

اثر انتخاب محصول مورد علاقه مشتری از نظر شکل و رنگ بر موج آلفا

*علی اصغر عیوضی حشمت^۱، محمد محمودی میمند^۲، علیرضا آقاییوسفی^۳، زهرا استادیان خانی^۴

۱. مربی مدیریت بازرگانی، دانشگاه پیام نور، ایران.

۲. دانشیار مدیریت بازرگانی، دانشگاه پیام نور، ایران.

۳. دانشیار روانشناسی، دانشگاه پیام نور، ایران.

۴. دانشجوی دکتری روانشناسی، دانشگاه آزاد، واحد تهران مرکز، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۶/۰۳/۳۰ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۴/۲۳)

The effect of customers' favorite product selection on the alpha wave: A study of shape and color

*Mohammad Mahmoodi Meymand¹, Aliasghar Eyvazi Heshmat², Alireza Aghayousefi³, Zahra Ostadian khani⁴

1. Associate Professor of Business Management, Payame Noor University, Iran.

2. Instructor of Business Management, Payame Noor University, Iran.

3. Associate Professor of Psychology, Payame Noor University, Iran.

4. PhD Student of Psychology, Islamic Azad University, Center Tehran Branch, Iran.

Received: (Jun. 20, 2017)

Accepted: (Jul. 14, 2017)

Abstract:

Introduction: The main objective of this research is investigating the impact of customers' favorite product selection in terms of the shape and color on the alpha wave. To conduct the study, four sets of images with different shapes (round and sharp) and colors (hot and cool) were designed for the cracker and pasta. Applying QEEG, participants' alpha band electric waves were recorded after presenting the four set of images. Then, the subjects were asked to choose their preferred image collection. Using multivariate variance, the relationship between alpha-band electrical waves with preferential images was analyzed. **Method:** The research method was Experimental using several groups of subjects and the primary sample consisted of 375 persons who were randomly selected from Qom Payam-e-Noor University students. Then, 72 people were assigned to the final sample based on age, gender and handedness, so the mean age, gender proportion and the population handedness were observed in the final sample. **Findings:** The results showed that alpha oscillations by observation had significant relationship by considering conscious selected priorities in the electrodes of O1, T5, T3, C3, and C4. Data analysis showed that in general, the subjects who preferred the warm pictures generated more alpha waves when seeing white, hot and cool (both round and sharp) images in the mentioned electrodes. **Conclusion:** Consequently, it might be concluded that simply the presented images did not play a significant role in their selection, and in general, the warm images generated more alpha waves than the cool images.

KeyWord: customer, product selection, conscious preference, alpha wave, EEG.

چکیده:

مقدمه: هدف اصلی پژوهش حاضر مطالعه تأثیر انتخاب محصول مورد علاقه مشتری بر حسب شکل و رنگ بر موج آلفا می‌باشد. برای انجام تحقیق چهار مجموعه تصاویر با اشکال (گرد و تیز) و با رنگ‌های (سرد و گرم) برای محصولات بیسکویت و پاستا طراحی گردید. با استفاده از دستگاه QEEG، امواج الکتریکی باند آلفای افراد با نمایش تصاویر چهارگانه ثبت گردید. سپس از افراد خواسته شد تا مجموعه تصویر ترجیحی خود را انتخاب نمایند. با استفاده از واریانس چندمتغیره، ارتباط امواج الکتریکی باند آلفا با تصاویر ترجیحی تجزیه و تحلیل گردید. روش: روش تحقیق حاضر، تجربی با استفاده از چند گروه آزمودنی بوده و نمونه اولیه ۳۷۵ نفر به صورت تصادفی از بین دانشجویان دانشگاه پیام نور مرکز قم، انتخاب و بر اساس سن، جنس و دست برتری، ۷۲ نفر به طور تصادفی در گروه نمونه نهایی قرار گرفت به گونه‌ای که میانگین سن، نسبت جنس و دست برتری جامعه در گروه نمونه رعایت شده است. یافته‌ها: نتایج تحقیق نشان داد نوسانات آلفا ناشی از مشاهده با در نظر گرفتن اولویت هشیارانه انتخاب شده در الکترودهای O1، T5، T3، C3، و C4 ارتباط معنی‌داری داشت. تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد به طور کلی افرادی که شکل گرم را ترجیح می‌دهند با دیدن تصاویر سفید، گرم و سرد (اعم از گرد و تیز) در الکترودهای مذکور موج آلفای بیشتری تولید می‌کند. نتیجه‌گیری: بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که صرف تصاویر نمایشی نقشی در انتخاب آن‌ها نداشته و در مجموع تصاویر گرم نسبتاً بیش از تصاویر سرد موج آلفا تولید می‌کند.

واژگان کلیدی: مشتری، انتخاب محصول، ترجیح هشیارانه، موج آلفا، EEG

مقدمه

دهند، زیرا رفتار انسانی تحت تأثیر فرایندهایی است که در سطحی پایین‌تر از آگاهی هوشیارانه آن‌ها قرار دارد (کالورت، ۲۰۱۲). یکی از کاربردهای بازاریابی عصبی مطالعات اثربخشی تبلیغات می‌باشد. شکل و رنگ از مهم‌ترین مؤلفه‌های تصویری ارتباطات، کاربرد چشمگیری در تبلیغات بازرگانی دارد. شکل و رنگ می‌تواند تأثیرات زیادی بر تصمیم‌گیری مشتریان و نگرش آن‌ها در خصوص یک محصول داشته باشد (محمدی فر و همکاران، ۱۳۹۱). با شناخت تأثیرات شکل و رنگ بر انتخاب مصرف‌کنندگان، مدیران بازاریابی می‌توانند فعالیت تبلیغات را به صورت اثربخش‌تری برنامه‌ریزی نمایند؛ بنابراین، دانستن نحوه تأثیرگذاری و هدایت رفتار مصرف‌کننده و تلاش در جهت توسعه کارآفرینی جامعه، ضروری است (هاوکینز، ۱۳۸۵). تحقیقات صورت گرفته در خصوص اثربخشی شکل و رنگ در تبلیغات تجاری بیشتر جنبه روانشناسی داشته و از طریق پرسشنامه یا مصاحبه انجام می‌شود. استفاده از دستگاه QEEG و سایر دستگاه‌های عصب‌شناسی در حوزه بازاریابی از سال ۲۰۰۴ انجام می‌شود و در ایران تحقیقی در این حوزه ایران یافت نشده و در دنیا نیز بیشتر بر تأثیر آگهی‌های تبلیغاتی بر فعالیت مغز تمرکز شده است. در این رویکرد بجای دریافت اطلاعات مشتریان به‌طور غیرمستقیم از طریق پرسشنامه، اطلاعات درون ذهن مشتریان، مستقیماً

تبلیغات و معرفی محصولات، سهم بالایی از هزینه‌های شرکت را شامل می‌شود. در سال ۲۰۰۲ در آمریکا، حدود ۶۰۸ میلیارد دلار برای ابزار رایج تحقیقات بازار هزینه شده است. این مبلغ هنگفت با توجه به شواهد علمی مبنی بر پایین بودن اثر بخشی روش‌های سنتی تحقیقات بازار، جای تأمل دارد (مست، ۲۰۰۵)^۱. تحقیقات بازار نشان داده که مصرف‌کنندگان آن گونه که احساس و فکر می‌کنند، حرف نمی‌زنند و آنچه که می‌گویند، عمل نمی‌کنند. همچنین تحقیقات بازار نشان داده که ۸۰ درصد محصولات جدید در همان سال اول شکست می‌خورند (درگی، ۱۳۹۲). برای اطلاع از افکار و احساسات مشتریان از بازاریابی عصبی که دانش میان‌رشته‌ای روانشناسی، عصب‌شناسی و بازاریابی است، استفاده می‌شود. مطالعات بازاریابی عصبی، فعالیت مغز را هنگام تصمیم‌گیری‌ها، اندازه‌گیری تا رفتار را پیش‌بینی کنند (سالیوان، ۲۰۰۹). فعالیت مغزی انسان برای بازاریابان اطلاعاتی فراهم می‌کند که از طریق روش‌های متعارف بازاریابی از قبیل مصاحبه و پرسشنامه قابل دستیابی نیست (برن، ۲۰۱۰). دلیل آن این حقیقت است که مردم زمانی که به‌طور صریح از آن‌ها سؤال می‌شود، نمی‌توانند (نمی‌خواهند) به‌طور کامل علایق خود را توضیح

۱. در تحقیقی دیگر، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ۸۰ درصد تحقیقات بازار تنها نقش تأیید اطلاعات قبلی را دارند و چیزی بر بدیهیات نمی‌افزایند.

داشته و از پس حل مسائل برآیند. میزان بیشتر از حد معمول امواج آلفا موجب خیال‌بافی، عدم توانایی در تمرکز، آرامش بیش از حد نرمال می‌شود و میزان کمتر از حد معمول آن موجب اضطراب، استرس زیاد، وسواس، بی‌خوابی می‌گردد. میزان مناسب موج آلفا منجر به آرامش هنگام تفریح و لذت بردن از محیط اطراف، عملکرد بهینه، اضطراب کمتر، سیستم ایمنی قوی‌تر، تفکر مثبت، یکپارچگی ذهن و بدن، شهود، درون اندیشی، تعادل هیجانی، سرخوشی، آگاهی درونی و افزایش ترشح سروتونین می‌گردد (بخت آور، ۱۳۹۴).

طی ۱۵ سال گذشته، فهم ما از علوم اعصاب برای تصمیم‌گیری به سرعت افزایش یافته و توانسته به دو روش به تحقیقات بازاریابی کمک نماید. اول، بهبود اثربخشی پیام‌های بازرگانی محصولات موجود و دوم؛ شناخت ارزش محصول از نظر مصرف‌کننده قبل از تولید و عرضه آن و بهبود طراحی محصول. یکی از کاربردهای بازاریابی عصبی، میزان اثربخشی تبلیغات بازرگانی است که از طریق گرفتن EEG افراد، واکنش مناطق مختلف مغز به محرک تبلیغاتی اندازه‌گیری می‌شود. یکی از فرکانس‌های EEG، موج آلفا می‌باشد. فرکانس آلفا در نوار مغزی EEG نسبت به فرکانس‌های دیگر در بزرگسالان برجسته بوده و مطالعات فراوانی در این خصوص انجام شده است (باسار، ۲۰۱۲).
نوسانات موج آلفای مغز انسان در زمان ارائه

از طریق دستگاه‌های فوق‌الذکر استخراج می‌شود که می‌تواند اطلاعات معتبری برای تحقیق فراهم نماید. در تحقیق حاضر ابتدا موج الکتریکی آلفای مغز افراد با نمایش تصاویر محصولات بیسکویت و پاستا ثبت شده سپس از آن‌ها خواسته شده تا محصول ترجیحی را تعیین نمایند. مقایسه داده‌های عصبی با محصول انتخابی جنبه نوآوری پژوهش می‌باشد. از این رو، با شناخت تأثیرات شکل و رنگ بر فعالیت الکتریکی مغز و ارتباط آن با تصمیم‌گیری افراد، می‌توان تبلیغات اثربخش‌تری برای معرفی محصولات تجاری انجام داد؛ بنابراین در این تحقیق به بررسی تأثیر اثر انتخاب محصول مورد علاقه مشتری بر موج آلفا بر حسب شکل و رنگ پرداخته می‌شود.

در طول روز و زمان بیداری انسان، EEG مغز، ۵ نوع مختلف از امواج الکتریکی مغزی را در یک زمان نشان می‌دهد. این امواج به ترتیب از کمترین فرکانس (بالاترین طول موج) به بیشترین فرکانس (کوتاه‌ترین طول موج) به ترتیب؛ دلتا، تتا، آلفا، بتا، گاما تقسیم می‌شود. موج آلفا در دامنه فرکانس ۸ الی ۱۲ هرتز قرار دارد. مغز انسان برای داشتن الهامات خلاق باید قادر به ایجاد مقدار زیادی امواج آلفا، عمدتاً در ناحیه چپ مغز باشد. این افراد می‌توانند برای حل مسائلی که با آن برخورد می‌کنند، امواج آلفای تولید شده را به کار گیرند. افراد فاقد خلاقیت، وقتی با مسئله‌ای مواجه می‌شوند، نمی‌توانند امواج آلفای بیشتری تولید کنند و به این ترتیب نمی‌توانند ایده‌های خلاق

محرك‌های عاطفی و مقایسه آن با وضعیت استراحت بخش فرونتال مغز، برای اولین بار توسط دیویدسون در سال ۱۹۷۹ انجام شد. تحقیقات نشان داد که فعالیت آلفای فرونتال چپ مغز با محرك مثبت و فعالیت فرونتال راست با محرك منفی مطابقت داشته که بیانگر عدم تقارن دو نیمکره مغز می‌باشد (گان تکین، ۲۰۱۴). پس از گان تکین، عدم تقارن آلفای فرونتال مغز به‌وسیله چندین گروه؛ فاکس (۱۹۹۱)، هاگرمین (۲۰۰۲) و جاورسکا (۲۰۱۳) مورد مطالعه قرار گرفت. نوسانات باند آلفا با فرایندهای متضاد قشر مغز، فعال شده و اغلب به‌عنوان مکانیسمی برای افزایش نسبت سیگنال به فرایند غیرمرتبط توصیف می‌شود. در نتیجه، فعالیت آلفا در مکان‌های مختلف پوست سر، در پاسخ به آرایه گسترده‌ای از خواسته‌ها و وظیفه، شناسایی می‌شود (کلیمش، ۲۰۰۷). مطالعه گان تکین (۲۰۰۷a) نشان داد که نمایش چهره عصبانی در مقابل چهره خوشحال، موج آلفای متفاوتی در الکترودهای T5، P3 و O1 تولید می‌شود. ادی (۲۰۰۴) در تحقیق خود دریافت در شرایط عصبانی فعالیت نیمکره چپ فرونتال مغز نسبت به نیمکره راست بیشتر می‌باشد. نتایج تحقیق گابل (۲۰۱۴) نیز نشان داد که نیمکره چپ فرونتال مغز، با دیدن تصاویر مثبت و نیمکره راست فرونتال مغز با دیدن تصاویر منفی واکنش نشان داده که با تحقیق کانینگام (۲۰۰۵) که مفاهیم اجتماعی مثبت (مثل عشق) بخش فرونتال چپ

مغز را و مفاهیم اجتماعی منفی (مثل تروریسم) بخش فرونتال راست را فعال می‌کند، مطابقت دارد. همچنین دیویدسون (۲۰۰۴) به این نتیجه رسیدند که فعالیت بیشتر نیمکره چپ مغز ناشی از شادی، تفریح و مانند این است در حالی که فعالیت بیشتر نیمکره راست مغز ناشی از انزجار می‌باشد. ارزبست (۲۰۱۲) دریافت که بین سیگنال‌های EEG نواحی مختلف مغز انسجام وجود دارد که به ارتباط ساختاری و عملکردی دو نیمکره مغز بستگی دارد. با وجود نظریه فعالیت نیمکره چپ به عواطف مثبت و فعالیت نیمکره راست به عواطف منفی، نتایج تحقیق نشان داد که در زمان نمایش محرك به آزمودنی، بین مناطق مختلف مغز انسجام بالایی وجود دارد و تفاوتی بین احساسات مثبت و منفی وجود ندارد؛ بنابراین هماهنگی بین عملکرد سطوح مغز، ناشی از شناخت عاطفی از ظرفیت محرك نبوده بلکه آن‌ها نمایش داخلی از تفاوت فرایند ذهنی مانند حافظه، تلاش ذهنی و آستانه انگیختگی می‌باشد. نتیجه این تحقیق با نتایج قبلی متفاوت است، با این حال تحقیق بازونوا (۲۰۱۴) نشان داده که توافق روشنی مبنی بر کاربرد فعالیت موج آلفا، وجود ندارد.

آی یوتو و همکار (۲۰۰۷)، اثرات محرك رنگ بر فعالیت مغز انسان در درک و توجه بر مبنای باند آلفای EEG بررسی نمودند. یافته‌های آن‌ها نشان دادند که توان باندهای آلفا و تتا با دیدن رنگ قرمز نسبت به رنگ آبی، بیشتر

مدت افزایش می‌یابد. رافل اهم (۲۰۱۰)، سه آگهی تلویزیونی با استراتژی، هدف، رویداد، فیلم‌برداری و رنگ‌بندی یکسان را از لحاظ صحنه‌های عاطفی، مزیت محصول، محصول و نام تجاری مقایسه نمودند. آن‌ها دریافتند که صحنه‌های عاطفی و مزیت محصول آگهی‌های تلویزیونی، تفاوت معنی‌داری در نیمکره چپ فرونتال مغز دارد در حالی که در صحنه‌های محصول و نام تجاری، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. یافته‌های تحقیق فیتزی (۲۰۱۴) از درک تأثیر علائم محصولات لباس زیر بر انتخاب مصرف‌کننده نشان داد که الکتروود O1، F11 و P1 در نیمکره چپ مغز، آلفای بیشتری نسبت به الکتروودهای O2، F4 و P2 در نیمکره راست مغز دارد. بیانگ (۲۰۰۷)، فعالیت باند آلفا EEG را با ۴ مجموعه تصاویر با اشکال دایره و مربع و رنگ‌های سفید و سیاه را مطالعه نمودند. یافته‌ها تحقیق نشان می‌دهد که فعالیت آلفای بالاتر در وظیفه تشخیص شکل مغز نسبت به وظیفه رنگ وجود دارد. همچنین بین آلفای پیش محرک و عملکرد پس محرک ارتباط معنی‌داری وجود دارد که می‌تواند از طریق آلفای پیش محرک، پاسخ‌های پس محرک را پیش‌بینی نمود. همچنین نتایج تحقیق بیانگ (۲۰۱۰)، مهارت بیشتر مغز در تشخیص شکل نسبت به رنگ از طریق بالا بودن آلفا و تتا می‌باشد؛ بنابراین با توجه به مطالعات انجام شده و یافته‌های متعارض که ناشی از روش‌شناسی‌های متفاوت می‌باشد، در این تحقیق

می‌باشد. دلیل آن احتمالاً ناشی از حالت اضطرابی است که منجر به فعالیت در زمینه‌های ادراک و توجه نسبت به رنگ قرمز است. تحقیق بیانگ (۲۰۱۳) نشان می‌دهد زمانی که کار را با توجه مستمر و با شرایط نور بالایی انجام می‌دهند، موج آلفای مغز آن‌ها در بخش آهیانه‌ای مغز کمتر می‌باشد و شرایط نور بر فرایند توجه اثر می‌گذارد. اسپچافر (۲۰۱۱)، اثرات باند آلفا از طریق ادراک تصاویر موسیقی در EEG بررسی و نشان دادند که تفاوت معنی‌داری در بخش اکسیپیتال و آهیانه‌ای مغز در باند آلفا وجود دارد. مشابه همین، آلفای بخش اکسیپیتال و آهیانه‌ای برای حافظه کاری شنوایی بیشتر بوده است (ون دیجک، ۲۰۱۰).

رامی (۲۰۱۳)، فرایندهای فیزیولوژیک تصمیم‌گیری را در انتخاب بیسکویت مطالعه نمودند و دریافتند که وابستگی متقابل بالایی بین EEG و علایق اظهار شده در نواحی فرونتال چپ و گیجگاهی چپ در باندهای آلفا و تتا وجود دارد. کاستینو (۲۰۱۰)، کاواساکی (۲۰۱۲) و نای (۲۰۱۱) در تحقیقی دیگر از عینک‌های 3D برای تعیین درد و ناراحتی بیننده مانند سرگیجه، سردرد و حالت تهوع استفاده نموده و دریافتند که باندهای تتا و آلفا در زمان دیدن تصاویر در تمامی نواحی مغز از جمله لوب اکسیپیتال بالاتر است (مالکی، ۲۰۱۵). جفری (۲۰۱۱) در تحقیق خود دریافتند که نوسانات عصبی باند آلفا در طول تشخیص شکل و موقعیت آن در حافظه کوتاه

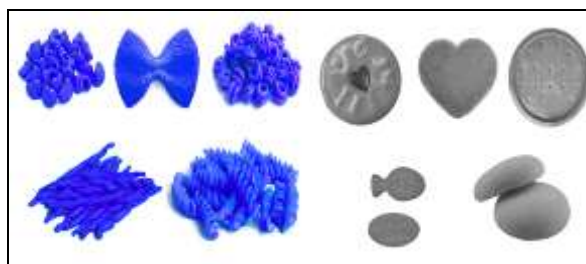
جمله قشر حسی حرکتی ثبت می‌شوند (متقی، ۱۳۹۱).

روش تحقیق حاضر، تجربی با استفاده از چند گروه آزمودنی می‌باشد. نمونه اولیه به صورت تصادفی از بین دانشجویان دانشگاه پیام نور مرکز قم با استفاده از فرمول کوکران، ۳۷۵ نفر انتخاب شدند. سپس بر اساس سن، جنس و دست برتری، ۷۲ نفر به تصادف در گروه نمونه نهایی قرار گرفت به گونه‌ای که میانگین سن و نسبت جنس و دست برتری جامعه در گروه نمونه رعایت شده است. میانگین سنی نمونه انتخابی ۲۴/۳۳ سال که ۴۸ نفر زن و ۲۴ نفر مرد می‌باشد. همچنین از نمونه انتخابی ۵۴ نفر راست دست، ۱۰ نفر چپ دست و ۸ نفر دو سو توان می‌باشند که از پرسشنامه ادینبورگ (۱۹۸۷) استفاده شده که اعتبار آن توسط علی پور (۱۳۸۶) اندازه‌گیری شده است. چهار مجموعه شکل حاوی محصولات پاستا و بیسکویت با اشکال گرد و تیز و رنگ‌های گرم (رنگ نارنجی) و سرد (رنگ خاکستری و آبی) به شرح زیر تهیه گردیده است.

مجموعه‌ای از تصاویر تبلیغی متفاوت و دخالت متغیرهای گوناگون (انتخاب هوشیارانه در مقابل ناهوشیارانه و عوامل روان‌شناختی) مورد مطالعه قرار گرفته است؛ زیرا هنوز به روشنی مشخص نیست که محصول ارائه شده به بازار توسط شرکت‌ها، چه تأثیر معینی بر تولید موج آلفا در کورتکس مغز مشتری در انتخاب محصول دارد.

روش

بیشتر مطالعات انجام شده در حوزه بازاریابی عصبی با استفاده از روش FMRI, ERP, QEEG می‌باشد. در مطالعه حاضر از روش QEEG استفاده شده که جزء روش‌های غیرتهاجمی و کم هزینه می‌باشد. روش QEEG، یک معیار حساس برای ارزیابی فعالیت کلی مغز ناشی از فعالیت پتانسیل‌های سیناپسی میلیون‌ها سلول در کورتکس مغز است. بر مبنای فرکانس، امواج الکتریکی مغز به ۵ باند؛ دلتا ۴-۰/۵ هرتز، تتا ۸-۴ هرتز، آلفا ۱۲-۸ هرتز، بتا ۳۰-۱۲ و گاما بیش از ۳۰ هرتز می‌باشد. موج آلفا در انسان به‌طور عمده از ناحیه پس‌سری در حالت هوشیاری و آرامش با چشمان بسته و همچنین سایر نواحی حسی از

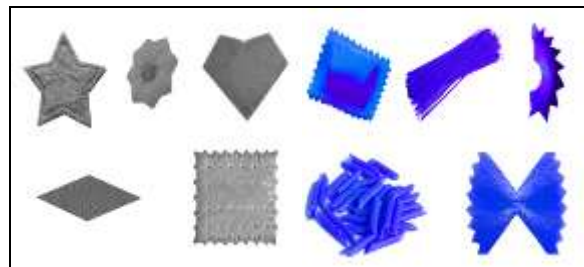


شکل ۱. مجموعه تصاویر با شکل گرد و رنگ سرد

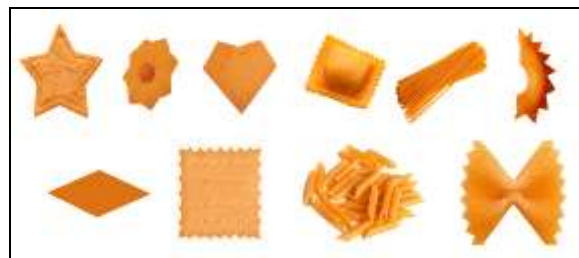
کریم سواری و سمیه سلمانی کله: برآورد مقدماتی ساخت و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه حافظه



شکل ۲. مجموعه تصاویر با شکل گرد و رنگ گرم



شکل ۳. مجموعه تصاویر با شکل تیز و رنگ سرد



شکل ۴. مجموعه تصاویر با شکل تیز و رنگ گرم

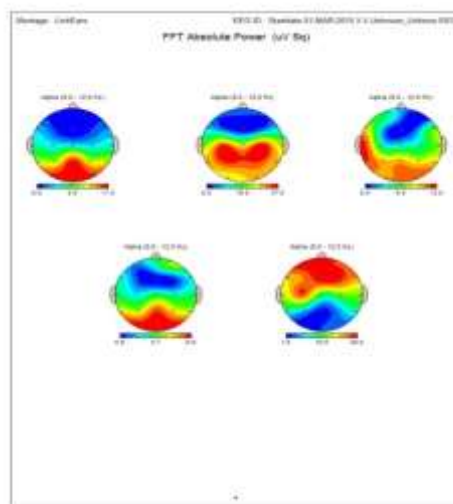
شده است.

ابزار: برای اجرای آزمایش از دستگاه QEEG ساخت شرکت EBNeuro ایتالیا، استفاده شده است. نخست از آزمودنی‌ها خواسته شد پس از خواب کامل در شب گذشته و بدون آشفتگی‌های هیجانی و پس از استحمام به آزمایشگاه مراجعه کنند. با استفاده از ژل Nuprep و کلاه ۲۱ کانال استاندارد، امواج الکتریکی مغز در حالت نشسته و

از آنجا که در مقایسه امواج آلفای تولید شده هر آزمودنی پنج تصویر که شامل؛ تصویر سفید پیش از اجرای آزمایش و چهار تصویر محصولات بر حسب شکل و رنگ به همه آن‌ها نشان داده شده بود، از روش تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر استفاده گردید. با توجه به متفاوت بودن تعداد آزمودنی‌هایی که بیسکویت‌ها و پاستاهای گوناگون را بر حسب شکل و رنگ انتخاب کرده‌اند، از آزمون تعقیبی هاک - برگ استفاده

مجدداً ۳۰ ثانیه تصویر سفید ارائه می‌شد، به آزمودنی‌ها نشان داده شد. سپس آرتیفکت نوار مغزی حذف و به روش *fft* خروجی *Absolut power* برحسب $\mu\text{V}^2/\text{sq}$ توسط نرم افزار استخراج گردید. در شکل شماره ۵، نمونه‌ای از باند آلفای تصاویر ۵ نفر از آزمودنی‌ها که با دیدن تصویر شکل ۱ فعال شده، نمایش داده شده است. پس از اجرای آزمایش به منظور تعیین اولویت‌های انتخاب مشتری از آزمودنی‌ها خواسته شد مجموعه تصاویر بیسکویت و پاستای ارائه شده بر حسب اولویت از ۱ تا ۴ مشخص نمایند. در مرحله بعد به روش تحلیل واریانس با اندازه‌های مکرر موج آلفای تولید شده در کرتکس بر حسب اولویت اول آزمودنی‌ها مقایسه گردید.

با چشم باز در موقعیت راحت و بدون سر و صدای پیرامونی ثبت گردید. چهار مجموعه تصاویر بیسکویت و پاستا (شکل‌های ۱ تا ۴) با شکل‌های گرد و تیز و رنگ‌های گرم (نارنجی) و سرد (خاکستری و آبی) به مدت ۶۰ ثانیه به آزمودنی‌ها ارائه شد. تحقیقات نشان داده که حداقل زمان ثبت EEG بعد از حذف آرتیفکت ۴۰-۵۰ ثانیه باشد که بتوان از روی آن تحلیل انجام داد (هامود، ۲۰۰۴). به منظور از بین بردن اثرات کوتاه مدت مشاهده تصاویر و ادراکات قبلی ابتدا ۳۰ ثانیه تصویر سفید به‌عنوان تصویر خنثی و معیار به آزمودنی‌ها توسط پاورپوینت ارائه شد. پس از آن چهار مجموعه تصاویر محصولات به‌صورت متوالی که در فاصله آن‌ها



شکل ۵. نمونه‌ای از خروجی تصاویر QEEG باند آلفای ۵ نفر آزمودنی

یافته‌ها

مرتبط با ویژگی‌های فردی شامل جنسیت، سن و دست‌برتری نیز گردآوری شده است. جدول

در اجرای تحقیق و گردآوری اطلاعات علاوه بر داده‌های اصلی و مورد نیاز تحقیق، اطلاعات

کریم سواری و سمیه سلمانی کله: برآورد مقدماتی ساخت و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه حافظه

شماره ۱، آمار توصیفی با استفاده از شاخص فراوانی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. فراوانی پاسخ‌دهندگان با استفاده از شاخص‌های توصیفی

دست برتری			سن		جنسیت		شاخص‌های فراوانی
دوستوان	چپ دست	راست دست	۳۱-۴۸	۱۹-۳۰	زن	مرد	
۸	۱۰	۵۴	۹	۶۳	۴۸	۲۴	تعداد فراوانی
۱۱	۱۴	۷۵	۱۲/۵۰	۸۷/۵۰	۶۶/۶۷	۳۳/۳۳	درصد فراوانی

تحلیل بکار رفت. نهایتاً با در نظر گرفتن مفروضه‌های زیربنایی و آزمون‌های آماری متناسب یافته‌های زیر به دست آمده به ترتیب در جداول ۲ تا ۶ ارائه شده است.

داده‌های به دست آمده از آزمودنی‌ها به دلیل وجود نمرات پرت و به منظور رعایت مفروضه‌های نخستین تحلیل واریانس، اندازه‌های مکرر بر مبنای لگاریتم ۱۰، محاسبه گردید و در

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری مقایسه تولید موج آلفای در ناحیه O1 بر اساس شکل و رنگ بیسکویت و پاستا

مقایسه ترجیحات مشتریان	سطح معنی‌داری	F	درجه آزادی	مجموع مجزورات	تصاویر نمایشی به آزمودنی
گِرد و گرم < تیز و سرد	۰/۰۰۳	۵/۲۰	۳	۱۲/۷۷	سفید
گِرد و گرم < تیز و سرد	۰/۰۰۴	۴/۸۲	۳	۱۱/۳۶	گِرد و سرد
گِرد و گرم < تیز و سرد گِرد و سرد < تیز و سرد	۰/۰۰۶	۴/۴۵	۳	۱۰/۴۱	گِرد و گرم

شکل تیز و رنگ سرد بود، بیشتر بود. همچنین به هنگام ارائه تصویر محصول با شکل گِرد و رنگ سرد نیز همچنان همین رابطه برقرار بود. وقتی مجموعه تصاویر بیسکویت و پاستا با شکل گِرد و رنگ گرم نشان داده شد آزمودنی‌هایی که محصول با شکل گِرد (اعم از گرم و سرد) انتخاب کرده بودند موج آلفای بیشتری نسبت به آزمودنی‌هایی که انتخاب اولشان بیسکویت و پاستا با شکل تیز و رنگ سرد بود، در ناحیه O1 تولید کرد.

چنانکه نتایج ارائه شده در جدول شماره ۱ نشان می‌دهد، صرف انتخاب هوشیارانه سبب تولید موج آلفا به هنگام مشاهده یک مجموعه تصاویر خاص مرتبط با انتخاب هوشیار افراد، وجود ندارد. به‌عنوان مثال در آغاز آزمایش و به هنگام ارائه تصویر سفید و بدون هیچ شکل و رنگ دیگری (پرده سفید) نیز موجب تولید موج آلفای بیشتر در افرادی که بیسکویت و پاستا با شکل گِرد و رنگ گرم انتخاب کرده‌اند نسبت به آزمودنی‌هایی که انتخاب اول بیسکویت و پاستا با

جدول ۳. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری مقایسه تولید موج آلفای در ناحیه T5 بر اساس شکل و رنگ بیسکویت و پاستا

تصاویر نمایشی به آزمودنی	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معنی داری	مقایسه ترجیحات مشتریان
سفید	۹/۰۲	۳	۵/۶۸	۰/۰۰۲	گِرد و گرم < گِرد و سرد تیز و گرم < گِرد و سرد
گِرد و سرد	۸/۴۳	۳	۶/۰۸	۰/۰۰۱	
گِرد و گرم	۶/۴۳	۳	۴/۷۷	۰/۰۰۴	
تیز و سرد	۶/۸۵	۳	۴/۶۱	۰/۰۰۵	
تیز و گرم	۶/۳۹	۳	۳/۹۷	۰/۰۱۱	

چنانکه در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود، آزمون تعقیبی هاک-برگ نشان می‌دهد در تمام مراحل آزمایش اعم از تصویر خنثی اولیه (پرده سفید) و چهار مجموعه محصول با شکل‌های متفاوت، آزمودنی‌هایی که اولویت اول آن‌ها انتخاب محصول با رنگ گرم بوده است (اعم از

شکل گِرد و تیز) نسبت به آزمودنی‌های محصول ترجیحی‌شان بیسکویت و پاستا با رنگ سرد و شکل گِرد بوده است، موج آلفای بیشتری در ناحیه T5 تولید کرده‌اند که به‌طور کلی شواهدی به نفع رنگ گرم نسبت به رنگ سرد در تولید موج آلفا را ارائه می‌دهد.

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری مقایسه تولید موج آلفای در ناحیه T3 بر اساس شکل و رنگ بیسکویت و پاستا

تصاویر نمایشی به آزمودنی	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معنی داری	مقایسه ترجیحات مشتریان
سفید	۷/۴۱	۳	۳/۴۳	۰/۰۲۲	سرد و گرم < گِرد و سرد
گِرد و سرد	۶/۷۲	۳	۳/۴۲	۰/۰۲۲	
گِرد و گرم	۶/۳۹	۳	۳/۰۸	۰/۰۳۳	
تیز و سرد	۶/۰۴	۳	۳/۳۱	۰/۰۲۵	
تیز و گرم	۵/۹۵	۳	۳/۰۷	۰/۰۳۴	

بر اساس اطلاعات جدول شماره ۴، در ناحیه T3 تولید موج آلفا در تمامی مراحل آزمایش اعم از ارائه پرده سفید و مجموعه‌های چهارگانه بیسکویت و پاستا با شکل‌ها (تیز و گرد) و رنگ‌ها (گرم و سرد) متفاوت آزمودنی‌هایی که انتخاب هوشیارانه‌شان محصول با شکل تیز و رنگ گرم بوده است نسبت به آزمودنی‌هایی که

انتخاب اولشان همین محصولات با شکل گِرد و رنگ سرد بوده است موج آلفای بیشتری تولید کرده‌اند که شواهدی به نفع تأثیر مشخص شکل و رنگ در تولید موج آلفا نشان می‌دهد. به این ترتیب که آزمودنی‌هایی که انتخاب اولشان بیسکویت و پاستا با شکل تیز و رنگ گرم است همواره بیشتر از داوطلبانی که همین محصولات را

کریم سواری و سمیه سلمانی کله: برآورد مقدماتی ساخت و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه حافظه

با شکل گرد و رنگ سرد می‌پسندند، موج آلفای بیشتری تولید می‌کنند.

جدول ۵. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیری مقایسه تولید موج آلفای در ناحیه C3 بر اساس شکل و رنگ بیسکویت و پاستا

تصاویر نمایشی به آزمودنی	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معنی‌داری	مقایسه ترجیحات مشتریان
گرد و سرد	۲/۸۷	۳	۳/۰۳	۰/۰۳۵	گرد و سرد < تیز و سرد
گرد و گرم	۲/۷۴	۳	۲/۸۸	۰/۰۴۲	گرد و گرم < تیز و سرد
تیز و سرد	۳/۰۹	۳	۳/۲۷	۰/۰۲۶	

یا مشاهده محصولاتی که شکل تیز و رنگ سرد دارند آلفای بیشتری تولید می‌کنند؛ به عبارت دیگر در ناحیه چپ مرکزی ما با غلبه نسبی شکل گرد بر شکل تیز با رنگ سرد در تولید موج آلفا مواجه هستیم.

بر اساس یافته‌های جدول شماره ۵، در ناحیه چپ مرکزی (C3) افرادی که شکل گرد (اعم از گرم و سرد) را بر محصول با شکل تیز و رنگ سرد ترجیح می‌دهند به هنگام مشاهده محصولاتی که شکل گرد دارند (اعم از رنگ گرم و سرد) و

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس چند متغیری مقایسه تولید موج آلفای در ناحیه C4 بر اساس شکل و رنگ بیسکویت و پاستا

تصاویر نمایشی به آزمودنی	مجموع مجذورات	درجه آزادی	F	سطح معنی‌داری	مقایسه ترجیحات مشتریان
سفید	۷/۰۸	۳	۳/۳۷	۰/۰۲۳	
تیز و سرد	۵/۱۵	۳	۲/۹۱	۰/۰۴۱	تیز و سرد < گرد و سرد
تیز و گرم	۵/۱۳	۳	۲/۸۴	۰/۰۴۴	

محصولات با شکل گرد و رنگ سرد به‌عنوان انتخاب اول را ترجیح می‌دهند امواج آلفای بیشتری تولید می‌کنند. خلاصه یافته‌های تحقیق بر اساس جداول ۱ تا ۵، بر مبنای ترجیحات مصرف‌کنندگان در انتخاب محصولات بیسکویت و پاستا بر مبنای رنگ بدون در نظر گرفتن شکل در جدول ۷ نشان داده شد.

بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول شماره ۶، تنها ناحیه مرکزی از نیمکره راست (C4) است که با موج آلفا به هنگام مشاهده محرک‌ها پاسخ می‌دهد. این پاسخ به هنگام ارائه پرده سفید و همچنین محصولاتی با شکل تیز اعم از رنگ گرم و سرد مشاهده می‌شود که طی آن آزمودنی‌هایی که محصولات با شکل تیز و رنگ گرم ترجیح می‌دهند نسبت به آزمودنی‌هایی که

جدول ۷. خلاصه یافته‌های فعالیت باند آلفای مغز بر مبنای ترجیح رنگ گرم بر رنگ سرد

الکترودهایی که با باند آلفا فعال شده‌اند					مقایسه ترجیحات مشتری	تصاویر نمایشی به آزمودنی
C4	C3	T3	O1	T5		
✓		✓	✓	✓	گرم < سرد	سفید
	✓	✓	✓	✓	گرم < سرد	گرد و سرد
	✓				گرد < تیز	
	✓	✓	✓	✓	گرم < سرد	گرد و گرم
	✓		✓		گرد < تیز	
✓	✓	✓		✓	گرم < سرد	تیز و سرد
	✓				گرد < تیز	
✓		✓		✓	گرم < سرد	تیز و گرم

نتیجه‌گیری و بحث

ارجحیت تصاویر با رنگ قرمز (گرم) نسبت به رنگ آبی (سرد)، رامی (۲۰۱۳) فعالیت مغز در بخش اکسیپیتال با دیدن شکل‌های متفاوت و دیویدسون (۲۰۰۴) فعالیت نیمکره چپ برای محرک شاد و تفریح، مطابقت دارد ولی با یافته‌های هالسرگر (۲۰۱۲) مطابقت ندارد.

روش‌شناسی متفاوت ناشی از تصاویر که منجر به این ناهمخوانی شده در مطالعه مالک (۲۰۱۵) از مجموعه تصاویر رزرو شده به‌عنوان تصاویر خوشایند یا ناخوشایند و خنثی استفاده شده است. روش‌شناسی متفاوت از پنجره زمانی به کمک دستگاه ERP به مقایسه زمان واکنش به مشاهده

محصول توسط (گان تکین، ۲۰۱۴) انجام شده. تنها مطالعه رامی (۲۰۱۳) همانند این پژوهش به مقایسه اثر انتخاب مشتری روی تصاویر دو بعدی محصول و تولید موج آلفا

در پژوهش حاضر، تأثیر انتخاب محصول مورد علاقه مشتریان از لحاظ شکل و رنگ بر موج آلفای مغز اندازه‌گیری گردید. یافته‌های کلی تحقیق نشان می‌دهد، افرادی که رنگ گرم انتخاب نمودند نسبت به افرادی که رنگ سرد را انتخاب کرده‌اند، با دیدن تصاویر سفید، گرد و تیز (اعم از سرد و گرم) در ناحیه T5 و T3، با دیدن تصاویر سفید و گرد (اعم از سرد و گرم) در ناحیه O1، با دیدن تصاویر گرد (اعم از سرد و گرم) و تیز و سرد در ناحیه C3، با دیدن تصاویر سفید و تیز (اعم از سرد و گرم) آلفای بیشتری تولید می‌کنند. همچنین در الکتروود C3 با نمایش تصویر تیز، تصویر گرد را انتخاب کرده‌اند.

نتایج این تحقیق با تحقیقات گان تکین (۲۰۰۷) و کلیمش (۲۰۰۷)، تصاویر خوشایند در الکترودهای O1، T5 آلفای بیشتری تولید می‌کند، منطبق می‌باشد. تحقیق آی یوتو (۲۰۰۷)،

کریم سواری و سمیه سلمانی کله: برآورد مقدماتی ساخت و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی پرسش‌نامه حافظه

غلبه رنگ گرم بر رنگ سرد و نیز در نیمکره چپ و غلبه شکل گرد بر شکل تیز می‌باشد. به نظر می‌رسد شکل تیز و رنگ گرم پردازش بیشتری در نواحی T3 و C4 ایجاد می‌کند. به این ترتیب تولید محصول با رنگ گرم بیش از تولید محصول با رنگ سرد منجر به تولید موج آلفا در کرتکس می‌شود.

با این حال در تعمیم یافته‌های این مطالعه بایستی محدودیت‌های روش‌شناختی جدی را در نظر داشت. این مطالعه بررسی آزمودنی‌هایی از یک منطقه جغرافیایی و یک طبقه سنی مشخص (جوان) و با تعداد محدودی آزمودنی صورت گرفته است. محصولات ارائه شده به صورت تصاویر دو بعدی بوده و ممکن است در جوامع متفاوت و محصولاتی دیگر نتایج دیگری به دست آید.

پرداخته شده است.

در تبیین نتایج این پژوهش می‌توان گفت که به‌طور کلی اولاً آزمودنی‌ها، زیر تأثیر عوامل روان‌شناختی اعم از ویژگی‌های شخصیتی، جانبی شدن یا انتخاب ناهشیار از آغاز تمایل بیشتری به تولید موج آلفا دارند که سبب می‌شود در برخی از نواحی کرتکس مغز مانند O1، T3، T5، C4 موج آلفای بیشتری تولید می‌کنند (آی یوتو، ۲۰۰۷).

بیشترین تولید آلفا مربوط به نیمکره چپ می‌باشد که ناشی از عملکرد کرتکس نیمکره چپ به هنگام مواجه با محصول با شکل و رنگ مورد علاقه بوده و در خصوص فعال شدن الکتروود C4 در تولید موج آلفا می‌توان به تأثیر این ناحیه در توجه و تصمیم‌گیری اشاره کرد.

در مجموع یافته‌های این پژوهش حاکی از

منابع

متقی، س.؛ نیک نظر، م.؛ سیاح، م.؛ باباپور و.؛ وثوقی وحدت، ب و شمس‌اللهی، م.ب (۱۳۹۱). «بررسی تغییرات دامنه زیرباند‌های الکتروآنسفالوگرام در حین تشنجات موضعی در مدل صرعی پیلوکارپین». *فیزیولوژی و فارماکولوژی*، ۱۶(۱)، ۱۱-۲۰.

محمدی فر، ی و احمدی، م (۱۳۹۱). *تأثیر رنگ‌ها و اثربخشی تبلیغات*. دریافت شده از

www.banik.ir

بخت آور، ع (۱۳۹۴). *سایت روانشناسی، مشاوره خانواده و نوروفیدبک ارومیه، دریافت شده از* <http://bakhtavar.ir>

درگی، پ (۱۳۹۲). *نورومارکتینگ: نظریه و کاربرد*، تهران، نشر بازاریابی.

علی پور، ا و آگاه هریس، م (۱۳۸۶). «بررسی قابلیت اعتماد و اعتبار پرسشنامه دست برتری ادینبورگ در ایران». *علوم روان‌شناختی*، ۶(۲۲)، ص ۱۳۳-۱۱۷.

- (جلد ۱). (احمد روستا و عطیه بطحایی، مترجم) تهران: سارگل.
- Ai Yoto, T.K.; Koichi, I. & Yoshihiro, S. (2007). "Effects of Object Color Stimuli on Human Brain Activities in Perception and Attention Referred to EEG Alpha Band Response". *Journal of Physiological Anthropology*, 26, 373-379.
- Basar, E. (2012). "A review of alpha activity in integrative brain function: undamental physiology, sensory coding, cognition and pathology". *International Journal of Psychophysiology*, 86(1), 1-24.
- Bazanov OM, V.D. (2014). "Interpreting EEG alpha activity". *Neurosci Biobehav Rev*, 44, 94-110.
- Berns, D.A.A.G.S. (2010). "Neuromarketing: the hope and hype of neuroimaging in business". *Nature Reviews Neuroscience*, 11, 284-292.
- Byoung-Kyong Min, C.S.H. (2007). "Prestimulus EEG alpha activity reflects prestimulus top-down processing". *Neuroscience Letters*, 422, 131-135.
- Byoung-Kyong Min, H.J.P. (2010). "Task-related modulation of anterior theta and posterior alpha EEG reflects top-down preparation", *BMC Neuroscience*, 1471-2201.
- Byoung-Kyong Mina, Y.C.; Eosu, K. & Jin, Y.P. (2013). "Bright illumination reduces parietal EEG alpha activity during a sustained attention task", *Brain research*, 1538, 83-92.
- Calvert GA, B.M. (2012). "Predicting Consumer Behavior: Using Novel Mind-Reading Approaches". *IEEE Pulse Magazine*, 3(3), 38-41.
- Cunningham, S.G.C.; Hutchinson, M.; Droogan, A.; O'Rourke, K.; Patterson, C.; McDonnell, G.; Hawkins, S. & Vandebroek, K. (2005). "Pharmacogenomics of responsiveness to interferon IFN-beta treatment in multiple sclerosis: a genetic screen of 100 type I interferon-inducible genes". *Clin Pharmacol Ther*, 78(6), 635-646.
- Custódio, P.F.D.J.P. (2010). Use of EEG as a Neuroscientific Approach to Advertising Research. (Master), Universidade de Lisboa.
- Davidson, R.J. (2004). "What does the prefrontal cortex "do" in affect? Perspectives on frontal EEG asymmetry research". *Biological Psychology*, 67, 219-233.
- Davidson, R.J.; Schwartz, G.E.; Saron, C.; Bennett, J. & Goldman, D.J. (1979). *Frontal*
- Eddie, H.J. (2004). "On the relationship of frontal brain activity and anger: examining the role of attitude toward anger". *Gognition and emotion*, 18(3), 337-361.
- Erzsébet Marosi Holczberger, J. B., Juan Silva, Guillermina Yañez, Mario Rodríguez, Belén Prieto, Vicente Guerrero. (2012). "Electroencephalographic coherences during emotion identification task". *World Journal of Neuroscience*, 2, 248-253.

- Fitri Aprilianty, M.S.P. (2014). "Using neural reponse (EEG) and conjoint analysis to understand the effect of underwear's product cues on consumer choice". *Paper presented at the Global Marketing Conference at Singapore, Singapore.*
- Fox, N.A. (1991). "If it's not left, it's right: Electroencephalogram asymmetry and the development of emotion". *American Psychologist*, 46(863-872).
- Gable, B.D.P.P.A. (2014). "Affective motivational direction drives asymmetric frontal hemisphere activation". *Experimental Brain Research*, 232(7), 2121-2130.
- Güntekin Bahar, E.B. (2014). "A review of brain oscillations in perception of faces and emotional pictures". *Neuropsychologia*, 58, 33-51.
- Güntekin, B. & Basar, E. (2007a). "Emotional face expressions are differentiated with brain oscillations". *International Journal of Psychophysiology*, 64, 91-100.
- Hagemann, D.; Naumann, E.; Thayer, J.F. & Bartussek, D. (2002). "Does resting EEG asymmetry reflect a trait? An application of latent state-trait theory". *Journal of Personality and Social Psychology*, 82, 619-641.
- Hammond, D.; Corydon, J.W.; Daniel H.; Joel, F.; Lubar, D.T., Robert Gurnee, J.H. (2004). "Standards for the Use of Quantitative Electroencephalography (QEEG) in Neurofeedback: A Position Paper of the International Society for Neuronal Regulation". *Journal of Neurotherapy*, 8(1), 5-27.
- Jaworska, N.; Berrigan, L.; Ahmed, A.G.; Gray, J.; Korovessis, A.; Fisher, D.J. & et al. (2013). "The resting electrophysiological profile in adults with ADHD and comorbid dysfunctional anger: A pilot study". *Clinical EEG and Neuroscience*, 44, 95-104.
- Jeffrey, S.; Johnson, D.W.S.; Daniel, J.; Acheson Jarrod A. & Lewis-Peacock Bradley R. Postle (2011). "Increased alpha-band power during the retention of shapes and shape-location associations in visual short-term memory", Original research article, 2, 1-9.
- Kawasaki, M. & Yamaguchi, Y. (2012). "Effects of subjective preference of colors on attention-related occipital theta oscillations". *NeuroImage*, 59(1), 808-814.
- Klimesch, W.; Sauseng, P. & Hanslmayr, S. (2007). "EEG alpha oscillations: the inhibition-timing hypothesis". *Brain Research Reviews*, 53, 63-88.
- Malik Aamir Saeed, R.N.H.R.K.; Hafeez Ullah Amin, Mark Llewellyn Smith, Nidal Kamel, Jafri Malin Abdullah, Samar Mohammad Fawzy, Seongo Shim. (2015). "EEG based evaluation of stereoscopic 3D displays for viewer discomfort". *BioMedical Engineering OnLine*, 14(21), 1-21
- Mast, F.W. & Gerald, Z. (2005). "A behavioral window on the mind of the market: An application of the response time paradigm", *Brain Research Bulletin*, 67(5), 422-427.
- Nie, D.; Wang, X.W.; Shi, L.C. & Lu, B.L. (2011), EEG-based emotion

- recognition during watching movies, Paper presented at the In Proceedings of the 5th *international IEEE EMBS conference on neural engineering Cancun, Mexico*.
- Rafal Ohmea, D.R. & Dawid Wiener, A.C. (2010). "Application of frontal EEG asymmetry to advertising research", *Journal of Economic Psychology*, 31, 785-793.
- Rami, N.; Khushaba, C.W.; Sarath, K.; Jordan, L.; Barbara, E. Kahn, & Townsend, C. (2013). "Consumer neuroscience: Assessing the brain response to marketing stimuli using electroencephalogram (EEG) and eye tracking", *Expert Systems with Applications*, 40, 3803-3812.
- Schaefer Rebecca, S.R.J.V. & Peter, D. (2011). "Music perception and imagery in EEG: Alpha band effects of task and stimulus", *International Journal of Psychophysiology*, 82, 254-259.
- Schaefer Rebecca S.; Vlek Rutger J. & Desain, P. (2011), "Music perception and imagery in EEG: Alpha band effects of task and stimulus", *International Journal of Psychophysiology*, 82, 254-259.
- Sullivan S.D.S. John, W.; Brian, S. & Scott D. (2009). "Health Technology Assessment in Health-Care Decisions in the United States", *International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research*, 12(2), 39-44.
- Van Dijk, H.N.I. & Jensen, O. (2010). "Left temporal alpha band activity increases during working memory retention of pitches". *European Journal of Neuroscience*, 31, 1701-1707.
- Versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. *Psychophysiology*, 16, 202-203.