه؛ زمان، فراوانی تکرار و فرکانس مورد بررسی قرار دادند. براساس نتایج، الگوریتم یادگیری ماشین در تشخیص احساسات انسان نسبت به قطعه‌های موسیقی بیشترین دقت را دارا است. همچنین، آهنگ‌های راک و رپ باعث ایجاد احساسات شاد و غمگین در افراد موردآزمایش می‌شوند. نهایتاً، سیگنال‌های مغزی گروه سنی ۲۶-۳۵ سال بیشترین تطابق را با احساسات بیان‌شده توسط آن‌ها دارا است.

Khan (2017) در مطالعه‌ای به بررسی درک نحوه اثرگذاری طراحی ظاهری تلفن‌های هوشمند بر واکنش مشتریان آنلاین پرداختند. به این منظور از تکنیک ردیابی چشم به‌عنوان ابزاری برای کمک به درک دقیق محرک‌هایی که موجب افزایش توجه و کارایی مشتریان در ارزیابی محصولات می‌گردند، استفاده شد. نتایج نشان‌دهنده تاثیر مثبت عناصر طراحی و بسته‌بندی محصول بر جلب توجه و افزایش سرعت پردازش مشتریان است. (Stasi et al., 2018) با مطالعه دقیق پژوهش‌های انجام‌گرفته در زمینه کاربرد بازاریابی عصبی در زمینه خرید مواد غذایی، به توصیف مفروضات اساسی، تکنیک‌ها و مزایای بازاریابی عصبی پرداختند و پیشنهادهایی به‌منظور کاربرد این روش جدید در حوزه بازاریابی مواد غذایی (با تمرکز خاص بر روش‌های غیرتهاجمی) ارائه دادند. (Kumar, Saini & Roy (2018)Khurana, در مطالعه خود با استفاده از الکتروانسفالوگرام به شناسایی کلماتی که در هنگام خواندن برای کاربران ناآشنا هستند، پرداختند. به‌طور خلاصه، در مطالعه آن‌ها یک روش پیش‌بینی کلمات بر مبنای سیگنال‌های الکتروانسفالوگرافیک امواج مغزی ارائه شده است. سیگنال‌های ضبط‌شده با استفاده از تکنیک تجزیه طول موج، پردازش شدند و چهار ویژگی اصلی آن‌ها یعنی؛ میانگین، انحراف معیار، حداقل مجذور خطا و توان، براساس طول موج‌های بتا و گاما محاسبه گردیدند. درنهایت پیش‌بینی کلمات با استفاده از الگوریتم جنگل تصادفی انجام شد. نتایج نشان داد که وقتی کاربر با یک کلمه ناشناخته روبرو شود، الگوی امواج مغزی او با الگوی امواج مغزی در هنگام مواجهه با کلمات آشنا کاملاً متفاوت است. (Lim (2018) از یک رویکرد سیستماتیک متشکل از تحلیل محتوا و تحلیل زمینه‌ای برای توضیح مفاهیم، روش‌ها، مسائل اخلاقی و کاربردهای بازاریابی عصبی استفاده نمود و آینده بازاریابی عصبی به‌عنوان انگیزه‌ای جدید برای پیشرفت علم بازاریابی را موردبررسی قرار داد.

(Darabi, Azizian Kohan & Moharamzadeh (2019) از پردازش امواج مغزی جهت ارزیابی کارایی تبلیغات نام‌نمای نایکی بر تصمیم به خرید ورزشکاران استفاده نمودند. امواج مغزی آزمون‌شوندگان با استفاده از نرم‌افزار برین مپینگ^۱ کمی‌سازی گردیدند و برای آزمون فرضیه‌ها از آزمون t زوجی و مستقل و تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر استفاده شد. یافته‌ها بیانگر تفاوت تاثیر تبلیغات بر تصمیم خرید مردان و زنان ورزشکار است. (Casado-Aranda et al. (2019) با استفاده از ایم‌آرای به بررسی مکانیزم‌های اساسی مغز در هنگام خرید آنلاین پرداختند. تجزیه و تحلیل نتایج یک آزمایش شبیه‌سازی شده خرید آنلاین بر روی بیست‌ونه شرکت‌کننده نشان داد که تأیید کالا، دارای بیشترین اعتبار در خرید آنلاین است، زیرا با فعال‌سازی مناطق مغزی مرتبط با پاداش و ارزش‌های موردانتظار در ارتباط است. (García-Madariaga et al., (2019) در مطالعه‌ای به بررسی ترجیحات اظهارشده^۲ توسط مشتریان در رابطه با سه ویژگی اصلی بسته‌بندی مواد غذایی (تصاویر، نوشته‌ها و رنگ‌ها) پرداختند. در این مطالعه برای اندازه‌گیری توجه مشتریان از الکتروانسفالوگرام و ردیابی چشم و برای بررسی ترجیحات آن‌ها از یک آزمون خوداظهاری استفاده شده است. نتایج نشان می‌دهد که هر سه ویژگی بسته‌بندی، سطح توجه شرکت‌کنندگان را افزایش می‌دهند. به‌علاوه، تغییرات رنگ تأثیر معناداری بر میزان توجه نوروفیزیولوژیکی شرکت‌کنندگان ندارد. نهایتاً، اثرات عصبی شرکت‌کنندگان لزوماً با ارزیابی ذهنی آن‌ها از اولویت‌ها مطابق نیست. (Lajante & Ladhari (2019) از یک رویکرد فیزیولوژی-روانی برای نمایش کارکرد علوم اعصاب در حوزه خرده‌فروشی کالاها و خدمات مصرفی استفاده کردند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که استفاده از ابزارهای

1. Brain Mapping

2. Declarative preferences

روانشناختی محیطی مانند: نوار عصبی-عضلانی^۱ تا اندازه زیادی به درک نحوه قضاوت، تصمیم‌گیری و رفتار مشتریان کمک می‌کند. (Salehi, Sanayei, & Sammaknejad (2019) در مطالعه خود با استفاده از ردیابی حرکات چشم به بررسی تأثیر گردن‌آویز بسته‌بندی محصول بر جلب توجه مشتریان پرداختند. نتایج پژوهش حاکی از وجود تفاوت معنادار بین تعداد دفعات تثبیت نگاه به تصویرهای مختلف برند بود، اما تفاوت معناداری در تعداد دفعات تثبیت نگاه به دو تصویر برند با گردن‌آویز و بدون گردن‌آویز وجود نداشت. نتیجه به‌دست‌آمده حاکی از کم‌بودن توجه بصری به گردن‌آویز محصول مربوطه است.

(Rahili, Shirkhodaie, Namdar tajari & Farzan (2020) به بررسی اثر محرک رنگ بشقاب‌های میناکاری شده بر تغییرات امواج تتا، آلفا و بتا با تأکید بر عامل جنسیت به‌عنوان یک متغیر جمعیت‌شناختی پرداختند. نتایج نشان داد که عامل رنگ اثر معناداری بر توان باند فرکانسی تتا، آلفا و بتا ندارد. با این وجود الگوی الکتروانسفالوگرافی مغز شرکت‌کنندگان فارغ از رنگ در دو جنس زن و مرد متفاوت بود، به‌طوری که توان عادی شده الکتروانسفالوگرافی زنان در تمامی رنگ‌ها بیشتر از مردان بود. (Meyerding & Mehlhose (2020) با توجه به محدودیت‌های تصویربرداری اِم‌آرآی در شرایط واقعی و هزینه‌های بالای آن، به امکان‌سنجی استفاده از یک سیستم طیف‌سنجی شبه مادون قرمز سیار ۲ پرداختند. آن‌ها با پیاده‌سازی دو آزمایش در زمینه برندها و برچسب‌ها، جایگاه بازاریابی عصبی در غنی‌سازی پژوهش‌های بازاریابی و قابلیت آن در رفع محدودیت‌ها و چالش‌های موجود را مورد مطالعه قرار دادند. (Hsu & Chen (2020) با بررسی فیلم دوربین‌های تعبیه‌شده در هتل‌ها به مطالعه تأثیر چهره خندان کارکنان بر انتخاب مجدد هتل‌ها توسط مشتریان پرداختند. نتایج بررسی امواج مغزی مشتریان توسط دستگاه الکتروانسفالوگرام نشان داد که انتخاب هتل‌ها توسط شرکت‌کنندگان به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر محرک چهره خندان کارکنان قرار می‌گیرد. داده‌های به‌دست‌آمده نشان می‌دهند که از پنج باند امواج مغزی تفاوت‌های اساسی بین امواج بتا و تتا وجود دارد. خلاصه پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه بازاریابی عصبی در جدول (۲) آورده شده است:

جدول ۲. خلاصه پژوهش‌های انجام شده در ده سال اخیر

پژوهشگر	موضوع	ابزار	نتایج
Reimann et al., (2010)	بسته‌بندی محصولات	اِم‌آرآی	بسته‌بندی در مدت زمان واکنش مشتریان به انتخاب محصول تأثیر دارد. مشتریان با وجود قیمت‌های بالا، محصولاتی با بسته‌بندی استاندارد را انتخاب می‌کنند.
Yılmaz et al., (2014)	طرح محصول	الکتروانسفالوگرام	تنها ۴ کانال و ۲ مقدار فرکانس هستند که برای تحلیل سلیقه افراد به کار می‌روند.
Korkmaz et al., (2014)	پخش موزیک ویدئوها	الگوریتم یادگیری ماشین	در طبقه‌بندی احساسات آزمودنی‌ها پایداری و سازگاری وجود دارد. رتبه‌بندی انجام‌شده توسط شرکت‌کنندگان و رتبه‌بندی ویژگی‌های عاطفی همبستگی معناداری دارند.
Yang et al., (2015)	آگهی‌های بازرگانی	الکتروانسفالوگرام	تفاوت معناداری بین آگهی‌ها از منظر شاخص‌های رفتاری وجود دارد. اجزاء شنیداری و دیداری آگهی بر شاخص‌های فیزیولوژیک عصبی تأثیر گذارند.
Yücel et al., (2015)	طعم برندهای	الکتروانسفالوگرام	بین برند موردعلاقه و برندی که مشتریان قصد خرید آن را دارند، رابطه معناداری وجود دارد. طعم قهوه دلخواه فعالیت مغز را کند و

1. Facial electromyography

2. Mobile functional near-infrared spectroscopy (FNIRS)

پژوهشگر	موضوع	ابزار	نتایج
Abdavi & dehghanpouri (2015)	قهوه تبلیغات برند	الکتروآنسفالوگرام	سایر قهوه‌ها آن را تشدید می‌کند. تبلیغات بر قصد خرید گروه‌های مایل و بی‌میل به برند تأثیر متفاوتی دارد، ولی فرکانس‌های مغزی؛ قبل، حین و بعد از مشاهده تبلیغات در این دو دسته متفاوتند.
Berčík et al., (2016)	خرید مواد غذایی	الکتروآنسفالوگرام	بیشترین واکنش مغز به منبع نور هالوژن و متال-هالید و کمترین واکنش به منبع نور ال‌ای‌دی و متال-هالید با نور سفید خنک است. بیشترین مقدار عواطف مثبت، به نورپردازی ال‌ای‌دی و رنگ ارغوانی مربوط است.
Mehmood Bhatti et al., (2016)	قطعه‌های موسیقی	الکتروآنسفالوگرام	الگوریتم یادگیری ماشین در تشخیص احساسات انسان نسبت به قطعه‌های موسیقی بیشترین دقت را دارا است. آهنگ‌های راک و رپ باعث ایجاد احساسات شاد و غمگین در افراد مورد آزمایش می‌شوند. سیگنال‌های مغزی گروه سنی ۲۶-۳۵ سال بیشترین تطابق را با احساسات بیان شده توسط آن‌ها دارا است.
Khan (2017)	طراحی محصول	ردیابی چشم	عناصر طراحی و بسته‌بندی محصول بر جلب توجه و افزایش سرعت پردازش مشتریان تأثیر دارند.
Stasi et al. (2018)	مواد غذایی	مفروضات اساسی، تکنیک‌ها و مزایای بازاریابی عصبی مورد بررسی قرار گرفت و پیشنهادهایی به منظور کاربرد این روش در حوزه بازاریابی مواد غذایی ارائه شد.	
Khurana et al., (2018)	تشخیص کلمات ناخوانا	الکتروآنسفالوگرام	الگوی امواج مغزی کاربران در برخورد با یک کلمه ناشناخته با الگوی امواج مغزی او در برخورد با کلمات آشنا کاملاً متفاوت است.
Lim (2018)	تحلیل محتوا و تم	مفاهیم، روش‌ها، مسائل اخلاقی و کاربردهای بازاریابی عصبی بررسی گردید.	
Darabi et al., (2019)	تبلیغات برند	تأثیر تبلیغات بر تصمیم خرید مردان و زنان ورزشکار متفاوت است.	
Casado-Aranda et al., (2019)	خرید آنلاین	مهر تأییدزدن به کالا، دارای بیشترین اعتبار در خرید آنلاین است	
García-Madariaga et al., (2019)	بسته‌بندی مواد غذایی	الکتروآنسفالوگرام ردیابی چشم	ویژگی‌های بسته‌بندی (تصاویر، نوشته‌ها و رنگ‌ها) توجه شرکت‌کنندگان را افزایش می‌دهند. تغییر رنگ تأثیر معناداری بر توجه نوروفیزیولوژیکی شرکت‌کنندگان ندارد. اثرات عصبی شرکت‌کنندگان لزوماً با ارزیابی ذهنی آن‌ها از اولویت‌ها مطابق نیست.
Lajante & Ladhari (2019)	تصمیم خرید	نوار عصبی - عضلانی	استفاده از ابزارهای روانشناختی محیطی مانند: نوار عصبی-عضلانی تا اندازه زیادی به درک نحوه قضاوت، تصمیم‌گیری و رفتار مشتریان کمک می‌کند.
Salehi et al. (2019)	بسته‌بندی محصول	ردیابی حرکات چشم	تعداد دفعات تثبیت نگاه در تصاویر مختلف برند متفاوت است. در تعداد دفعات تثبیت نگاه به دو تصویر برند با گردن‌آویز و بدون گردن‌آویز تفاوت وجود ندارد.
Rahili et al., (2020)	رنگ محصول	الکتروآنسفالوگرام	عامل رنگ اثر معناداری بر توان باند فرکانسی تتا، آلفا و بتا ندارد. توان عادی شده الکتروآنسفالوگرافی زنان در تمامی رنگ‌ها بیشتر از مردان است.

پژوهشگر	موضوع	ابزار	نتایج
Meyerding & Mehlhose (2020)	برچسب و برند محصول	شبه طیف‌سنجی مادون قرمز سیار	جایگاه بازاریابی عصبی در غنی‌سازی پژوهش‌های بازاریابی و قابلیت آن در رفع محدودیت‌ها و چالش‌های موجود را مورد مطالعه قرار دادند.
Hsu & Chen (2020)	چهره کارکنان هتل	الکتروانسفالوگرام	انتخاب هتل‌ها به‌طور قابل توجهی تحت تأثیر محرک چهره خندان کارکنان است. از پنج باند امواج مغزی تفاوت‌های اساسی بین امواج بتا و تتا وجود دارد.

۳. روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به دنبال بررسی تاثیر نور بر واکنش مشتریان در هنگام خرید مواد غذایی تازه فاقد بسته‌بندی (میوه) با استفاده از الکتروانسفالوگرام است. این پژوهش از نظر هدف؛ کاربردی و از نظر روش اجرا از نوع تجربی-آزمایشگاهی است، زیرا کنترل و دستکاری متغیرها در محیط آزمایشگاهی انجام شده است. جامعه آماری پژوهش شامل: مشتریان مواد غذایی (میوه) شهرستان رشت و نمونه آماری شامل: خانم‌ها و آقایان با محدوده سنی مختلف (۱۷-۴۴ سال)، مقاطع تحصیلی مختلف (دیپلم، کارشناسی، کارشناسی ارشد) و جنسیت متفاوت (۳ مرد و ۷ زن) است که به روش قضاوتی انتخاب شده‌اند. مبنای انجام پژوهش؛ سه رنگ سبز، زرد و قرمز و سه نوع میوه بسته‌بندی نشده (پرتقال، توت‌فرنگی و موز) در داخل سبدهای مخصوص میوه فروشی است. دلیل انتخاب رنگ‌های سبز، زرد و قرمز آن است که این رنگ‌ها، رنگ‌های اصلی به‌شمار می‌روند و استفاده از آن‌ها در فروشگاه‌های داخلی متداول است. ضمن اینکه برای انتخاب میوه‌ها سعی گردید از حداقل سه میوه مختلف که میزان مصرف بالایی دارند و در فصول مختلف موردعلاقه عموم مردم هستند، استفاده شود.

در ابتدای فرایند جمع‌آوری داده‌ها، آزمودنی‌ها به اتاق مخصوص ثبت سیگنال در پارک علمی و فناوری استان گیلان دعوت شدند (شکل ۱) و پس از آماده‌سازی محیط، دستورالعمل اجرای آزمایش در اختیار آن‌ها قرار گرفت. از آنجایی که هیچ‌یک از آزمودنی‌ها قبلاً در آزمایش علوم اعصاب شرکت نکرده بودند، عملکرد کلاه به دقت برای آنها توضیح داده شد تا از بروز احساسات منفی که باعث ایجاد انحراف در نتایج می‌شوند، جلوگیری گردد. در ابتدای آزمایش از آزمودنی‌ها خواسته شد در فضای تعیین شده قرار گرفته و محصولات عرضه شده را همراه با نورپردازی‌های مختلف مشاهده نمایند. در این آزمایش، نور ۳ لامپ با رنگ‌های مختلف بر جعبه‌های حاوی پرتقال، توت‌فرنگی، موز و جعبه خالی (معمولاً در آزمایش‌ها از جعبه خالی برای کاهش خستگی آزمودنی‌ها و ایجاد وقفه کنترل شده توسط اپراتور استفاده می‌شود (Daugherty et al., 2016)) تابانده شد و آزمودنی‌ها قبل از ثبت رکورد چشم‌هایشان را بسته و در زمان ثبت رکورد به رنگ و میوه انتخابی نگاه کردند. از آنجایی که مغز با گذشت زمان، خود را با محرک‌های فعال (نورپردازی)، وفق می‌دهد، فعالیت الکتریکی مغز در طی ۴ ثانیه اول ثبت گردید (Berčík et al., 2016). قابل ذکر است که برای هر آزمودنی ۱۲ فرکانس ۴ ثانیه‌ای ثبت گردیده که در جدول (۳) قابل مشاهده است.

جدول ۳. طرح اولیه آزمایش مورد پژوهش

ردیف	نور سبز	ثانیه	نور زرد	ثانیه	نور قرمز	ثانیه
۱	موز	۴	توت‌فرنگی	۴	پرتقال	۴
۲	توت‌فرنگی	۴	پرتقال	۴	موز	۴
۳	پرتقال	۴	موز	۴	توت‌فرنگی	۴
۴	جعبه خالی	۴	جعبه خالی	۴	جعبه خالی	۴



شکل ۱. اتاق شبیه‌سازی شده پژوهش

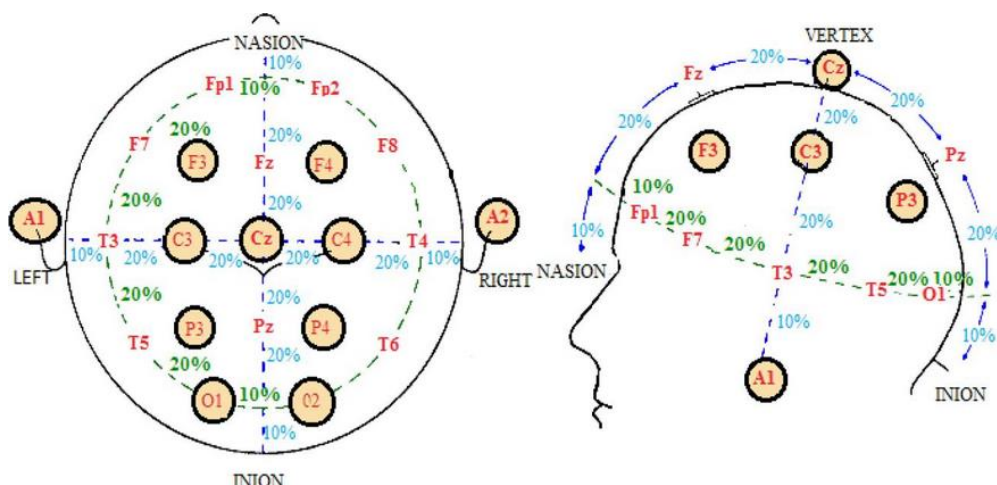
در این پژوهش دستگاه‌های الکتروانسفالوگرام موجود در آزمایشگاه به همراه نرم‌افزار پردازش واسط مغز-رایانه^۱ مبنای استخراج پاسخ‌های مغز قرار گرفتند. بدین ترتیب که با استفاده از یک کلاه و دو الکترودهای الکترودهای F4 و F3 در لوب پیش‌پیشانی نیمکره چپ و راست (طبق استاندارد جانمایی الکترودها بر روی سر) جای‌گذاری شدند و همه سیگنال‌ها با استفاده از نرم‌افزار پردازش واسط مغز-رایانه با نرخ نمونه‌گیری ۵۱۲ ثبت گردیدند. سپس با استفاده از الگوریتم تبدیل فوریه^۲، سیگنال‌های اولیه بر حسب زمان، به فرکانس‌هایی تقسیم شدند تا بتوان فرکانس‌های خاص و غیرضروری را قبل از تبدیل بازگشتی به سیگنالی با فرکانس موردنظر، جداسازی نمود. در ادامه داده‌ها در نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس بارگذاری شده و در بازه‌های تعیین‌شده ثبت شدند تا جهت تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گیرند. قابل ذکر است که داده‌های ثبت‌شده الکتروانسفالوگرام به صورت جداگانه برای هر بین^۳ طبق فایل استاندارد، فرکانس‌های آلفا (۷-۱۳) هرترتز از بین ۱۴- بین ۲۶ و فرکانس‌های بتا (۳۰-۱۳) هرترتز از بین ۲۷- بین ۶۳ بر اساس دو الکترودهای F4 و F3 جدا شده و میانگین سطری و ستونی آن‌ها محاسبه گردید.

برای تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از آزمون آماری کروسکال‌والیس برای الکترودهای آلفا F4 و F3 و بتا F4 و F3 در سه رنگ سبز، زرد و قرمز استفاده شد. به علاوه، برای مقایسه الکترودهای آلفا F3 و آلفا F4 و بتا F3 و بتا F4 در هر رنگ به طور جداگانه از آزمون آماری ویلکاکسون استفاده گردید. برای برخورداری از امکان مقایسه نتایج ثبت سیگنال مغزی و تعمیم نتایج از چیدمان الکترودها با استاندارد بین‌المللی ۱۰-۲۰ استفاده شده است که امکان پوشاندن تقریباً تمام نواحی سر توسط الکترودها را فراهم می‌سازد (Berčík et al., 2016). انتخاب محل الکترودها بر اساس نقاط ویژه استخوان جمجمه در شکل (۲) قابل مشاهده است.

1. OpenBCI Processing

2. Fourier Transform

3. Bin



شکل ۲. چیدمان الکترودها براساس استاندارد ۱۰-۲۰ (Marzbani et al., 2016)

۴. یافته‌ها

برای بررسی فرضیه‌هایی با متغیرهای کیفی و در نمونه‌های کوچک از آزمون‌های ناپارامتریک استفاده می‌شود. در این پژوهش از آزمون کروسکال‌والیس برای مقایسه آلفا و بتا F3 (احساسات مثبت) و آلفا و بتا F4 (احساسات منفی) رفتار مشتریان در مواجهه با مواد غذایی در رنگ‌های مختلف (سبز، زرد، قرمز) استفاده شد و از آزمون ویلکاکسون برای مقایسه مقادیر احساسات مثبت و منفی، سیگنال‌های آلفا و بتای دو الکترودهای F3 و F4 در هر رنگ به صورت جداگانه (سبز، زرد، قرمز) استفاده گردید.

۴-۱. بررسی الکترودهای F3 و F4 در نور سبز، زرد و قرمز بر رفتار مشتریان

برای مقایسه میانگین اثرگذاری سه لامپ با رنگ‌های سبز، زرد و قرمز با توجه به مقادیر آلفای F3 (احساسات مثبت) از آزمون کروسکال‌والیس استفاده شده است. با توجه به سطح معناداری برابر با ۰/۹۸۹، در مقادیر آلفای F3 اختلاف معناداری میان سه رنگ سبز، زرد و قرمز وجود ندارد. میزان اثرگذاری در سه لامپ با رنگ‌های سبز، زرد و قرمز نیز با توجه به مقادیر آلفای F4 (احساسات منفی) با هم مقایسه شدند. با توجه به سطح معناداری برابر با ۰/۹۱۹، در مقادیر آلفای F4، اختلاف معناداری میان سه رنگ سبز، زرد و قرمز وجود ندارد.

جدول ۴. مقایسه مقدار آلفای مشتریان در نور سبز، زرد و قرمز

احساسات منفی (آلفا F4)		احساسات مثبت (آلفا F3)		تعداد
رنگ	میانگین رتبه‌ای	رنگ	میانگین رتبه‌ای	
۱ سبز	۶۱/۷۰	۱ سبز	۵۹/۸۵	۴۰
۲ زرد	۵۸/۶۹	۲ زرد	۶۰/۹۸	۴۰
۳ قرمز	۶۱/۱۱	۳ قرمز	۶۰/۶۸	۴۰
Sig = ۰/۹۱۹ $\chi^2 = ۰/۱۶۹$		Sig = ۰/۹۸۹ $\chi^2 = ۰/۰۲۲$		شاخص

۴-۲. بررسی اثر الکتروود بتای F3 و F4 در نور سبز، زرد و قرمز بر رفتار مشتریان

در این پژوهش میزان اثرگذاری سه لامپ با رنگ‌های سبز، زرد و قرمز با توجه به مقادیر بتای F3 (احساسات مثبت) با یکدیگر مقایسه شدند. با توجه به سطح معناداری برابر با ۰/۹۸۲، در مقادیر بتای F3، اختلاف معناداری در سه رنگ سبز، زرد و قرمز وجود ندارد. میزان اثرگذاری در سه لامپ با رنگ‌های سبز، زرد و قرمز نیز با توجه به مقادیر بتای F4 (احساسات منفی) با هم مقایسه شدند. با توجه به سطح معناداری برابر با ۰/۹۲۷، در مقادیر بتای F4 اختلاف معناداری در سه رنگ (سبز، زرد، قرمز) وجود ندارد. مقادیر لازم در جدول (۵) نشان داده شده‌اند.

جدول ۵. مقایسه مقدار بتا در نور سبز، زرد و قرمز

احساسات منفی (بتا F4)		احساسات مثبت (بتا F3)		تعداد
رنگ	میانگین رتبه‌ای	رنگ	میانگین رتبه‌ای	
۱ سبز	۶۱/۵۰	۱ سبز	۵۹/۶۸	۴۰
۲ زرد	۵۸/۷۶	۲ زرد	۶۱/۰۸	۴۰
۳ قرمز	۶۱/۲۴	۳ قرمز	۶۰/۷۵	۴۰
F = ۰/۹۲۷		F = ۰/۹۸۲		شاخص
$\chi^2 = ۰/۱۵۱$		$\chi^2 = ۰/۰۳۵$		

۴-۳. مقایسه الکتروودهای F3 و F4 در نور سبز رنگ بر رفتار مشتری

برای بررسی اثر نور سبز، زرد و قرمز با استفاده از داده‌های ثبت شده در فرکانس‌های آلفا و بتا، از آزمون ویلکاکسون استفاده شده است. در این آزمون تفاوت میانگین سیگنال‌های آلفا و بتای الکتروود F3 نیمکره چپ (عواطف مثبت) و الکتروود F4 نیمکره راست (عواطف منفی) با هم مقایسه شدند. براساس مشاهدات، تفاوت رتبه‌های منفی و مثبت آلفای F3 و F4 برای نور سبز به ترتیب ۲۷ و ۱۳ و تفاوت رتبه‌های منفی و مثبت بتای F3 و F4 این نور به ترتیب ۲۶ و ۱۴ است. مطابق جدول (۶)، سطح معناداری آزمون ویلکاکسون برای تفاوت آلفای F3 و F4 برابر با ۰/۰۴۰ و برای بتای F3 و F4 برابر با ۰/۰۸۲ است. بنابراین، تفاوت معناداری میان آلفای F3 و F4 در نور سبز وجود دارد. با توجه به اینکه رتبه‌های احساسات مثبت از احساسات منفی بیشتر است، عواطف و احساسات مثبت و منطقی در آزمودنی‌ها بیشتر است.

تفاوت رتبه‌های منفی و مثبت آلفای F3 و F4 برای نور زرد نیز به ترتیب ۳۰ و ۱۰ و تفاوت رتبه‌های منفی و مثبت بتای F3 و F4 این نور به ترتیب ۳۰ و ۱۰ است. سطح معناداری آزمون ویلکاکسون برای تفاوت آلفای F3 و F4 برابر با ۰/۰۰۳ و برای بتای F3 و F4 برابر با ۰/۰۰۳ است. بنابراین، تفاوت معناداری میان آلفای F3 و F4 و نیز بتای F3 و F4 در نور سبز وجود دارد. از آنجایی که رتبه‌های احساسات مثبت از احساسات منفی، مقدار بزرگتری دارند، نیمکره چپ مغز را بیشتر درگیر کرده است. لذا عواطف، احساسات مثبت و منطقی بیشتر است.

جدول ۶. بررسی اثر نور در آلفا و بتای F3 و F4 بر رفتار مشتری با استفاده از آزمون ویلکاکسون

رنگ	آلفا F3 و آلفا F4	بتا F3 و بتا F4	آماره آزمون / سطح معناداری
سبز	-۲/۰۵۵	-۱/۷۳۹	آماره آزمون
	۰/۰۴۰	۰/۰۸۲	سطح معناداری
زرد	-۳/۰۰۴	-۳/۰۰۴	آماره آزمون
	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	سطح معناداری
قرمز	-۲/۳۷۲	-۲/۳۷۲	آماره آزمون
	۰/۰۱۸	۰/۰۱۸	سطح معناداری

برای بررسی اثر نور قرمز نیز می‌توان با مقایسه میانگین دو نیمکره، عواطف و احساسات را با هم مقایسه نمود. تفاوت رتبه‌های منفی و مثبت آلفای F3 و F4 برای نور قرمز نیز به ترتیب ۲۸ و ۱۲ و تفاوت رتبه‌های منفی و مثبت بتای F3 و F4 برای این نور به ترتیب ۲۸ و ۱۲ است. نهایتاً سطح معناداری آزمون ویلکاکسون برای تفاوت آلفای F3 و F4 برابر با ۰/۰۱۸ و برای بتای F3 و F4 نیز برابر با ۰/۰۱۸ است که نشان‌دهنده معناداری آماره محاسبه شده است، بنابراین، در مقایسه آلفای F3 و F4 و بتای F3 و F4؛ احساسات مثبت از احساسات منفی دارای مقدار بزرگتری هستند و نیمکره چپ مغز را بیشتر درگیر کرده است، لذا عواطف و احساسات مثبت و منطقی بیشتر است.

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

عدم آگاهی از نحوه تصمیم‌گیری مشتریان و عوامل ناخودآگاهی است که تصمیم خرید را تحت تاثیر قرار می‌دهند، از محدودیت‌های اساسی است که صاحبان کسب‌وکارها با آن مواجه هستند. اخیراً تاکید بر توجه به احساسات مشتریان و فرآیندهای عاطفی ضمنی خرید که احساسات آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند، مورد توجه دانشمندان علوم اعصاب قرار گرفته است. حوزه بازاریابی عصبی که در دهه گذشته زمینه‌ساز مطالعات مختلفی بوده است، از جمله شیوه‌های ارزیابی صحیح فرآیندهای تصمیم‌گیری مشتریان و واکنش آن‌ها به محرک‌های محیطی است که سعی در کشف الگوهای ضمنی تصمیم‌گیری خرید دارد. با توجه به اهمیت موضوع و لزوم استفاده از روش‌های بازاریابی نوین در آگاهی از ناخودآگاه مشتریان، در این مطالعه از بازاریابی عصبی برای بررسی تاثیر رنگ و احساسات (مثبت و منفی) مشتریان در انتخاب مواد غذایی استفاده شده است.

در راستای انجام پژوهش، پس از جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرام در اتاق مخصوص ثبت سیگنال پارک علم و فناوری استان گیلان، از آزمون‌های ناپارامتریک در نرم‌افزار اس‌پی‌اس‌اس برای آزمون فرضیه‌های پژوهش استفاده شد. بدین منظور برای مشخص نمودن اثر نور لامپ‌ها (سبز، زرد و قرمز) در الکتروادهای پیش‌پیشانی F3 و F4 با فرکانس آلفا و بتا، از آزمون مقایسه زوجی برای سه رنگ و هر رنگ در دو الکترواد استفاده شد که در این آزمون متغیر مستقل رنگ و متغیر وابسته سیگنال‌های مغزی است. در این پژوهش پیش از ثبت سیگنال‌های مغزی، جهت یکسان‌سازی قالب ذهنی افراد مورد آزمایش، داستانی با عنوان انتخاب میوه با توجه به رنگ تابیده شده برای آن‌ها تعریف شد. با استفاده از داده‌های کمی و روش‌های آماری و با توجه به اینکه قبلاً درگیری مغز در نیمکره چپ F3 و نیمکره راست F4 به تایید رسیده بود، نتایج آزمون کروسکال‌والیس در مقادیر آلفا F3 (احساسات مثبت) نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنادار میان سه رنگ سبز، زرد و قرمز است. همچنین با توجه به سطح معناداری به دست آمده، در مقادیر آلفا F4 (احساسات منفی) اختلاف معناداری میان سه رنگ سبز، زرد و

قرمز از نظر اثرگذاری بر مشتری وجود ندارد. ازسوی دیگر، با توجه به سطح معناداری به‌دست‌آمده، در مقادیر بتا F3 (احساسات مثبت) نیز اختلاف معناداری بین سه رنگ سبز، زرد و قرمز از نظر اثرگذاری بر مشتری مشاهده نشد. نهایتاً، براساس نتایج آزمون کروسکال‌والیس مقادیر بتا F4 (احساسات منفی) اختلاف معناداری بین سه رنگ سبز، زرد و قرمز وجود نداشت، بنابراین فرضیه اول پژوهش در مورد مقایسه احساسات مثبت و منفی رفتار مشتریان در سطح امواج آلفا و بتا تایید نشد.

براساس نتایج جدول (۶)، سطح معناداری به‌دست‌آمده برای رنگ سبز در آزمون ویلکاکسون کمتر از ۰/۰۵ است. با توجه به بیشتربودن مقدار آلفا و بتای F3 در مقایسه با آلفا و بتای F4، نیمکره چپ مغز بیشتر درگیر بوده که نشان‌دهنده عواطف و احساسات مثبت و منطقی بیشتر نسبت به رنگ سبز است. براساس نتایج جدول (۶)، سطح معناداری به‌دست‌آمده برای رنگ زرد در آزمون ویلکاکسون کمتر از ۰/۰۵ است. با توجه به بیشتربودن مقدار آلفا و بتای F3 در مقایسه با آلفا و بتای F4، نیمکره چپ مغز بیشتر درگیر بوده که نشان می‌دهد عواطف و احساسات مثبت و منطقی به رنگ زرد بیشتر است. در نهایت، سطح معناداری به‌دست‌آمده برای رنگ قرمز در آزمون ویلکاکسون کمتر از ۰/۰۵ است. با مقایسه مقدار آلفا و بتای F3 و آلفا و بتای F4، مقادیر آلفا و بتای F3 بیشتر است، لذا نیمکره چپ مغز بیشتر درگیر بوده که نشان‌دهنده عواطف و احساسات مثبت و منطقی بیشتر به رنگ قرمز است. بنابراین، می‌توان ادعا نمود که بین احساسات مثبت و منفی رفتار مشتریان در مواجهه با مواد غذایی در رنگ‌های سبز، زرد و قرمز تفاوت معناداری وجود دارد که این تحلیل گواه بر تایید فرضیه دوم پژوهش است. این نتیجه با مطالعه Berčík et al., (2016) و اگر می‌باشد، در پژوهش آن‌ها احساسات مشتریان در مواجهه با رنگ ارغوانی متفاوت بود. همچنین، نتیجه بررسی میانگین محاسبه‌شده در نواحی پیش‌پیشانی با توجه به نورپردازی مواد غذایی با رنگ‌های مختلف، بیانگر درگیری بیشتر نیمکره چپ مغز است. با توجه به بررسی‌های انجام‌شده در نتایج حاصل از ثبت سیگنال مغزی می‌توان گفت: استفاده از رنگ تاییده‌شده سبز، زرد و یا قرمز در بخش‌های مواد غذایی موجب افزایش تحریک مغزی در افراد شده است که این نتیجه با مطالعه Berčík et al., (2016) همگرا می‌باشد.

- با توجه به نتایج آزمون فرضیه اول که بیان می‌دارد "بین رفتار مشتریان در مواجهه با مواد غذایی در رنگ‌های مختلف تفاوت معناداری وجود ندارد" به صاحبان فروشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود که در نورپردازی مواد غذایی متفاوت، الزاماً به دنبال استفاده از رنگ‌های متفاوت نباشند. با توجه به نتایج آزمون فرضیه اول که بیان می‌دارد "بین احساسات مثبت و منفی رفتار مشتریان در مواجهه با مواد غذایی در هر رنگ تفاوت معناداری وجود دارد" نیمکره چپ مغز در مقایسه با نیمکره راست بیشتر درگیر شده است که نشان‌دهنده بیشتربودن عواطف، احساسات مثبت و منطقی است. بنابراین، تابش نور رنگ‌های مختلف موجب افزایش تحریک مغزی مشتریان می‌شود. بنابراین، به صاحبان فروشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود که با نورپردازی قفسه‌های محصولات خود موجب افزایش فروش و در نتیجه سودآوری بالاتر فروشگاه خود شوند. در راستای انجام پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌گردد که با توجه به محدودیت‌های آزمایشگاهی سعی شود تا شرایط واقعی خرید در فضای ایزوله‌تر پیاده‌سازی شود. استفاده از لامپ‌های با تابش نورهای مختلف، انتخاب نمونه آماری بزرگتر و دخالت‌دادن مولفه‌هایی مانند جنسیت مشتریان و دمای فروشگاه در آزمایش از جمله پیشنهادهای دیگر پژوهش هستند.

این پژوهش دارای محدودیت‌هایی است که از آن جمله: سایر رنگ‌ها (آبی، نارنجی، بنفش و ...) در نورپردازی در نظر گرفته نشده‌اند. سایر طیف رنگ‌های سبز، قرمز و زرد در نورپردازی مورد استفاده قرار نگرفته‌اند. شرایط خرید در محیط آزمایشگاهی شبیه‌سازی شده است و آزمودنی‌ها در فضای واقعی خرید مورد بررسی قرار

نگرفته‌اند. نمونه موردبررسی نسبتاً کوچک بوده است. نهایتاً اینکه اثر تعدیلگر جنسیت، گروه سنی و دمای هوا در مطالعه در نظر گرفته نشده است.

منابع

- حاتمی، جواد (۱۳۹۴). درباره علم شناختی. انتشارات امیرکبیر، تهران.
- دارابی، مسعود؛ عزیزیان کهن، نسرين و محرمزاده، مهرداد (۱۳۹۸). بررسی پردازش امواج مغزی جهت ارزیابی کارایی تبلیغات نام نمای نایکی بر تصمیم به خرید ورزشکاران. *مطالعات رفتار مصرف‌کننده*، ۶ (۲)، ۱۱۲-۱۳۳.
- درگی، پرویز و آخوندی، احمد (۱۳۹۲). بازاریابی عصبی نظریه‌ها و کاربرد تازه‌ترین ابزار تحلیل تبلیغات و بازاریابی تجاری و سیاسی). انتشارات بازاریابی، تهران.
- رحیلی، مهسا؛ شیرخدايي، میثم؛ نامدارطجری، سمیه و فرزنان، فرزنام (۱۳۹۹). بازاریابی عصبی: بررسی اثر رنگ بر امواج مغزی در ناحیه فرونتال با تأکید بر نقش جنسیت (مورد مطالعه: بشقاب‌های میناکاری‌شده). *پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی*، ۱، ۹۳-۱۱۲.
- صالحی، سمیه؛ صنایعی، علی و سماک‌نژاد، نگار (۱۳۹۸). بررسی اهمیت بسته‌بندی محصول در میزان توجه بصری مصرف‌کننده با استفاده از ردیاب چشمی. *پژوهش‌های مدیریت در ایران*، ۲۳ (۲)، ۱۰۱-۱۲۵.
- مهديه، امید و سلیمانی، چیمین (۱۳۹۷). رابطه بین اطلاعات مندرج بر بسته‌بندی و رفتار خرید مصرف‌کننده (مورد مطالعه: مواد غذایی). *مطالعات رفتار مصرف‌کننده*، ۵ (۱)، ۸۱-۹۹.

References

- Agarwal, S., & Dutta, T. (2015). Neuromarketing and consumer neuroscience: current understanding and the way forward. *Decision*, 42(4), 457-462.
- 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.
- Berčič, J., Horská, E., Wang, R. W., & Chen, Y. C. (2016). The impact of parameters of store illumination on food shopper response. *Appetite*, 106, 101-109.
- Casado-Aranda, L. A., Dimoka, A., & Sánchez-Fernández, J. (2019). Consumer processing of online trust signals: a neuroimaging study. *Journal of Interactive Marketing*, 47, 159-180.
- Daimi, S. N., & Saha, G. (2014). Classification of emotions induced by music videos and correlation with participants' rating. *Expert Systems with Applications*, 41(13), 6057-6065.
- Darabi, M., Azizian Kohan, N., & Moharamzadeh, M., (2019). A Study of BrainWave Processing to Evaluate the Effectiveness of Nike Brand Advertising on Athletes' Decision to Buy. *Consumer Behavior Studies Journal*, 6(2), 112-133. (in Persian)
- Dargi, P., & Akhouni, A. (2019). Neuromarketing: Theory and Application (The Latest Advertising Analysis and Business and Political Marketing Tool). Bazaryabi Publication, Tehran. (in Persian)
- Daugherty, T., Hoffman, E., & Kennedy, K. (2016). Research in reverse: Ad testing using an inductive consumer neuroscience approach. *Journal of Business Research*, 69(8), 3168-3176.
- Demos, J.N. (2019). *Getting started with neurofeedback (2th edition)*. New York: W.W. Norton.

- Dempster, T. (2012). *An investigation into the optimum training paradigm for alpha electroencephalographic biofeedback*. Canterbury Christ Church University (United Kingdom).
- Dholakia, U. M., Kahn, B. E., Reeves, R., Rindfleisch, A., Stewart, D., & Taylor, E. (2010). Consumer behavior in a multichannel, multimedia retailing environment. *Journal of interactive marketing*, 24(2), 86-95.
- Du Plessis, E., Leighton, J., & Dalvit, S. (2011). The branded mind: what neuroscience really tells us about the puzzle of the brain and the brand? *International Journal of Advertisement*, 30, 723-725.
- Ebster, C., & Garaus, M. (2011). *Store Design and Visual Merchandising: Creating Store Space That Encourages Buying*. Business Expert Press, New York.
- Gage, N., & Baars, B., (2018). *Fundamentals of Cognitive Neuroscience*. 2nd Edition, Academic Press.
- García-Madariaga, J., López, M. F. B., Burgos, I. M., & Virto, N. R. (2019). Do isolated packaging variables influence consumers' attention and preferences?. *Physiology & behavior*, 200, 96-103.
- Gil, I., Rebollar, R., Lidón, I., & Martín, J. (2017). Study on the Influence of Fresh White Cheese Packaging Design Variables on Users' Perception. In *Project Management and Engineering Research* (pp. 37-49). Springer, Cham..
- Hatami, J., (2015). *About Cognitive Science*. Amirkabir University Publication, Tehran. (in Persian)
- Hsu, L., & Chen, Y. J. (2020). Neuromarketing, subliminal advertising, and hotel selection: An EEG study. *Australasian Marketing Journal (AMJ)*, 28(4), 200-208.
- Khan, B. E. (2017). Using Visual Design to Improve Customer Perceptions of Online Assortments. *Journal of Retailing*, 93(1), 29-42.
- Khurana, V., Kumar, P., Saini, R., & Roy, P. P. (2018). EEG based word familiarity using features and frequency bands combination. *Cognitive Systems Research*, 49, 33-48.
- Lajante, M., & Ladhari, R. (2019). The promise and perils of the peripheral psychophysiology of emotion in retailing and consumer services. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 50, 305-313.
- Lee, N., Chamberlain, L., & Brandes, L. (2018). Welcome to the jungle! The neuromarketing literature through the eyes of a newcomer. *European journal of marketing*.
- Lim, W. M. (2018). Demystifying neuromarketing. *Journal of Business Research*, 91, 205-220.
- Marzbani, H., Marateb, H. R., & Mansourian, M. (2016). Neurofeedback: a comprehensive review on system design, methodology and clinical applications. *Basic and clinical neuroscience*, 7(2), 143-158.
- Mahdieh, O., & Solimani, C. (2018). Relationship between Packaging Information and Consumer Purchase Behavior (Case Study: Food Products). *Consumer Behavior Studies Journal*, 5(1), 81-99. (in Persian)
- Bhatti, A. M., Majid, M., Anwar, S. M., & Khan, B. (2016). Human emotion recognition and analysis in response to audio music using brain signals. *Computers in Human Behavior*, 65, 267-275.
- Meyerding, S. G., & Mehlhose, C. M. (2020). Can neuromarketing add value to the traditional marketing research? An exemplary experiment with functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). *Journal of Business Research*, 107, 172-185.
- Panksepp, J. (2007). Neuro-psychoanalysis may enliven the mindbrain sciences. *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior*, 43(8), 1106-7.

- Pookulangara, S., Hawley, J., & Xiao, G. (2011). Explaining consumers' channel-switching behavior using the theory of planned behavior. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 18(4), 311-321.
- Pradeep, A. K. (2010). *The buying brain: Secrets for selling to the subconscious mind*. John Wiley & sons.
- Rahili, M., Shirkhodaie, M., namdar tajari, S., & Farzan, F. (2020). Neuro marketing: The study of effect of color on brain waves in the frontal area emphasizing on gender role: Case of enamel plates. *Researches of Management Organizational Resources*, 10 (1), 93-112. (in Persian)
- Reimann, M., Zaichkowsky, J., Neuhaus, C., Bender, T., & Weber, B. (2010). Aesthetic package design: A behavioral, neural, and psychological investigation. *Journal of consumer psychology*, 20(4), 431-441.
- Salehi, S., Sanayei, A., & Sammaknejad, N. (2019). Investigating the Impact of Product Packaging Necklace on Attracting Customers' Attention using Eye Tracking. *Journal of New Marketing Research*, 9(2), 109-128. (in Persian)
- Stasi, A., Songa, G., Mauri, M., Ciceri, A., Diotallevi, F., Nardone, G., & Russo, V. (2018). Neuromarketing empirical approaches and food choice: A systematic review. *Food Research International*, 108, 650-664.
- Vernon, D. J. (2005). Can neurofeedback training enhance performance? An evaluation of the evidence with implications for future research. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 30(4), 347-364.
- Wiedmann, K. P., Hennigs, N., Schmidt, S., & Wüstefeld, T. (2012). The perceived value of brand heritage and brand luxury. In *Quantitative marketing and marketing management* (pp. 563-583). Gabler Verlag, Wiesbaden.
- Yang, T., Lee, D. Y., Kwak, Y., Choi, J., Kim, C., & Kim, S. P. (2015). Evaluation of TV commercials using neurophysiological responses. *Journal of physiological anthropology*, 34(1), 1-11.
- Yılmaz, B., Korkmaz, S., Arslan, D. B., Güngör, E., & Asyalı, M. H. (2014). Like/dislike analysis using EEG: determination of most discriminative channels and frequencies. *Computer methods and programs in biomedicine*, 113(2), 705-713.
- Yücel, N., Yücel, A., Yılmaz, A. S., Çubuk, F., Orhan, E. B., Şimşek, A. İ., & İhsan, A. (2015). Coffee tasting experiment from the neuromarketing perspective. In *The 2015 WEI International Academic Conference*.

نویسندگان این مقاله:

عباس شهناوی؛ دارای مدرک دکتری مدیریت بازرگانی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز می باشد. در حال حاضر ایشان هیات علمی گروه مدیریت بازرگانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودبار است. حوزه‌های تخصصی مطالعه و پژوهش ایشان تحقیقات بازار، برندینگ و بازاریابی دیجیتال است.



مهدی همایون‌فر؛ استادیار مدیریت صنعتی (گرایش: تحقیق در عملیات) دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت است. ایشان دارای سه کتاب تالیف شده، ده‌ها مقاله پژوهشی در مجلات داخلی و خارجی و نیز کنفرانس‌های داخلی و بین‌المللی است. پژوهش‌های ایشان بیشتر در حوزه تصمیم‌گیری چندمعیاره، بهینه‌سازی با استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی، شبیه‌سازی پویا، مدل‌سازی عامل بنیان و تحلیل‌های آماری است.

مهدی فدایی اشکیکی؛ دکتری مدیریت صنعتی با گرایش تولید و عملیات و استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت می‌باشد. ایشان مقالات متعددی در مجلات معتبر علمی داخلی و خارجی در حوزه مدیریت به چاپ رسانده و علاقه‌مند به مطالعه در حوزه‌های مختلف مدیریت تولید و عملیات مانند: بهینه‌سازی در زنجیره‌های تامین لاج و پایدار، پویایی‌شناسی سیستم و همچنین علوم شناختی می‌باشند.



شهبین شعبانی؛ دانش‌آموخته رشته مدیریت اجرایی از دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت و علاقه‌مند در مطالعه حوزه نو مارکتینگ می‌باشد. ایشان دارای تخصص در حوزه ریاضی کاربردی و علوم کامپیوتر بوده و هم‌اکنون در بخش دولتی مشغول به فعالیت می‌باشد.