

مقایسه رنگ قرمز و آبی در فرکانس‌های مغزی دانش‌آموزان ابتدایی

تینا تکبیری اسکویی^{۱*}، یزدان موحدی^۲

۱. کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، تبریز، ایران

۲. استادیار علوم اعصاب شناختی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۳

دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۳۰

Comparing the Red and Blue Colors in Elementary Students' Brain Frequencies

Tina Takbiri Oskouei^{*1}, Yazdan Movahedi²

1. M.A. of Clinical psychology, Islamic Azad University of Tabriz, Tabriz, Iran

2. Assistant Professor in Cognitive Neuroscience, Islamic Art University of Tabriz, Tabriz, Iran

Received: 2021/02/18

Accepted: 2021/09/04

10.30473/elpsy.2021.51672.1592

Abstract

The purpose of this study was to compare the red and blue colors in elementary students' brain frequencies. The study was causal-comparative. The statistical population of the present study was all elementary students of Tabriz District 4 in the academic year of 2019-20. At first, using announcing a recall, each person's health was confirmed physically and mentally. Then, 30 of them were selected by simple random sampling. Each subject was shown red and blue on the computer monitor for 15 minutes and at the same time, a small amount of electroencephalography has been recorded in the delta, theta, alpha, and beta frequency bands. Then, data were then analyzed by multivariate analysis of variance, and all stages were calculated by SPSS software version 21. The results showed that red stimulus increased beta brain frequency at FP1 and blue stimulus increased alpha brain frequency $P < 0.1$. Based on the findings of the present study, it is concluded that the use of red in the educational environment of schools can have a beneficial effect on students.

Keywords: Red, Blue, Alpha, Beta, Quantitative Electroencephalography.

چکیده

پژوهش حاضر با هدف مقایسه رنگ قرمز و آبی در فرکانس‌های مغزی دانش‌آموزان ابتدایی انجام شد. مطالعه حاضر از نوع علی-مقایسه‌ای بود. جامعه‌ی آماری پژوهش حاضر، کلیه‌ی دانش‌آموزان مقاطع ابتدایی ناحیه ۴ تبریز در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بود. ابتدا با استفاده از اعلام فراخوان، سالم بودن هر یک از افراد از نظر فیزیکی و روانی مورد تأیید قرار گرفت. سپس از میان آن‌ها ۳۰ نفر به عنوان نمونه به روش تصادفی ساده انتخاب شدند. به هر کدام از آزمودنی‌ها به مدت ۱۵ دقیقه رنگ قرمز و آبی ظاهر شده در مانیتور کامپیوتر نشان داده شد و همزمان از این افراد در باندهای فرکانسی دلتا، تتا، آلفا و بتا ثبت الکتروانسفالوگرافی کمی به عمل آمد. سپس داده‌های استخراج شده با روش تحلیل واریانس چندمتغیره تجزیه و تحلیل شدند و کلیه مراحل توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ محاسبه گردید. نتایج نشان داد که محرک رنگ قرمز باعث افزایش فرکانس مغزی بتا در نقطه FP1 و محرک رنگ آبی باعث افزایش فرکانس مغزی آلفا می‌شود $P < 0/1$. با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر، نتیجه گرفته می‌شود که استفاده از رنگ قرمز در محیط آموزشی مدارس می‌تواند تأثیر مفیدی بر دانش‌آموزان داشته باشد.

کلیدواژه‌ها: رنگ قرمز، زنگ آبی، آلفا، بتا، الکتروانسفالوگرافی کمی.

مقدمه

با رشد و توسعه روزافزون دانش و تکنولوژی در جهان امروز، نظام آموزشی نیز دستخوش تحولاتی شده است. بویژه در چند سال اخیر با ورود رایانه به صحنه آموزشی و به دنبال آن، چندرسانه‌ای‌ها راه و روش آموزش و یادگیری دگرگون شده است (رستگارپور، یار یاری و نظری، ۱۳۸۹). همانطور که فرهنگ و تمدن فنی توسعه یافته، محیط زندگی انسان نیز پیشرفت کرده است. بیش از هر زمان دیگری، رنگ نقش مهمی در ارتباطات بازی کرده است. از پیشرفت‌های مطالعات انجام شده در مورد تأثیر محرک‌های رنگی بر عملکرد مغز انسان، نشان داده شده است که رنگ‌ها می‌توانند کیفیت زندگی ما را ارتقاء بخشند (یتو^۱، کاتسورا^۲، ایواناگا^۳ و شیمومورا^۴، ۲۰۰۷). فعالیت الکتریکی نورون‌ها در سطح جمجمه سبب شکل‌دهی فعالیت الکتریکی مغز با عنوان امواج مغزی می‌شود. امواج مغزی انواع و کارکردهای متفاوتی دارند (غفاری خلیق و علی‌پور، ۱۳۹۶). به‌طور معمول امواج آلفا با حالت آرمیده، گوش‌به‌زنگ بودن اما بدون تمرکز مرتبط می‌شوند و اغلب با خلاقیت و تفکر رویاگونه مشخص می‌شوند و این نتیجه در مطالعات ثابت شده است (کولیوند و کاظمی، ۲۰۱۲). این موج طی هشیاری مشاهده می‌شود، زمانی که فرد در حالت آرامش به‌سر می‌برد. افراد در حالت موج فرکانسی دلتا، بی‌حال، بی‌تحرک، بی‌توجه و دارای سطح کمی از برانگیختگی هستند. امواج تتا جزء امواج آهسته با ریتم سینوسی هستند و فرکانس آن‌ها پایین می‌باشد (گرچی مهلبان و صالح آهنگر، ۲۰۱۴). تتا با احساسات، خلاقیت، بی‌توجهی و حواس‌پرتی، فکر و خیال روزانه، افسردگی و اضطراب رابطه دارد (داگت^۵، کوبل^۶ و گرفل^۷، ۲۰۰۸). موج فرکانسی بتا نیز سریع‌ترین و فعال‌ترین شکل از امواج مغزی با دامنه‌ی کوتاه است و به فعالیت‌های عقلانی، تمرکز و کانونی بودن توجه و جهت‌گیری بیرونی مربوط می‌شود و بیان‌کننده‌ی وضعیت چشم‌باز و حالت گوش‌به‌زنگی است (موحی، ۱۳۹۶).

از دیدگاه فیزیولوژیکی فعالیت‌های مغز با تغییر رنگ تغییر پیدا می‌کنند. رنگ می‌تواند یک انگیزه اجتناب (در

مقابل گرایش) را فعال کند و متعاقباً می‌تواند عملکردهای مربوط به وظایف شناختی که با محوریت جزئیات‌گرا ایجاد می‌شود (در مقابل خلاق) را تقویت کند و بنابراین رنگ نتایج متفاوتی از تغییر فعالیت‌های مغز به ما ارائه می‌دهد که فرکانس آن‌ها در حالت‌های مختلف متفاوت می‌باشد (کانوی^۸، ۲۰۰۹). هنگامی که افراد رنگ را تماشا می‌کنند قدرت مغز موجب بروز احساسات متفاوتی می‌شود. بنابراین ما می‌توانیم قضاوت کنیم که چه رنگی با توجه به موضوع پژوهش و تغییر در قدرت مغز مورد توجه قرار می‌گیرد (زانق^۹ و تانق^{۱۰}، ۲۰۱۱). از دیرباز، تأثیرات روانی مختلف رنگ بر انسان مورد توجه قرار گرفته است، باتوجه به اثر عاطفی رنگ، نشان داده شده است که رنگ‌های گرم مانند قرمز احساسات جنسی مثبت و فعالی را ایجاد می‌کند و رنگ‌های خنثی مانند سبز باعث بروز احساسات متوسط، آرام و عادی می‌شود، درحالی که رنگ‌های سرد مانند آبی احساسات منفعل و آرامش‌بخشی را ایجاد می‌کند (یتو، کاتسورا، ایواناگا و شیمومورا، ۲۰۰۷).

کدیسپوتی^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۱) از طریق مشاهده امواج مغزی شرکت‌کنندگان، رنگ‌های مختلف را از نظر لذت و برانگیختگی مورد مقایسه قرار دادند. آن‌ها به شرکت‌کنندگان دو تصویر از دسته‌های مختلف ارائه دادند، یکی خاکستری و دیگری رنگی. تصویر رنگی برای ۶ ثانیه اول بود و سپس برای ۲۴ میلی ثانیه فلش زده شد، پس از آن تصویر سیاه و سفید به مدت ۶ ثانیه ارائه شد و سپس برای ۲۴ میلی ثانیه فلش زده شد، شرکت‌کنندگان درحالی که به تصاویر مختلف نگاه می‌کردند از آن‌ها EEG گرفته شد. این محققان دریافته‌اند که تصاویر ناخوشایند در تصویر رنگی بیشتر از سیاه و سفید ناخوشایند هستند و این تصاویر ناخوشایند در تصویر رنگی بیشتر از سیاه و سفید برانگیخته شده بودند. یودا^{۱۲} و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه مربوط به طیف‌های رنگی، پس از آن که سوژه رنگی بر صفحه مانیتور کامپیوتر به رنگ‌های مختلف نمایان شد، نتایج الکتروانسفالوگرام (EEG) نشان داد که در مقایسه با رنگ سفید و قرمز، شدت موج بتا در مناطق اکسیپیتال زمانی مهار می‌شود که سوژه به رنگ آبی نشان داده شود، نتایج نشان داد که آبی اثر آرامش‌بخش‌تری دارد.

8. Conway
9. Zhang
10. Tang
11. Codispoti
12. Ueda

1. Yoto
2. Katsuura
3. Iwanaga
4. Shimamura
5. Daggett
6. Cobble
7. Gerfel

صورت تصادفی ساده انتخاب شدند و از آن‌ها رضایت‌نامه اخلاقی کسب شد. در مرحله بعدی هدف مشاهده و بررسی امواج مغزی دلتا، تتا، آلفا و بتا افراد با استفاده از دستگاه الکتروانسفالوگرافی کمی در هنگام مشاهده رنگ قرمز و آبی بر روی صفحه مانیتور کامپیوتر بود. برای اجرای آزمایش پوست سر افراد با الکل طبی و ژل نیوپرب کاملاً تمیز شد و الکترودها با استفاده از کلاه مخصوص بر اساس سیستم بین‌المللی ۲۰/۱۰ بر روی سر جایگذاری شدند و الکترودهای مرجع به لاله‌های گوش متصل بودند. فعالیت مغزی هر یک از آزمودنی‌ها به مدت ۳۰ دقیقه ثبت شد که در طی این مدت زمانی ۱۵ دقیقه در معرض محرک قرمز و ۱۵ دقیقه در معرض محرک آبی قرار می‌گرفتند. پس از ثبت امواج اطلاعات حاصل جهت تحلیل کمی با استفاده از نرم‌افزار Neuroguide و با استفاده از سیستم تبدیل فوریه FFT به داده‌های کمی تبدیل شدند. ابتدا آرتیفکت‌های امواج ثبت شده بر اساس قضاوت دیداری تا حد امکان حذف گردیده و تلاش شد تراسه‌ای ۱۲۰ ثانیه‌ای امواج عاری از آرتیفکت جهت تحلیل در اختیار باشد. در نهایت براساس تحلیل صورت گرفته با استفاده از نرم‌افزار Neuro Guide محاسبه گردید. در نهایت تحلیل فرکانس‌های دلتا، تتا، آلفا و بتا با تکنیک الگوریتمی تغییر سریع فوریه صورت گرفت. این اطلاعات به صورت کمی وارد نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ شده و با استفاده از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره مقایسه لازم بین محرک‌های رنگی جهت تعیین تفاوت فرکانس‌های مغزی صورت گرفت.

ملاک‌های ورود عبارت بودند از راست دست بودن، داشتن بینایی نرمال یا اصلاح شده، عدم وجود مشکلات روانپزشکی، عدم سابقه بیماری‌های نورولوژیکی، عدم مصرف دارو و دامنه‌ی سنی بین ۷-۱۲ سال و ملاک خروج نیز عدم تمایل آزمودنی برای شرکت در پژوهش بود.

دستگاه الکتروانسفالوگرافی: برای ثبت موج نگاره

الکتریکی مغز از آمپلی‌فایر Neuroscan و از کلاه Electrocap، که مبتنی بر نظام بین‌المللی ۲۰/۱۰ و شامل ۶۴ الکتروده است، استفاده شد. این دستگاه محصول شرکت تات تکنولوژی کانادا می‌باشد. برای تحلیل کمی نیز یک فرآیند ریاضی پیچیده FFT به‌کار گرفته شد که در آن امواج ثبت شده به عدد و اعداد نیز به نوبه خود به نمودارها و تصاویر تبدیل شدند. این فرآیند با نرم‌افزار Neuroguid اجرا شد.

محرک‌های رنگی: دو رنگ قرمز و آبی هر کدام به

مدت ۱۵ دقیقه بر روی صفحه مانیتور کامپیوتر ظاهر شدند

میشیما^۱ (۱۹۹۶) پاسخ‌های EEG متفاوتی نسبت به تکه‌های مختلف پارچه رنگی (طول: ۲۷۰، عرض: ۱۹۰ سانتی‌متر) بین زن و مرد مشاهده کرد. شن^۲ و همکاران. (۱۹۹۹) نشان دادند که وقتی افراد در معرض کاغذ (سایز A2) قرمز، آبی، سیاه و سفید قرار می‌گیرند تفاوت معنی‌داری در درجه‌حرارت پوست آن‌ها دیده می‌شود. وقتی به افراد کاغذ آبی نشان داده شد، آن‌ها امواج بتا ۲ را در ناحیه پاریتال و امواج آلفا ۱ را در نواحی اکسیپیتال و پاریتال مشاهده کردند، درحالی‌که وقتی افراد کاغذ قرمز را می‌دیدند، امواج بتا ۲ عمدتاً در ناحیه فرونتال مشاهده می‌شد. به‌نظر می‌رسد این امر می‌تواند به اثر هیجان‌انگیز یا آرام‌بخش بودن رنگ‌ها نسبت داده شود. یک مطالعه نشان داد که در گروه‌های سنی مختلف، کودکان و بزرگسالان، نگرش‌های متفاوتی در مورد رنگ‌ها و ارزش احساسات دارند. در هفت ساله‌ها رنگ زرد جذاب به‌نظر می‌رسد و رنگ سبز ناخوشایند است، درحالی‌که بزرگسالان برعکس این واقعیت را نشان می‌دهند. هفت ساله‌ها بسیار بیشتر از بزرگسالان ترس داشتند، درحالی‌که بزرگسالان بیشتر عصبانیت را ارزیابی می‌کردند (فریدرز^۳، لی^۴، استاتز^۵ و کیم^۶، ۲۰۱۲). در یک مطالعه دیگر، دانشجویان کالج آلمانی، مکزیکی، لهستانی، روسی و آمریکایی در مورد احساسات‌شان در ارتباط با یک رنگ مورد ارزیابی قرار گرفتند. از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا میزان احساسات را نسبت به رنگ ارزیابی کنند، نتایج پژوهش نشان داد که توافق متقابل فرهنگی زیادی با رنگ‌های مرتبط با ترس و خشم نسبت به رنگ‌های مرتبط با حسادت و غبطه وجود دارد (هوپکا^۷ و همکاران، ۱۹۹۷). با توجه به مبانی نظری و پژوهشی اشاره شده پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به این سؤال است که آیا رنگ‌های قرمز و آبی تأثیر متفاوتی بر امواج مغزی در دانش‌آموزان دارند؟

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع علی-مقایسه‌ای بود. جامعه آماری این پژوهش، کلیه دانش‌آموزان مقاطع ابتدایی ناحیه ۴ تبریز در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ بودند. از بین این افراد ۳۰ نفر به

1. Mishima
2. Shen
3. Freiders
4. Lee
5. Statz
6. Kim
7. Hupka

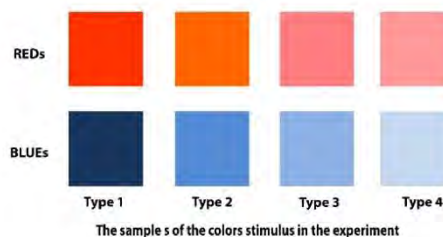
اطلاعات و داده‌ها

جدول (۱) آماره توصیفی فرکانس‌های مغزی در آزمودنی‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود آزمودنی‌ها با مشاهده رنگ‌های قرمز و آبی نمرات متفاوتی را در فرکانس‌های مختلف کسب نموده‌اند.

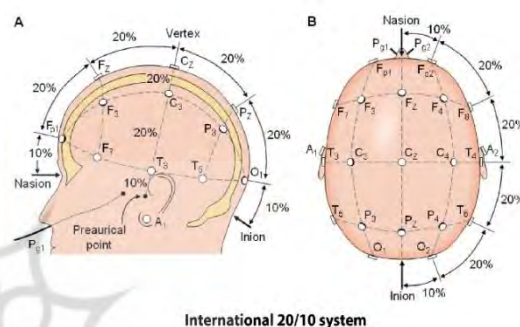
همان‌طور که در جدول فوق ملاحظه می‌گردد میانگین رنگ قرمز و آبی در موج تتا به ترتیب ۱۱/۹۴ و ۱۱/۹۴ می‌باشد، برای دلتا ۱۹/۶۶ و ۲۰/۰۵، برای آلفا ۳/۸۸ و ۷/۸۹ و برای بتا ۸/۶۲ و ۳/۲۶ می‌باشد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس چند متغیره و آزمون مقایسه‌ای زوجی استفاده شد. ابتدا از آزمون لون جهت بررسی مفروضه یکسانی واریانس‌ها استفاده گردید که نتایج آن در جدول زیر ارائه شده است.

باتوجه به نتایج آزمون لون و سطح معنی‌داری متغیرها، از آنجایی که سطح معنی‌داری متغیرها از ۰/۰۵ بزرگتر است؛ شرط همگنی واریانس نمرات در متغیرهای مختلف برقرار است. بنابراین این فرض هم برای انجام آزمون مانووا رعایت می‌گردد.

(زانق و تانق، ۲۰۱۱؛ فریدرز و همکاران، ۲۰۱۲) و در طول ارائه تکلیف آزمودنی‌ها به صفحه مانیتور خیره شدند و همزمان از قسمت FP1 ثبت الکتروانسفالوگرافی کمی بعمل آمد.



شکل ۱. نمونه‌ای از محرک‌های رنگی در آزمایش



شکل ۲. مناطق مختلف مغز براساس سیستم بین‌المللی 20/10

جدول ۱. آماره‌های توصیفی امواج مغزی تتا، دلتا، آلفا و بتا (میانگین و انحراف استاندارد) در منطقه FP1

آزمودنی‌ها	مؤلفه	میانگین	انحراف استاندارد	تعداد
قرمز	تتا	۱۱/۹۴	۲/۶۶	۳۰
آبی		۱۱/۴۹	۲/۳۷	۳۰
قرمز	دلتا	۱۹/۶۶	۴/۹۶	۳۰
آبی		۲۰/۰۵	۴/۲۰	۳۰
قرمز	آلفا	۳/۸۸	۱/۲۹	۳۰
آبی		۷/۸۹	۲/۶۴	۳۰
قرمز	بتا	۸/۶۲	۲/۶۱	۳۰
آبی		۳/۲۶	۱/۳۷	۳۰

جدول ۲. نتایج آزمون لون برای همگنی واریانس‌ها در منطقه FP1 در امواج مغزی مختلف

متغیرها	ضریب	درجه آزادی اول	درجه آزادی دوم	سطح معنی‌داری
تتا	۱/۶۵	۲	۲۷	۰/۱۹۷
دلتا	۱/۵۲	۲	۲۷	۰/۱۸۴
آلفا	۲/۷۹	۲	۲۷	۰/۰۷۲
بتا	۲/۱۱	۲	۲۷	۰/۱۹۷

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس چندمتغیری برای اثر اصلی متغیر گروه بر امواج مغزی

نام آزمون	ارزش	F	سطح معنی‌داری
اثر پیلائی	۰/۹۷۱	۱۴/۱۶	۰/۰۰۱
لامبدای ویلکز	۰/۲۰۴	۱۸/۰۴	۰/۰۰۱
اثر هلتنینگ	۳/۰۳	۲۲/۴۰	۰/۰۰۱
بزرگترین ریشه ی خطا	۲/۷۲	۴۰/۸۳	۰/۰۰۱

تعیین اینکه در کدام حالات ذهنی تفاوت به وجود می‌آید از آزمون مقایسه‌های زوجی استفاده شد. همانگونه که در جدول فوق مشاهده می‌شود موج بتا در رنگ قرمز به طور معناداری بالاتر از سایر امواج مغزی تتا، دلتا و آلفا است. همان طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود در رنگ آبی امواج مغزی متفاوتی غالب می‌شود که برای تعیین اینکه در کدام فرکانس مغزی تفاوت به وجود می‌آید از آزمون مقایسه‌های زوجی استفاده شد.

همان طور که ملاحظه می‌شود سطوح معنی‌داری همه آزمون‌ها قابلیت استفاده از تحلیل واریانس چندمتغیره (مانووا) را مجاز می‌شمارند. این نتایج نشان می‌دهد که بین دو محرک (قرمز و آبی) حداقل از نظر یکی از فرکانس‌های مغزی تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P < 0/001$). به نحوی که نمره F گزارش شده برای اثر پیلائی (۱۴/۱۶)، لامبدای ویلکز (۱۸/۰۴)، اثر هلتنینگ (۲۲/۴۰) و بزرگترین ریشه روی (۴۰/۸۳) می‌باشد. همان طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود در رنگ قرمز فرکانس‌های مغزی متفاوتی غالب می‌شود که برای

جدول ۴. نتایج تحلیل واریانس چندمتغیره با هدف تعیین تفاوت بین امواج مغزی در رنگ قرمز و حالت استراحت

منبع پراکندگی	متغیر وابسته	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی‌داری
گروه	رنگ قرمز	۱۲۰۳/۶۲	۲	۶۰۱/۸۱	۶۶/۹۹	۰/۰۰۱

جدول ۵. نتایج مقایسه زوجی رنگ قرمز در امواج مغزی مغزی دلتا، تتا، آلفا و بتا

متغیر	گروه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
قرمز	تتا	۱/۰۲	۰/۶۵۸	۰/۱۵۳
	آلفا	۰/۱۴	۰/۶۴۰	۰/۲۴۱
	بتا	۵/۱۲	۰/۶۴۴	۰/۰۰۱
	دلتا	۳/۶۲	۰/۷۳۲	۰/۰۰۱

جدول ۶. نتایج تحلیل واریانس چند متغیره با هدف تعیین تفاوت بین امواج مغزی در رنگ آبی

منبع پراکندگی	متغیر وابسته	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	سطح معنی‌داری
رنگ آبی		۱۶۰/۷۸	۲	۸۰/۳۹	۴۱/۰۰	۰/۰۰۱

جدول ۷. نتایج مقایسه زوجی رنگ آبی در امواج مغزی دلتا، تتا، آلفا و بتا

متغیر	گروه	تفاوت میانگین	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
آبی	تتا	۰/۷۱۴	۰/۳۰۷	۰/۵۲۲
	آلفا	-۶/۶۰۶	۰/۲۹۹	۰/۰۰۱
	بتا	۱/۸۹	۰/۳۰۱	۰/۹۰۱
	دلتا	۱/۶۲	۰/۷۴۰	۰/۴۸۰

همانگونه که در جدول فوق مشاهده می‌شود موج آلفا در رنگ آبی به‌طور معناداری بالاتر از سایر امواج مغزی است.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که رنگ قرمز تأثیرگذاری بیشتری نسبت به رنگ آبی بر آزمودنی‌ها دارد، که این نتیجه با یافته‌های (ویلمز و اوبرفورد^۱، ۲۰۱۸؛ منتزل^۲ و همکاران، ۲۰۱۷؛ البوت^۳، ۲۰۱۴؛ اولوواکمی^۴ و همکاران، ۲۰۱۵؛ پان^۵، ۲۰۱۲) همخوانی دارد و با یافته‌های یتو و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی ندارد.

همسو با این یافته‌ها ویلمز و اوبرفورد (۲۰۱۸) نشان داد که رنگ اشباع شده و روشن با تحریک بیشتر ارتباط دارد. رنگ نیز تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر سطح هیجان افراد داشت. رنگ‌های اشباع شده و درخشان باعث واکنش‌های قابل توجهی از رطوبت پوست می‌شود. رنگ‌های آکرومغناطیسی باعث کاهش سرعت ضربان قلب در کوتاه‌مدت می‌شود، درحالی‌که رنگ‌های تند باعث شتاب می‌شوند. نتایج نشان می‌دهد که محرک‌های رنگی بر وضعیت عاطفی افراد شرکت‌کننده تأثیر می‌گذارد. یتو و همکاران (۲۰۰۷) در مطالعه خود با ارائه کاغذهای رنگی قرمز و آبی دریافتند که در طول مشاهده، کاغذ قرمز تأثیرات کمتری نسبت به کاغذ آبی می‌گذارد و فعالیت فرکانس‌های مغزی آلفا و تتا در رنگ قرمز کاسته می‌شود، درحالی‌که نتایج پژوهش حاضر و مطالعات دیگر پژوهشگران (یودا و همکاران، ۲۰۰۴؛ شیماگامی^۶، ۱۹۹۱) نشان داد که رنگ قرمز بیشتر از رنگ آبی باعث افزایش چشمگیر افراد می‌شود.

نتایج پژوهش حاضر نیز نشان داد که مشاهده رنگ قرمز توسط آزمودنی‌ها موجب افزایش فعالیت موج بتا می‌شود و میزان تحلیل منطقی و حالت برانگیختگی و توجه را افزایش می‌دهد و به‌نظر می‌رسد در تصمیم‌گیری افراد نقش بسزایی داشته باشد، چرا که بیشتر در حین توجه افزایش پیدا می‌کند. همچنین رنگ قرمز موجب افزایش ضربان قلب و گردش خون و مایع مغزی نخاع و اعصاب شده و میزان انرژی بدن را بالا می‌برد. این رنگ به‌طور نمادین با زندگی، شور، شوق و عشق در ارتباط بوده و

موجب جلب توجه افراد می‌شود (دمارکو^۷ و کلارک^۸، ۲۰۰۱). در حالت دلتا به‌طور معمول افراد بی‌حال و بی‌توجه و دارای سطح کمی از برانگیختگی هستند و در نتیجه میزان توجه و تمرکز آن‌ها نیز پایین خواهد بود (بیرن^۹، ۲۰۱۳). موج تتا در زمان خواب، استراحت و ررویا دیدن بیشتر دیده می‌شود. با توجه به اینکه به‌طور معمول فعالیت فرکانس تتا در خط وسط پیشانی (اف زد) با حافظه فعال مرتبط است (جویس^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۹)، به‌نظر می‌رسد فعالیت کم این امواج هنگام نمایش رنگ آبی نسبت به رنگ قرمز بیشتر دیده شد (داتون^{۱۱} و ماندلوکو^{۱۲}، ۲۰۱۲). رنگ آبی در افراد موجب افزایش فرکانس مغزی آلفا که مربوط به آرامش است می‌شود و از طرفی فرکانس آلفا به‌طور معمول با خلاقیت و هوش در ارتباط است و باعث آرامش می‌شود (لیدر^{۱۳} و همکاران، ۲۰۰۳). همچنین رنگ آبی رابطه مثبتی با عملکرد شناختی، حافظه و به‌یادسپاری دارد، بنابراین رنگ مناسبی برای مطالعه و کار است. لباس آبی نیز مانند سبز آرامش‌بخش است و پوشیدن آن، فرد را رویایی کرده و اعتمادبه‌نفس را بالا می‌برد. زنان معمولاً نسبت به مردانی که لباس آبی می‌پوشند احساس راحتی و اعتماد بیشتری می‌کنند (تقوی، ۱۳۹۴).

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی بود از جمله اینکه این پژوهش بر روی دانش‌آموزان ابتدایی انجام شده است و به‌همین دلیل تعمیم نتایج باید با احتیاط صورت بگیرد و همچنین در این پژوهش فقط از رنگ‌های قرمز و آبی استفاده شده است که به نوبه خود تنوع رنگی را در پژوهش کاهش می‌دهد. پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آینده موضوعی مشابه بر روی سایر گروه‌ها از جمله نوجوانان، دانشجویان و بیماران مبتلا به اختلالات روانی انجام شود و همچنین از رنگ‌های طیفی بیشتری استفاده گردد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد روان‌شناسی بالینی می‌باشد و بدین وسیله از کلیه شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر تشکر و قدردانی می‌نمایم.


7. Demarco
8. Clarke
9. Birren
10. Jose
11. Dotton
12. Mandleco
13. Leather

1. Wilms & Oberfeld
2. Mentzel
3. Elliot
4. Oluwakemi
5. Pan
6. Shimagami

منابع

- تقوی، ه؛ داورنیا، ف؛ آینه چی خیابانی، س (۱۳۹۴). بررسی اولویت ترجیح رنگ بین کودکان دختر و پسر و الگویابی در طراحی فضاهای زیستی- اجتماعی کودک، کنفرانس بین المللی انسان، معماری، عمران و شهر، تبریز، مرکز مطالعات راهبردی معماری و شهرسازی.
- رستگارپور، ح؛ یاریاری، ف؛ نه‌ری، ح (۱۳۸۹). تأثیر چند رسانه ای آموزشی صدا و رنگ بر عملکرد امواج مغزی، فصلنامه روان‌شناسی تربیتی، سال ۵، شماره ۱۵.
- anger, envy, fear, and jealousy, a cross-cultural study. *Journal of cross- cultural psychology*, 28 (2): 156- 71.
- Jose Paulo, S., Daniela, S., Sofia, B., Luiz, Moutinho. (2011). Investigating the role of the ventromedial prefrontalcortex in the assessment of brand, Originalresearch article published, www.frontiersin.org, Pp: 1-8.
- Kolivand, P., Kazemi, H. (2012). Lighting and color for hospital design. *Mir Mah Publication*.
- Leather, P., Beale, D., Santos, A., Watts, J., Lee, L. (2003). Outcomes of environmental appraisal of different hospital waiting areas. *Environ Behav*, 35(6): 842-69.
- Mentzel, S. V., Schücker, L., Hagemann, N., & Strauss, B. (2017). Emotionality of colors: an implicit link between red and dominance. *Frontiers in psychology*, 8, 317.
- Mishima, K. (1996). Studies on the characteristics of electroencephalogram inspecting several colors. *J Physiol AnthropolAppl Human Sci* 1: 57-62.
- Oluwakemi, O., Omoniyi, T. (2015). Olabisi Onabanjo University, Ago-Iwoye, Nigeria. Color in Learning: It's Effect on the Retention Rate of Graduate Students. *Journal of Education and Practice*, Vol.6, No.14.
- Pan, Y. (2012). Attentional capture by working memory contents. *Canadian Journal of Experimental Psychology*. 64(2), 124-128.
- Shen, Z., Tone, A., Asayama, M. (1999). The effects of viewing different colors on EEG and skin temperature in humans. *J*
- غفاری خلیق، ح؛ علی پور، ا (۱۳۹۶). بررسی اثر موسیقی بر امواج مغزی: مطالعه الکتروانسفالوگرافی کمی، ماهنامه علمی- تخصصی شباک، سال ۳، شماره ۱۰.
- موحدی، ی (۱۳۹۶). مقایسه تأثیر تبلیغات برند بر الگوی امواج مغزی مصرف کنندگان علاقه‌مند و غیرعلاقه‌مند به برند، فصلنامه علمی- پژوهشی عصب روان‌شناسی، سال ۳، شماره ۴.
- Birren, F. (2013). *Color psychology and color therapy: A factual study of the influence of color on human life*. Martino Fine Books.
- Codispoti et al., M. (2011). The influence of color on emotional perception of natural scenes. *Psychophysiology*, vol 49(1): 11-6.
- Conway, B. R. (2009). Color vision, cones, and color -coding in the cortex. *Neuroscientist*, 15(3): 274-90.
- Dagget, W. R., Cobble, J. E., Gerfel, S. J. (2008). Color in an optimum learning environment. *International Center for Leadership in Education*, P: 1-9.
- Demarco, A., Clarke, N. (2001). An interview with Alison Demarco and Nichol Clarke: light and color therapy explained. *Complement Ther Nurs Midwifery*, 95: 103-7.
- Dotton, F. J., Mandleco, B. (2012). *Child and familycommunication*. In pediatric nursing. Caring for children and their families. 3rd ed. Delmar, Clifton park, NJ: Delmar. P: 409-37.
- Elliot, A. J., & Maier, M. A. (2014). Color psychology: Effects of perceiving color on psychological functioning in humans. *Annual review of psychology*, 65, 95-120.
- Freiders, S., Lee, S., Statz, D., & Kim, T. (2012). The influence of color on physiological response. *Journal of Advanced Studnt Science*.
- Gorji Mahlabani, Y., Saleh Ahangar, M. (2014). The effect of color in the design of the hospital. *Iranian Architecture and Urbanism*, 1(6): 61-75.
- Hupka, R. B., Zaleski, Z., Otto, J., Reidl, L. & Tarabrina, N. (1997). The colors of

- Intl Soc Life Info Sci* 17: 105-117.
- Shimagami, K., Hihara, M. (1991). Change in environmental image and state of mind and body by color light. *Jpn J Hyg* 46: 135.
- Ueda, Y., Hayashi, K., Kuroiwa, K., Miyoshi, N., Kashiba, H., Takeda, D. (2004). Consciousness and Recognition of five colors-Using functional- MRI and brain wave measurements. *J Intl Soc Life Info Sci* 22: 366-371.
- Wilms, L., & Oberfeld, D. (2018). Color and emotion: effects of hue, saturation, and brightness. *Psychological research*, 82(5), 896-914.
- Yoto, A., Katsuura, T., Iwanaga, K., & Shimomura, Y. (2007). Effects of object color stimuli on human brain activities in perception and attention referred to EEG alpha band response. *J Physiological Anthropology*, 26(3): 373_378.
- Zhang, H., Tang, Z. (2011). To judge what color the subject watched by color effect on brain activity. *Ijcsns International Journal of Computer Science and Network Security*, 11(2): 80_82.

	<p>COPYRIGHTS © 2022 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0)</p>
---	--

