

تأثیر پیچیدگی تصاویر معماری و پیشینه ذهنی مخاطب بر تولید زمان و میانگین ضربان قلب افراد:

مطالعه بر روی دانشجویان معماری و غیرمعماری

*مسعود وحدت طلب^۱، فرهاد احمدنژاد^۲، محمدعلی نظری^۳، حمید ندیمی^۴

۱. استادیار معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

۲. استادیار معماری اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

۳. دانشیار روانشناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۴. استاد معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، تهران، ایران.

(تاریخ وصول: ۹۶/۰۵/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۴/۲۵)

The Effect of Complexity of Architectural Images on Heart Rate and Time Production of Individuals: Study on Architecture and non-Architecture students

*Masoud Vahdattalab¹, Farhad Ahmadnejad², Mohammadali Nazari³, Hamid Nadimi⁴

1. Assistant Professor of Architecture and Urban Planning, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

2. Assistant Professor of Islamic architecture, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.

3. Associate Professor of Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

4. Professor of Architecture and Urban Planning, Shahdad Beheshti University, Tehran, Iran.

(Received: Aug. 11, 2017 - Accepted: Jul. 16, 2019)

Abstract

چکیده

Aim: Independent variables in this research were four Architectural images in two dual group members of simple, complex and Islamic, non-Islamic, to examine the effect of two factors of complexity level and the subjective familiarity of the participants on two dependent variables of perceived time duration and heart rate. Also, the between factor effect of the two dependent variables, of produced time and the heart rate examined. **Method:** The research design was causal-comparative, and the study population was all students of different faculties of the Tabriz Islamic Art University during the first and second semesters of the academic year 2016-2017. The sample size consisted of two groups of 100 students from the population and participated in two separate experiments. **Findings:** The findings show that the complexity of the images affects both the production time of individuals and their heart rate. Familiarity factor of the Islamic and non-Islamic images had only a significant effect on the heart rate. **Conclusion:** Findings in many respects are consistent with the results of previous studies and show the need for the introduction of "ecological" and closer to the real environment subjects into the field time perception.

Keywords: Time, time production, visual perception, visual complexity, heart rate

هدف: در پژوهش حاضر متغیرهای مستقل، چهار تصویر معماری به صورت دو زوج ساده-پیچیده و اسلامی-غیراسلامی در نظر گرفته شد تا تأثیر دو عامل پیچیدگی تصاویر معماری و پیشینه ذهنی مخاطب بر زمان ادراک شده و ضربان قلب بررسی شود. همچنین اثر تعاملی دو عامل بر زمان تولیدشده و میانگین ضربان افراد بررسی شد. روش: طرح پژوهش حاضر از نوع آزمایشی بوده و جامعه مورد مطالعه را تمام دانشجویان دانشکده‌های مختلف دانشگاه هنر اسلامی تبریز در نیمسال اول و دوم سال تحصیلی ۹۵-۹۶ تشکیل می‌دادند که در نهایت، نمونه مورد مطالعه شامل دو گروه یکصد نفره از کل جامعه ذکر شده بود که به روش در دسترس انتخاب شده، در دو آزمون مجزا شرکت داده شدند. یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهند که عامل پیچیدگی تصاویر هم بر زمان تولید شده افراد و هم بر میانگین ضربان قلب آنها تأثیر دارد. در حالی که تأثیر پیشینه ذهنی مخاطب از تصاویر اسلامی و غیراسلامی فقط بر میانگین ضربان افراد تأثیر معناداری دارد. نتیجه‌گیری: یافته‌ها در بسیاری از زمینه‌ها، مطابق و قابل مقایسه با یافته‌های پژوهش‌های قبلی است و ضرورت وارد شدن موضوعات "اکولوژیک" و نزدیک‌تر به محیط واقعی را به حوزه ادبیات پژوهشی ادراک زمان نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: زمان، تولید زمان، ادراک بصری، پیچیدگی بصری، ضربان قلب

بوده است (فریزر^۱، ۱۹۸۷) نیاز به درک زمان به علم روانشناسی وارد شده و تا به امروز سوالاتی در زمینه روانشناسی شناختی به وجود آورده است (پوپل^۲، ۱۹۹۷، هنکاک^۳، ۲۰۱۰). اگرچه انسان بی‌شک از حس زمان برخوردار است با این حال بدن او دارای اندام حسی برای گذر زمان مانند چشم و گوش برای تشخیص نور و صدا، نیست. نهایت این‌که، زمان یک شیء مادی در جهان نیست و خود این امر تأکید دیگری است بر این امر که زمان به خودی خود موجودیتی در جهان تجربی ندارد. درباره زمان روانشناسی و پردازش زمانی پژوهش‌های زیادی صورت گرفته است (گروندین^۴، ۲۰۱۰) و همه این پژوهش‌ها زمان را به‌عنوان یک جنبه اصلی از حیات انسان در نظر گرفته و بر این نکته تأکید کرده‌اند که هیچ شکلی از رفتار نمی‌تواند بدون ارجاع به زمان تعریف شود (نظری و همکاران، ۱۳۹۰).

زمان و هیجان پیوندی حل نشده با بسیاری رویدادهای درونی و بیرونی دارند که شامل موسیقی، فیلم، ورزش، فضای زندگی انسان و هر فعالیتی است. حجم گسترده‌ای از مطالعات به بررسی نقش هیجان‌ها در فعالیت‌های شناختی پرداخته‌اند. در واقع، مفهوم هیجان از آن رو اهمیت دارد که بدون آن فهم دقیق سازوکارهایی که در

موسیقی در زمان جریان پیدا می‌کند. شنیده شدن یک اثر موسیقی به زمان نیاز دارد و درک آن در گرو گذر خطی زمان، و خوانش لحظه به لحظه آن است. معماری نیز در ظرف زمان ادراک می‌شود، اما معمولاً زمان را کمتر می‌توان در آن حس نمود. درک روابط فضایی معماری، زیبایی یک نما، عملکرد در یک کالبد معماری و روابط انسانی و اجتماعی در شهر، همگی به زمان نیاز دارند، اما شاید این خوانش و ادراک در معماری و شهر، به‌صورت خطی نباشد و از ترتیب خوانش و ادراک یک اثر موسیقی پیروی نکند. اساس چرخه‌های ادراک و شناخت، چه در موسیقی و پدیده‌های شنیداری، چه در معماری و یا دیگر پدیده‌های بصری، برپایه رمزگشایی، ساده‌سازی و رمزگذاری مجدد است و نظریه‌هایی مانند گشتالت که در هر دو حوزه فوق‌الذکر کاربرد دارد مبتنی بر همین توضیح از سامانه شناخت انسان است. چرخه‌ای که ذکر شد، به زمان نیاز دارد، همچنین این روند، چند ویژگی بسیار مهم سامانه ادراکی انسان را نیز توضیح می‌دهد: این‌که خوانش، رمزگشایی و رمزگذاری ذهنی انسان، چقدر در مواجهه با پدیده‌های شنیداری یا دیداری و یا خلق آن پدیده‌ها به توجه، هدف، کارکرد و تجربیات پیشین او وابسته است.

از زمان‌های اولیه تاریخ جهان یکی از پیچیده‌ترین معماها در فلسفه و علم مفهوم زمان

1. Fraser
2. Pöppel,
3. Hancock
4. Grondin

صوتی دارای بار هیجانی انجام دادند به این نتیجه رسیدند که در زمان‌های کوتاه، (۲۰۰۰ میلی ثانیه) بازتولید زمانی برای محرک‌های دیداری و شنوایی طولانی‌تر (بلندتر) از زمان تعیین شده بود. به علاوه بازتولید زمان برای محرک‌های دیداری طولانی‌تر از محرک‌های شنوایی بود. پژوهش‌های قبلی درباره ادراک زمان و ارائه محرک‌های هیجانی مختلف مثلاً تصاویر چهره افراد (حسین‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۶)، تصاویر هندسی یا انتزاعی (تایر و شیف^۶، ۱۹۷۵، واتس و شارک^۷، ۱۹۸۴؛ انگریلی^۸ و همکاران، ۱۹۹۷؛ درویت ولت و همکاران ۲۰۰۴)، اصوات (نولهیان و همکاران، ۲۰۰۷) و واژه‌های فارسی (نظری و همکاران، ۱۳۹۰) به یافته‌هایی گاه متناقض رسیده‌اند.

فعالیت سیستم عصبی خودمختار یکی از اجزای اصلی پاسخ هیجانی در بسیاری از نظریه‌های اخیر در مورد هیجان است. یکی از اهداف اصلی هیجان پاسخ به تقاضای رفتاری است که برای واکنش نشان دادن ممکن است به تجهیزات نیاز داشته باشد. بنابراین بعضی از پژوهشگران معتقدند که حداقل تعدادی از هیجان‌ات باید فعالیت دستگاه عصبی خودمختار را منعکس کنند (لوینسون^۹ و همکاران، ۱۹۹۰).

مطالعات نشان داده‌اند که بین شاخص‌هایی مانند ضربان قلب و قضاوت زمان رابطه وجود دارد. میسنر^{۱۰} و ویتمن (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای رابطه

فرآیند زمان عمل می‌کنند ناممکن است (تیپلس^۱، ۲۰۰۸). شاید بتوان گفت که زمان واکنش انتخابی یک مهارت، روانی-حرکتی است که عامل‌های روانی با ایجاد انگیزه در آزمودنی باعث دست‌یافتن به یک زمان واکنش بهتر می‌شوند (اورکی و همکاران، ۱۳۹۵). انسان‌ها تحت تأثیر هیجان‌ات، ممکن است به شدت در قضاوت زمانی دچار اشتباه شوند (درویت وولت و مک^۲، ۲۰۰۷). در تکالیفی که به دقت زمانبندی نیاز دارند، فرد باید شرایط را در نظر گرفته و زمان شروع و عکس العمل را تشخیص دهد که زمان عکس‌العمل کمتر، ثبات زمانبندی را افزایش می‌دهد. (نیک‌نام و دوستان، ۱۳۹۶). بنابراین احساس ما از زمان می‌تواند توسط عوامل مختلفی از جمله حالات هیجانی ما تحت تأثیر قرار گیرد. علاوه بر هیجان و وضعیت‌های انگیزشی، عواطف، (ویتمن و همکاران^۳، ۲۰۰۶؛ نولهیان^۴ و همکاران، ۲۰۰۷) و نیز عوامل شخصیتی (رام‌سایر^۵، ۱۹۹۷) نیز بر برآوردهای تداوم زمانی تأثیر می‌گذارند.

نتایج پژوهش درویت ولت و همکاران (۲۰۰۴) نشان داد مدت زمان ارزیابی شده برای چهره‌های هیجانی در مقایسه با چهره‌های خنثی، بیش از حد بود. به عبارت دیگر آزمودنی‌ها در ارزیابی زمانی دچار خطای بیش‌برآورد شده بودند. ویتمن و همکاران (۲۰۰۷) در پژوهشی که در زمینه مقایسه تأثیر چهره‌های هیجانی و محرک‌های

6. Thayer, Schiff
7. Waits, Sharrock
8. Angrilli
9. Levenson
10. Meissner

1. Tipples
2. Droit-Volet, Meck
3. Wittmann
4. Noulhiane
5. Rammsayer

مسعود وحدت طلب و همکاران: تأثیر پیچیدگی تصاویر معماری و پیشینه ذهنی مخاطب بر تولید زمان و میانگین ضربان قلب افراد مطالعه بر روی دانشجویان...

که در مطالعات مختلف تأثیرپذیری آن از انواع هیجان، گزارش شده، میانگین ضربان قلب افراد است (کرایبیگ، ۲۰۱۰)، که در این مطالعه نیز، این شاخص مورد تحلیل و بررسی قرار گرفته است. در نهایت مطالعات اخیر وجود رابطه همبستگی بین این شاخص، یعنی میانگین ضربان قلب و یکی از انواع آزمون‌های زمان، یعنی بازتولید زمان را نشان می‌دهد (میسنر و ویتمن، ۲۰۱۱).

بررسی پژوهش‌های پیشین، حاکی از آن است که تاکنون اثر رابطه بین تصاویر معماری آشنا و ناآشنا و ساده و پیچیده که می‌توانند دارای بار ذهنی و هیجانی باشند و ادراک زمان و نیز اثر آن بر میانگین ضربان قلب افراد بررسی نشده است. چون آزمودنی‌ها با گنبد‌های اسلامی نسبت به گنبد‌های غیراسلامی آشنایی بیشتری داشته، در فرهنگ ایرانی بیشتر با آن‌ها مواجه شده و پیشینه ذهنی نزدیک‌تری با آن‌ها دارند، این عامل می‌توانست در نتایج تأثیرگذار باشد. افرادی مانند هاک و مارکوس^۵ (۱۹۷۳، ۱۹۷۶) فریدن^۶ (۱۹۷۳)، ادلمن^۷ و همکاران (۱۹۸۹) تأثیر آشنایی با محرک بصری بر زمان ادراک را نشان داده‌اند. برخی مطالعات، تأثیرپذیری متفاوت افراد با پیشینه‌های ذهنی مختلف از محرک‌های بصری را گزارش کرده‌اند (ژی‌پنگ، نیسبت، ماسودا^۸، ۲۰۰۰، ۲۰۰۳) و یافته‌های اخیر عصب-روانشناسی تأثیر فرهنگ بر

شاخص‌هایی از سامانه عصبی خودمختار مانند ضربان قلب، شاخص دمای سطح پوست و تنفس افراد و ادراک زمان را بررسی کردند. یافته‌ها نشان داد که بین ضربان قلب و زمان بازتولید شده افراد در بازه‌های ۸،۱۴ و ۲۰ ثانیه‌ای همبستگی وجود دارد. یعنی با بالا رفتن میانگین ضربان قلب، زمان بازتولید شده افراد نیز در هر سه بازه زمانی بالاتر می‌رفت. قبل‌تر چنین رابطه‌ای در پژوهش‌های محققان دیگری مانند کراسک^۱ و همکاران (۲۰۰۱)، دان^۲ و همکاران (۲۰۰۷) و زولنر^۳ و کراسک (۱۹۹۹) به دست نیامده بود که دلیل آن می‌تواند تفاوت نوع آزمون‌ها باشد (میسنر و ویتمن، ۲۰۱۱).

در پیشینه پژوهش می‌توان مطالعاتی را مشاهده نمود که به بررسی رابطه تصاویر و ادراک زمان می‌پردازد (بلاک^۴، ۲۰۱۰). همچنین تحقیقات گسترده‌ای در زمینه تأثیر تصاویر با بار هیجانی بر زمان ادراک شده افراد وجود دارد (آنگرلی و همکاران، ۱۹۹۷). تأثیر هیجان بر سامانه مرکزی عصبی خودمختار نیز در مطالعات اخیر ثابت شده است (لویسنون و همکاران ۱۹۹۰). کرایبرگ (۲۰۱۰) طی فرامطالعه انجام شده خود به بررسی رابطه هیجان و شاخص‌های متعدد سامانه عصبی خودمختار در مطالعات مختلف پرداخته است. یکی از مهم‌ترین و پرتکرارترین شاخص‌ها،

5. Hock, Marcus
6. Friden
7. Edelman
8. Ji Peng, Nisbett, Masuda

1. Craske
2. Dunn
3. Zoellner
4. Block

بنابراین، می‌توان گفت که تکلیف به کار رفته در پژوهش حاضر تکلیفی دوگانه است. تکلیف دوگانه شیوه‌ای است که فرد دو تکلیف را هم‌زمان انجام می‌دهد (براون^۳، ۲۰۰۸). دوم اینکه آزمون زمانی برگزار شده از نوع تولید زمان در پارادایم آینده نگر بود. آخر این که برای بررسی فعالیت یا عکس‌العمل سامانه خودکار مرکزی عصبی و به‌منظور بررسی تغییرات ضربان قلب آزمودنی‌ها در حین نگاه کردن به تصاویر معماری و انجام آزمون زمانی، از ضربان‌سنج به‌عنوان انعکاس‌دهنده‌ای از هیجان درونی شخص استفاده شده است.

روش

طرح پژوهش حاضر از نوع آزمایشی است و جامعه مورد مطالعه دانشجویان دانشکده‌های مختلف دانشگاه هنر اسلامی تبریز در نیمسال اول و دوم سال تحصیلی ۹۵-۹۶ تشکیل می‌دادند که در نهایت نمونه مورد مطالعه را، دو گروه صد نفری از جامعه ذکر شده تشکیل داد که به روش در دسترس انتخاب شد. در این پژوهش، نمونه‌های انتخاب شده در دو آزمون مجزا شرکت داده شدند. از آنجایی که آزمون به مدت زمانی حدود بیست دقیقه نیاز داشت و آزمون شونده طی این زمان می‌بایست از تمرکز و دقت کافی بهره‌مند می‌بود، افراد از بین دانشجویان داوطلب شرکت در آزمون، به روش در دسترس انتخاب گشتند. طی یک مصاحبه اهمیت موارد زیر توضیح داده شد: نداشتن استرس، عجله و حواس‌پرتی،

نحوه ادراک، کارکرد ذهن و احساسات اشخاص را نشان می‌دهند. (راینر^۱ و همکاران، ۲۰۰۹، پارک و هوانگ^۲، ۲۰۱۰). از آنجایی که رشته تحصیلی آزمودنی‌ها نیز به دلیل میزان آشنایی‌شان با تصاویر گنبد می‌توانست بر پیشینه ذهنی آن‌ها مؤثر باشد، لذا تأثیر عامل پیشینه ذهنی علاوه بر عامل پیچیدگی تصاویر، تحلیل گشت.

هدف پژوهش حاضر این است که با روش‌های معمول آزمون قضاوت زمانی، تأثیر تصاویر معماری را بر ادراک و قضاوت افراد از زمان، و نیز بر میانگین ضربان قلب آن‌ها، و همین‌طور رابطه تعاملی هر کدام از این عوامل را بررسی کند. در رابطه با این پژوهش اشاره به سه نکته مهم به نظر می‌رسد. اول این که برای کنترل متغیرهای تأثیرگذار در آزمون، از تصاویر معماری به‌عنوان محرک استفاده شد و از گزینه‌هایی مانند ویدئوهای معماری، مدل‌های رایانه‌ای سه‌بعدی فضایی و یا حضور در فضا، صرف‌نظر گردد. این تصمیم باعث شد از ورود عوامل مداخله‌گر جلوگیری شود و از روش‌ها و مدل‌های مطالعات معمول در حوزه ادراک زمان بتوان در جهت مقایسه و تفسیر نتایج استفاده کرد. در پژوهش‌های پیشین به‌طور معمول، از اشکال ساده مانند دایره یا مربع به‌عنوان محرک تصویری استفاده شده است. محرک‌های به‌کار رفته در پژوهش حاضر، در مقایسه با اشکال ساده‌ای مثل مربع یا دایره، برای ادراک شدن به منابع توجه بیشتری نیاز دارند.

1. Rayner
2. Park, Huang

3. Brown

مسعود وحدت طلب و همکاران: تأثیر پیچیدگی تصاویر معماری و پیشینه ذهنی مخاطب بر تولید زمان و میاگین ضربان قلب افراد مطالعه بر روی دانشجویان...

یا برنامه نبود و از آن فقط برای نگه داشتن گوشی همراه، جلوی چشم افراد استفاده می شد. گوشی همراه، سیستم عامل اندروید داشت و تصاویر را در سربند واقعیت مجازی به نمایش می گذاشت. نرم افزار اصلی استفاده شده در آزمون، پی ای بی ال^۳ (مولر و پیپر، ۲۰۱۴) بود. این نرم افزار حاوی چندین آزمون استاندارد و پرکاربرد روانشناسی شناختی است. یکی از آزمون های آن، آزمون ضرباهنگ زمانی^۴ است که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. این آزمون به گونه ای طراحی شده است که می توان آزمون بازتولید زمان^۵ و تولید زمان^۶ را همزمان اجرا نمود. به این ترتیب که از آزمون شونده خواسته شود تا با کلیک های خود، زمان اجرا شده یک محرک بصری توسط رایانه را که قابل تنظیم است، به عنوان زمان بازتولید، تا مدت زمان خواسته شده ای به عنوان زمان تولید، ادامه دهد. داده های این برنامه به صورت فایل اکسل است که سه داده اصلی را می توان از آن استخراج نمود: فاصله تک تک کلیک ها که زمان بازتولید شده هزار میلی ثانیه بود، زمان کلی آزمون، که زمان تولید شده دو دقیقه ای مورد انتظار بود، و تعداد کل و زمان تک تک کلیک ها. تمامی آزمون ها در فضایی ثابت، ساکت و مشخص با شرایط نوری و دمایی تقریباً یکسان، بین ساعات ۱۰ تا ۱۸ در دانشکده معماری و

برخوررداری از سلامت بدنی (مصرف نکردن دارو طی و قبل از آزمون) و علاقه به صرف وقت برای آزمون. در نهایت، انتخاب نمونه آماری صد نفری واجد شرایط بر اساس معیارهای فوق به انجام رسید. صد نفر انتخاب شده شامل ۵۰ دانشجوی دختر (Mage=24.43±9.07) و ۵۰ دانشجوی پسر بود (Mage=26.38±11.24)، همچنین از این تعداد ۵۲ نفر دانشجوی معماری (Mage=26.52±12.71) کارشناسی و کارشناسی ارشد و ۴۸ نفر دانشجوی غیرمعماری (Mage=24.42±6.90) بودند.

برای این آزمون از دو رایانه و یک گوشی همراه و یک دستگاه سربند^۱ واقعیت مجازی^۲ استفاده شد. استفاده از سربند به این منظور بود که بهتر بتوان تأثیر تصاویر را بر روی ادراک مشاهده نمود و اثر عناصر محیط آزمون را به حداقل رسانید. در طول آزمون این سربند بر روی سر آزمودنی نصب و جلوی چشمان او قرار داشت. رایانه پژوهشگر، که برای وارد کردن زمان شروع، خاتمه و کدگذاری داده ها استفاده می شد به وسیله موشواره بی سیم از دور کنترل می شد تا کمترین تأثیر را بر توجه آزمودنی را داشته باشد. رایانه دیگر، برای اجرای آزمون اصلی مورد استفاده قرار می گرفت و داده های مربوط به کلیک های آزمودنی ها را ضبط می کرد. سربند واقعیت مجازی از نوع ساده بود، یعنی خود سربند دارای نمایشگر

3. PEBL: Psychology Experiment Building Language
4. Time Tap
5. Time Reproduction
6. Time Production

1. Headset
2. Virtual Reality

تصادفی تنظیم شد. در آزمون، قبل از هر تصویر، ۱۰ بار، توسط نرم افزار، ریتم ۱۰۰۰ میلی ثانیه برای آزمودنی پخش و از او خواسته می شد که ریتم را یاد گرفته و با همان ریتم تا ۲ دقیقه کلید فاصله صفحه کلید را فشار دهد. هر بار این چرخه تکرار می شد و شخص همین مراحل را برای هر کدام از تصاویر اسلامی ساده و اسلامی پیچیده تکرار می نمود. متغیرهای مستقل آزمون چهار تصویر معماری، در دو زوج ساده- پیچیده، و اسلامی- غیراسلامی در نظر گرفته شدند تا تغییرهای آنها، تأثیر دو عامل پیچیدگی و پیشینه ذهنی مخاطب بر زمان تولید شده آنها سنجیده شود. برای انتخاب تصاویر مورد نظر، نیاز به اجرای مطالعه مقدماتی بود که با روند زیر به انجام رسید. در این مطالعه مقدماتی صد نفر از دانشجویان داوطلب مقاطع و رشته های مختلف دانشکده های دانشگاه هنر اسلامی تبریز شرکت داده شدند. شایان ذکر است که این افراد متفاوت از صد شرکت کننده در مرحله اصلی پژوهش بودند. هدف انتخاب تصاویری بود که در آزمون اصلی، به عنوان محرک بعدی مورد استفاده قرار گیرند. آزمون رایانه ای با زبان برنامه نویسی پایتون^۱ در نرم افزار اپن سسمی^۲ (ماتوت و همکاران ۲۰۱۲) برنامه نویسی شده بود. در این آزمون ۴۰ تصویر از سطوح داخلی گنبد که کیفیت و شرایط نوری تقریباً یکسان داشتند (شکل ۱)، به صورت تصادفی نمایش داده می شد.

شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز انجام می شد. آزمون گیرنده و جمع آوری کننده داده ها برای تمامی افراد، پژوهشگر دکتری و نگارنده دوم این مقاله بود. تکلیف در محیطی آرام و درحالی که هر آزمودنی با حالت آرامش در مقابل رایانه قرار داشت، اجرا می شد. پس از ایجاد ارتباط با آزمودنی، از وی خواسته می شد تا روبه روی صفحه نمایش رایانه بنشیند. از آنجایی که سربند می بایست بیش از ۲۰ دقیقه جلوی چشمان آزمودنی باشد، راحتی آن مهم بود. لذا در ابتدا نحوه نصب و تنظیم سربند توضیح داده می شد. همین طور به آزمودنی اطلاع داده می شد که قبل از اجرای اصلی، آزمون به صورت آزمایشی اجرا خواهد شد تا اضطراب احتمالی تقلیل یابد. نحوه اجرای آزمون بدین صورت برای وی توضیح داده می شد: « علامت "+" به مدت زمان مشخصی روی صفحه نمایش رایانه نشان داده شده و با همان ریتم ده بار تکرار خواهد شد. لازم است به اشکال توجه کنید و مدت زمان ارائه آن را به خاطر بسپارید و پس از تمام شدن این مرحله و اعلام نرم افزار، کلید فاصله صفحه کلید رایانه را به اندازه همان مدت زمانی که به خاطر سپرده اید، به مدت دو دقیقه فشار دهید. هر موقع احساس کردید دو دقیقه تمام شده، دست از کلیک کردن برداشته و اتمام زمان را اعلام نمایید. برای صحت فاصله زمانی کلیک هایتان، و یا اتمام زمان دو دقیقه ای، بازخوردی دریافت نخواهید کرد. کنترل این عوامل به عهده شما است.» چون ترتیب تصاویر می توانست تأثیرگذار باشد، چیدمان آنها به صورت

1. Python
2. Open Sesame

مسعود وحدت طلب و همکاران: تأثیر پیچیدگی تصاویر معماری و پیشینه ذهنی مخاطب بر تولید زمان و میانگین ضربان قلب افراد مطالعه بر روی دانشجویان...



شکل ۱. تصویر تمامی چهل گنبد استفاده شده در مطالعه مقدماتی

داشتند انتخاب شد تا در آزمون اصلی رایانه‌ای مورد استفاده واقع شوند. در نتیجه آزمون فوق دو تصویر اسلامی انتخاب شده مربوط بود به سطح داخلی گنبد مجموعه اسماعیلی در دویبی، به عنوان تصویر ساده، و سطح داخلی گنبد آرامگاه حافظ در شیراز، به عنوان تصویر اسلامی پیچیده. همین‌طور تصویر مربوط به سطح داخلی گنبد کلیسای سن سالواتوره در ونیز به عنوان تصویر ساده غیراسلامی، و تصویر سطح داخلی گنبد سانتاماریا لابلانکا در سویا به عنوان تصویر غیراسلامی پیچیده انتخاب شدند (شکل ۲)

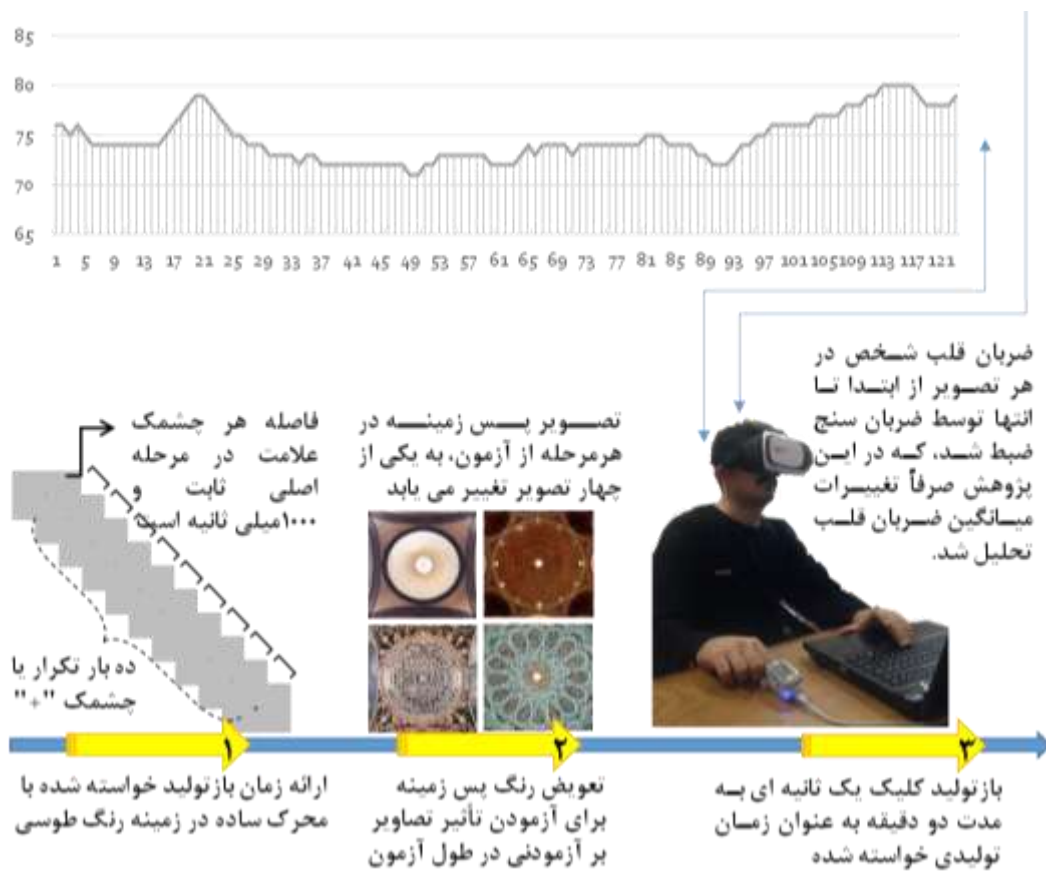
طی آزمون از افراد خواسته می‌شد تا در مرحله اول گنبدهایی که از نظر آن‌ها اسلامی بود را تعیین نمایند. برای این منظور کافی بود که در حین نمایش تصویر کلید I و در غیر این صورت کلید W را فشار دهند. در مرحله دوم از آن‌ها خواسته شد تا میزان پیچیدگی تصاویر را از ۱ تا ۳ تعیین نمایند؛ ۱ معرف کم‌ترین میزان پیچیدگی و ۳ معرف بیش‌ترین میزان پیچیدگی بود. با جمع‌بندی نتایج، ۲ تصویری که آزمودنی‌ها اسلامی و غیراسلامی بودنشان را صحیح تشخیص داده بودند و در عین حال کمترین و بیشترین میزان نمره پیچیدگی را



شکل ۲. بالا، دست چپ؛ تصویر اسلامی ساده. بالا، دست راست؛ تصویر اسلامی پیچیده

پالس‌اکسی متر بیورر مدل پی ۸۰ ا در حین آزمون به انگشت آزمودنی‌ها متصل شده و ضربان قلب آن‌ها را در هر تصویر به صورت جداگانه ذخیره می‌نمود. (شکل ۳)

آزمودنی‌ها در حین نگاه کردن به هر کدام از چهار تصویر انتخاب شده (ساده و پیچیده، اسلامی و غیراسلامی)، آزمون ادراک زمان را انجام دادند.



شکل ۳. روند و متغیرهای آزمون، توضیح میانگین ۱۰ کلیک اول، وسط و آخر

عامل پیشینه ذهنی، و اثر تعاملی هر دو عامل مذکور مورد بررسی قرار گرفتند.

یافته‌ها

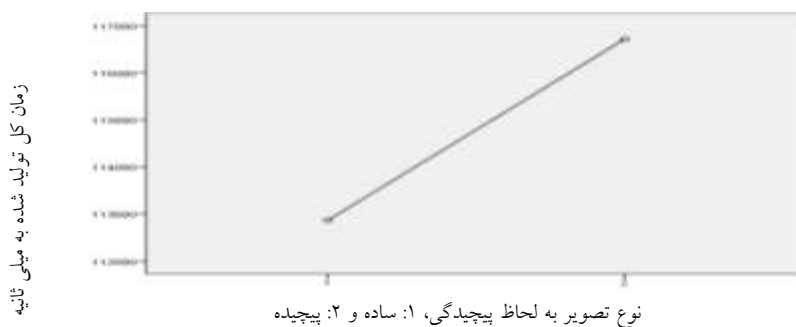
میانگین زمان تولید شده افراد نتایج زیر را نشان می‌دهد: تصویر ساده اسلامی ۱۱۲.۷۴۹ میلی‌ثانیه، تصویر پیچیده اسلامی ۱۱۲.۴۵۹ میلی‌ثانیه، تصویر ساده غیراسلامی ۱۱۷.۱۹۹ میلی‌ثانیه، تصویر پیچیده غیراسلامی ۱۱۷.۰۶۵ میلی‌ثانیه. مقایسه این داده‌ها نشان می‌دهد که تأثیر اصلی عامل پیچیدگی معنادار است.

عامل پیچیدگی تصاویر در دو سطح ساده در برابر پیچیده و عامل پیشینه ذهنی معماری در دو سطح اسلامی در برابر غیر اسلامی به عنوان عوامل درون‌گروهی در نظر گرفته شدند. داده‌های مربوط به تولید زمان و همچنین داده‌های میانگین ضربان قلب، دریافت شده از ضربان‌سنج در طول آزمون زمانی به‌عنوان متغیرهای وابسته مورد بررسی قرار گرفتند. به‌منظور استنباط آماری، برای هریک از متغیرهای وابسته، جداگانه آزمون تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر دو عاملی به‌کار برده شده و اثر اصلی عامل پیچیدگی تصاویر، اثر اصلی

مسعود وحدت طلب و همکاران: تأثیر پیچیدگی تصاویر معماری و پیشینه ذهنی مخاطب بر تولید زمان و میانگین ضربان قلب افراد: مطالعه بر روی دانشجویان...

	تعداد	میانگین سن	زمان تولید شده با مقیاس ثانیه				میانگین ضربان قلب آزمودنی با مقیاس ضربه در هر یک دقیقه			
			تصاویر اسلامی		تصاویر غیراسلامی		تصاویر اسلامی		تصاویر غیراسلامی	
			ساده	پیچیده	ساده	پیچیده	ساده	پیچیده	ساده	پیچیده
دانشجویان معماری	۵۲	26.52 ± 12.71	111 ± 20	115 ± 20	110 ± 27	115 ± 20	92.06 ± 14.46	91.10 ± 13.99	91.60 ± 15.17	92.75 ± 14.74
دانشجویان غیرمعماری	۴۸	24.42 ± 6.90	114 ± 33	119 ± 22	114 ± 20	119 ± 23	89.75 ± 12.02	90.42 ± 13.09	89.96 ± 12.26	91.02 ± 12.61

جدول ۱. داده‌های به دست آمده از میانگین زمان تولید شده و ضربان قلب آزمودنی‌ها در تصاویر ساده و پیچیده اسلامی و غیراسلامی



شکل ۳. مقایسه زمان کل تولید شده در تصاویر ساده و پیچیده



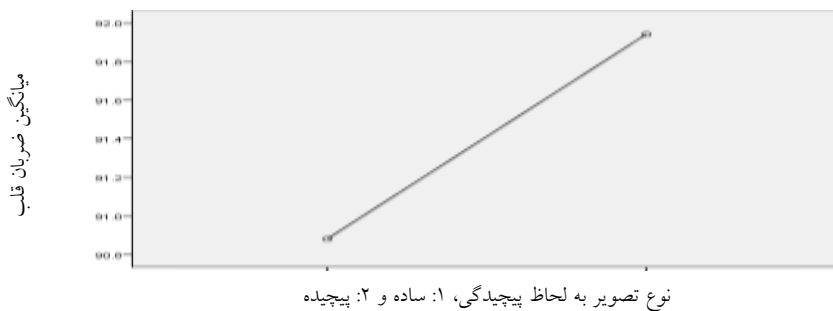
شکل ۵. مقایسه زمان کل تولید شده در تصاویر اسلامی و غیراسلامی

همان‌طور که در شکل ۴ دیده می‌شود، تفاوت معناداری بین زمان تولید شده تصاویر ساده و پیچیده وجود دارد ($F(1,98)=7.047$), در حالی که تحلیل تأثیر اصلی عامل پیشینه ذهنی معنادار نیست و تفاوت زمان تولید شده افراد در تصاویر اسلامی و

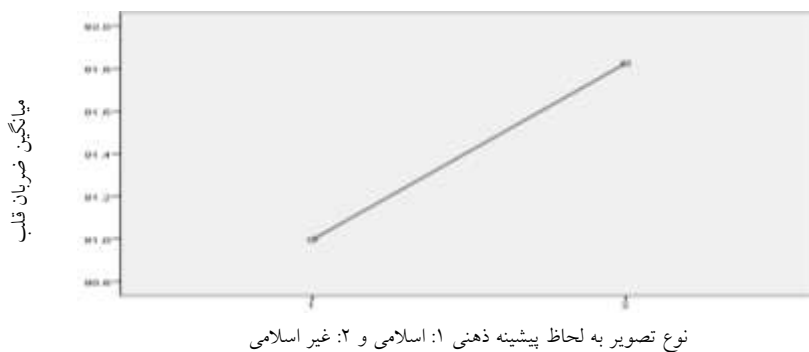
همان‌طور که در شکل ۴ دیده می‌شود، تفاوت معناداری بین زمان تولید شده تصاویر ساده و پیچیده وجود دارد ($F(1,98)=7.047$), در حالی که تحلیل تأثیر اصلی عامل پیشینه ذهنی معنادار نیست و تفاوت زمان تولید شده افراد در تصاویر اسلامی و

غیراسلامی معنادار نیست ($p=0/86$) (شکل ۵). داده‌های ضربان قلب نشان می‌دهد که میانگین ضربان قلب افراد در تصویر ساده اسلامی 90.95 ± 13.33 ، در تصویر پیچیده اسلامی 13.81 ± 90.81 ، در تصویر ساده غیراسلامی 91.04 ± 13.55 ، در تصویر پیچیده اسلامی 13.85 ± 92.84 است. همان‌گونه که در شکل شماره ۶ مشخص است، ضربان قلب افراد در

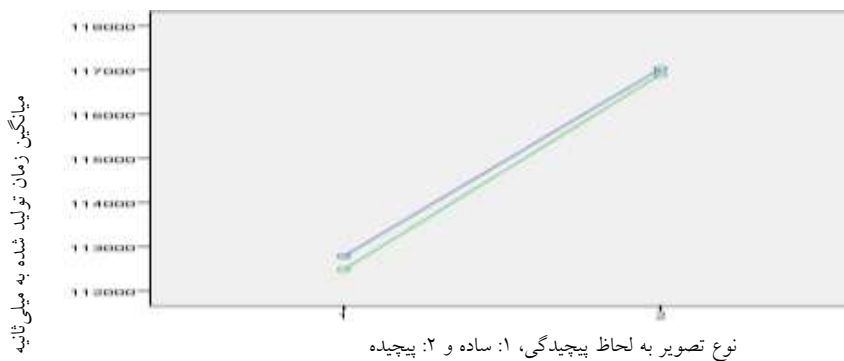
تصاویر پیچده به‌طور معناداری بیشتر از تصاویر ساده است ($F(1,99)=6.83$ $p=0/010$ ، $\eta^2=.065$). همین‌طور، تحلیل‌ها نشان می‌دهند که میانگین ضربان افراد در تصاویر غیراسلامی نیز به‌طور معناداری بیشتر از تصاویر اسلامی است که می‌توان آن را در شکل ۷ ملاحظه نمود ($F(1,99)=4.703$ ، $p=0/033$ ، $\eta^2=.045$)



شکل ۶. میانگین ضربان در تصاویر ساده و پیچیده



شکل ۷. مقایسه میانگین ضربان در تصاویر اسلامی و غیراسلامی



شکل ۸. مقایسه میانگین زمان تولید شده در تصاویر با تحلیل اثر تعاملی پیچیدگی تصویر و پیشینه ذهنی



شکل ۶. معایسه میانگین ضربان در تصاویر با تحلیل اثر تعاملی پیچیدگی تصویر و پیشینه ذهنی

بود از، سادگی و پیچیدگی تصاویر - که فراتحلیل بلاک و همکاران (۲۰۱۰، ۲۰۰۰) نشان می‌داد که بیشترین تعداد تحقیقات انجام شده به این موضوع برمی‌گردد - و دیگری، اسلامی بودن یا نبودن تصاویر که به عنوان عامل مرتبط با پیشینه ذهنی آزمودنی‌ها با تصاویر در نظر گرفته شد. هدف این بود که علاوه بر بررسی قضاوت زمانی، با اندازه‌گیری ضربان قلب افراد میزان واکنش فیزیولوژیک افراد در طول آزمون بررسی شود و تطابق نحوه تولید زمان با میزان ضربان آزمودنی‌ها تحلیل گردد. استفاده از داده‌های ضربان قلب در پژوهش‌های روان‌شناسی به عنوان روشی جدید، نوآورانه و مورد استفاده است. پژوهش‌های بسیاری وجود دارد که از عوامل مختلف و داده‌های ضربان قلب استفاده کرده‌اند (اپلننس و لوکن^۱ ۲۰۰۶، بایلون^۲ و همکاران ۲۰۰۷، هگامن و همکاران ۲۰۰۳، لی و همکاران ۲۰۰۶، اورینی^۳ و همکاران ۲۰۱۰). در پژوهش حاضر از شاخص میانگین

در بررسی میانگین زمان تولید شده برای جفت تصویر اسلامی و اسلامی، ملاحظه می‌شود که به‌طور کلی افراد تصاویر ساده را ۱۱۲.۶۳۷ ثانیه با انحراف ۲۰.۸۵ صدم ثانیه و تصاویر پیچیده را به‌طور میانگین ۱۱۶.۹۶۸ ثانیه با انحراف ۱۹.۷۹ صدم ثانیه تولید نموده‌اند، که تفاوت معناداری در بررسی تعاملی دو متغیر پیچیدگی و پیشینه ذهنی در زمان تولید شده وجود ندارد ($p=0/92$) (شکل شماره ۹). اما تحلیل تأثیر هم‌زمان عوامل پیچیدگی و پیشینه ذهنی تصاویر بر ضربان قلب نشان می‌دهد که اثر تعاملی این دو عامل معنادار است ($F(1,99)=7.456, p=0/007, \eta^2=.070$). همان‌گونه که در شکل ۱۰ نشان داده شده است، میانگین ضربان قلب در تصاویر ساده و پیچیده اسلامی تقریباً یکسان است، در حالی که ضربان قلب در تصاویر پیچیده غیراسلامی به‌طور معناداری بالاتر از تصاویر ساده غیراسلامی است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این آزمون تأثیر دو عامل مختلف بر دو نوع متغیر وابسته بررسی شد. این دو عامل عبارت

1. Appelhans, Luecken
2. Bailón
3. Orini

هیجان می‌توان یافته‌های به‌دست‌آمده در حوزه قضاوت زمان را با مدل رمزگذاری عصبی ایگلمن تفسیر نمود. دلیل تفسیر نتایج با این مدل بیشتر بدان جهت است که ایگلمن رویکرد خود در این مدل را محرک‌محور و رویداد‌محور می‌داند و برخلاف مدل‌های قبلی، به ویژگی‌های محرک و رویداد بیشتر از سامانه ذهنی-شناختی انسان توجه دارد. این مدل پیشنهاد می‌کند که زمان قضاوت شده فرد با میزان انرژی عصبی که برای رمزگشایی یا رمزگذاری محرک استفاده می‌شود هم‌سو است (ایگلمن و پریادات^۲، ۲۰۰۵، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۸). در همین راستا، می‌توان نتیجه به‌دست آمده در یافته‌ها را این گونه تفسیر نمود که بر طبق مدل، تصاویر پیچیده نیاز به رمزگذاری بیشتری داشته و انرژی بیشتری صرف آن می‌شود. لذا زمان قضاوت شده آن‌ها طولانی‌تر از زمان تصاویر ساده است. هرچند شاید به دلیل آشنایی کمتر آزمودنی‌ها با تصاویر غیراسلامی، می‌شد انتظار تولید زمانی طولانی‌تر را نسبت به تصاویر آشنای اسلامی داشت، اما مطالعات زیادی هم‌اکنون، با این مدل در زمینه تأثیر عوامل فرهنگی بر ادراک زمان وجود ندارد، و تکرار مطالعاتی از این دست، با آزمودنی‌ها، روش‌های مختلف آزمون و محرک‌های متفاوت، می‌تواند تصویر دقیق‌تری از تأثیر عوامل فرهنگی را بر ادراک زمان نشان دهد. از سوی دیگر، یافته‌ها نشان می‌دهد که میانگین ضربان قلب دانشجویان در طول آزمون برای تصاویر پیچیده نسبت به ساده، و غیراسلامی نسبت به اسلامی بیشتر

ضربان قلب افراد استفاده شده است. در پژوهش‌های پیشین نیز، این شاخص به‌عنوان نشان‌گری از میزان انگیزش و هیجان بسیار مورد استفاده قرار گرفته است (لومباردی^۱ و همکاران ۲۰۰۱، کرابیرگ ۲۰۱۰).

یافته‌ها نشان داد که تفاوت زمان تولید شده در تصاویر اسلامی و غیراسلامی به‌عنوان عامل آشنا و ناآشنا با پیشینه ذهنی آزمودنی‌ها معنادار نیست، اما تفاوت زمان تولیدشده در تصاویر ساده و پیچیده معنادار است. افراد تصاویر پیچیده را طولانی‌تر قضاوت می‌نمایند. همچنین یافته‌ها نشان داد که میانگین ضربان قلب آزمودنی‌ها به‌طور معناداری در تصاویر پیچیده بیشتر از تصاویر ساده، و در تصاویر غیراسلامی بیشتر از تصاویر اسلامی بوده است. در نهایت تحلیل تأثیر تعاملی عوامل پیچیدگی و پیشینه ذهنی تصاویر نشان داد که این عوامل بر زمان تولید شده افراد تأثیر تعاملی معناداری نداشته، اما بر میانگین ضربان قلب آزمودنی‌ها به‌طور معناداری تأثیر تعاملی دارد. بدین ترتیب که میانگین ضربان قلب افراد در دو تصویر ساده و پیچیده اسلامی تقریباً ثابت باقی می‌ماند، اما به‌طور معناداری در تصویر پیچیده غیراسلامی نسبت به تصویر ساده غیراسلامی بالا می‌رود. این یافته‌ها از دو دیدگاه بحث و بررسی می‌شوند. اول با دیدگاه نتایج بدست‌آمده در حوزه قضاوت زمان و دوم با دیدگاه تحلیل نتایج به‌دست‌آمده از میانگین ضربان قلب و در چارچوب بررسی حوزه برانگیختگی و

2. Eagleman, Pariyadath

1. Lombardi

مسعود وحدت طلب و همکاران: تأثیر پیچیدگی تصاویر معماری و پیشینه ذهنی مخاطب بر تولید زمان و میانگین ضربان قلب افراد مطالعه بر روی دانشجویان...

می‌توان این‌را اظهار نمود که در آزمون‌های زمانی، در کنار متغیرهای وابسته به‌زمان، تحلیل متغیرهای فیزیولوژیکی و سایکوفیزیولوژیکی نیز مانند ضربان قلب می‌تواند میزان انگیزش، هیجان یا ابعاد ذهنی دیگری از افراد را نشان داده و دید جامع‌تری در اختیار پژوهشگران قرار دهد. علی‌رغم این‌که یکی از اهداف پژوهش، نزدیک‌تر کردن روش‌های موجود در ادبیات ادراک زمان با روش‌های کاربردی‌تر در دیگر رشته‌ها مانند معماری بود، اما سخت بودن امکان برگزاری آزمون‌ها به‌صورت اکولوژیک و واقعی در فضاهای معماری در این مرحله، به دلیل دشواری کنترل متغیرهای مداخله‌گر، یکی از محدودیت‌های اصلی پژوهش بود. همین‌طور به‌دلیل نوع آزمون و زمان مورد نیاز آن، استفاده از نمونه‌گیری تصادفی و بررسی گروه‌های سنی دیگر در روند پژوهش ممکن نشد که می‌توان آن‌را از دیگر محدودیت‌های این پژوهش دانست. در پایان می‌شود گفت که یکی از نتایج مهم به‌دست‌آمده و قابل استفاده در پژوهش‌های آتی، استفاده از ابزارها و نشانگرهایی است که در حین آزمون، ویژگی‌های فیزیولوژیکی افراد را بررسی می‌نماید. این مسئله نشان داد که مطالعه ویژگی‌های فیزیولوژیکی افراد که یکی از ساده‌ترین و اولیه‌ترین آن‌ها ضربان قلب است چقدر می‌تواند در تفسیر دقیق‌تر نتایج به پژوهش‌گران کمک نماید.

است. همان‌گونه که آمد، در مطالعات پیشین نیز، میانگین ضربان قلب، به‌عنوان یکی از نشان‌گرهای فیزیولوژیکی پاسخ‌دهنده سامانه دستگاه عصبی خودمختار است. مطالعات پیشین برانگیختگی بیشتر و در نتیجه افزایش این داده را در تصاویر پیچیده نسبت به تصاویر ساده نشان داده‌اند (کرایبرگ، ۲۰۱۰). لذا در نگاه اول می‌توان این یافته را مطابق با آنها گزارش نمود، اما مهم‌تر این‌که با توجه به تفاوت محرک‌ها و روند انجام آزمون در پژوهش حاضر می‌توان یافته دوم، یعنی بالاتر بودن میانگین ضربان قلب افراد در تصاویر غیراسلامی نسبت به اسلامی را نیز به همین ترتیب تفسیر نمود. چون آزمون‌ها با تصاویر اسلامی آشنایی و پیشینه ذهنی مشترک دارند، در مواجهه با این تصاویر کمتر برانگیخته شده، سامانه مرکزی عصبی آن‌ها کمتر عکس‌العمل نشان می‌دهد و در نتیجه میانگین ضربان قلب آن‌ها، به‌طور معناداری پایین‌تر است. یافته آخر نیز این تفسیر را تقویت می‌نماید. همان‌گونه که ملاحظه گردید، در بررسی تأثیر تعاملی سادگی و پیچیدگی، و اسلامی و غیراسلامی بودن، ضربان قلب افراد در تصاویر ساده و پیچیده اسلامی تقریباً ثابت نشان داده شد، اما به‌طور معناداری در تصویر پیچیده غیراسلامی بالا بود. شاید این تفسیر در این مرحله عجولانه باشد و قطعاً آزمون‌های بیشتری در زمینه‌های دیگر، با نمونه‌های متفاوت و با ابزارهای اندازه‌گیری دقیق‌تر مورد نیاز است. اما به‌طور کلی

منابع

- ایرانی. "پژوهش‌های نوین روانشناختی ۲۱ (۶): ۱۶۵-۱۸۹.
- نظری، م، سلطانلو، سعیدی دهاقانی، س، دمیا، س، راستگاره‌اشمی، ن و میرلوم، م. (۱۳۹۲)، "نقش جنسیت، والانس و برانگیختگی لغات فارسی دارای بار هیجانی بر ادراک زمان." شناخت اجتماعی ۲ (۲): ۶۲-۷۳.
- نظری، م، میرلوم، و اسدزاده، س. (۱۳۹۰)، "خطای ادراک زمان در پردازش واژه‌های فارسی دارای بار هیجانی." تازه‌های علوم شناختی ۱ (۱۳): ۳۷-۴۸.
- نیک‌نام، م، دوستان، م. (۱۳۹۶)، "بررسی تأثیر بازخورد دامنه ای فضایی و زمانی بر کاهش خطای دقت زمانبندی و فضایی تکلیف مبادله سرعت-دقت فیتز"، عصب‌روانشناسی، ۱۱ (۴): ۲۳-۳۸.
- Angrilli, Alessandro, Paolo Cherubini, Antonella Pavese, and Sara Manfredini. 1997. "The influence of affective factors on time perception." *Perception & psychophysics* 59 (6):972-982.
- Appelhans, Bradley M, and Linda J Luecken. 2006. "Heart rate variability as an index of regulated emotional responding." *Review of general psychology* 10 (3):229.
- Bailón, Raquel, Pablo Laguna, Luca Mainardi, and Leif Sornmo. 2007. "Analysis of heart rate variability using time-varying frequency bands based on respiratory frequency." *Engineering in Medicine and Biology Society, 2007. EMBS 2007. 29th Annual International Conference of the IEEE.*
- Block, Richard A, Peter A Hancock, and Dan Zakay. 2000. "Sex differences in duration judgments: A meta-analytic review." *Memory & Cognition* 28 (8):1333-1346.
- Block, Richard A, Peter A Hancock, and Dan Zakay. 2010. "How cognitive load affects duration judgments: A meta-analytic review." *Acta psychologica* 134 (3):330-343.
- اختیاری، ح، پرهیزگار، س، جتیی، ع و بهزادی، آ. ۱۳۸۲. "ادراک زمان و روش‌های ارزیابی آن: یک مطالعه مقدماتی برای آزمودنی فارسی زبان." تازه‌های علوم شناختی ۱ (۵): ۳۶-۴۹.
- اورکی، آ، شتاب‌بوشهری، ن، عابدان‌زاده، ر. ۱۳۹۵، "تأثیر بازخورد هنجاری بر زمان واکنش و خودکارآمدی دانش‌آموزان دختر کم‌توان ذهنی"، عصب‌روانشناسی، ۵ (۲): ۹۷-۱۱۰.
- حسین‌آبادی‌ساده، د، سعیدنیا، ح، استایدل، پ و حیدرزاده، ک. (۱۳۹۶)، بررسی ارتباط بین هیجانات چهره و امواج الکترو عصبی مغز، عصب‌روانشناسی، ۱۳ (۲): ۹-۲۰.
- نظری، م، پولادی، ف، شکاری‌خانیانی، ل، سلیمانی، ف، صدیق‌مستحکم، ز و شاملی، ر. (۱۳۹۰)، "واکنش‌های هیجانی به دستگاه‌های موسیقی

- Brown, Scott W. 2008. "The attenuation effect in timing: Counteracting dual-task interference with time-judgment skill training." *Perception* 37 (5):712-724.
- Craske, Michelle G, Ariel J Lang, Jennie CI Tsao, Jayson L Mystkowski, and Melissa K Rowe. 2001. "Reactivity to interoceptive cues in nocturnal panic." *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 32 (3):173-190.
- Dishman, Rod K, Yoshio Nakamura, Melissa E Garcia, Ray W Thompson, Andrea L Dunn, and Steven N Blair. 2000. "Heart rate variability, trait anxiety, and perceived stress among physically fit men and women." *International Journal of Psychophysiology* 37 (2):121-133.
- Droit-Volet, Sylvie, and Warren H Meck. 2007. "How emotions colour our perception of time." *Trends in Cognitive Sciences* 11 (12):504-513.
- Droit-Volet, Sylvie, Sophie Brunot, and Paula Niedenthal. 2004. "BRIEF REPORT Perception of the duration of emotional events." *Cognition and Emotion* 18 (6):849-858.
- Droit-Volet, Sylvie, Stéphanie Turret, and John Wearden. 2004. "Perception of the duration of auditory and visual stimuli in children and adults." *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A* 57 (5):797-818.
- Dunn, Barnaby D, Tim Dalgleish, Alan D Ogilvie, and Andrew D Lawrence. 2007. "Heartbeat perception in depression." *Behaviour research and therapy* 45 (8):1921-1930.
- Edelman, Shimon, Heinrich Bulthoff, and Daphna Weinshall. 1989. "Stimulus familiarity determines recognition strategy for novel 3-D objects."
- Eagleman, David M. 2005. "Distortions of time during rapid eye movements." *Nature neuroscience* 8 (7):850-851.
- Eagleman, David M, and Vani Pariyadath. 2009. "Is subjective duration a signature of coding efficiency?" *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 364 (1525):1841-1851.
- Fraser, Julius Thomas. 2013. *Time as conflict: A scientific and humanistic study*. Vol. 35: Birkhäuser.
- Friden, Thomas P. 1973. "The effects of familiarity in a perceptual matching task." *Attention, Perception, & Psychophysics* 14 (3):487-492.
- Grondin, Simon. 2010. "Timing and time perception: a review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions." *Attention, Perception, & Psychophysics* 72 (3):561-582.
- Hagemann, Dirk, Shari R Waldstein, and Julian F Thayer. 2003. "Central and autonomic nervous system integration in emotion." *Brain and cognition* 52 (1):79-87.
- Hancock, PA. 2010. "The effect of age and sex on the perception of time in life." *American Journal of Psychology* 123 (1) :1-13.

- Hock, Howard S, and Norman Marcus. 1976. "The effect of familiarity on the processing of fragmented figures." *Perception & Psychophysics* 20 (5):375-379.
- Ji, Li-Jun, Kaiping Peng, and Richard E Nisbett. 2000. "Culture, control, and perception of relationships in the environment." *Journal of personality and social psychology* 78 (5):943.
- Kreibig, Sylvia D. 2010. "Autonomic nervous system activity in emotion: A review." *Biological psychology* 84 (3):394-421.
- Lee, ChungK, SK Yoo, YoonJ Park, NamHyun Kim, KeeSam Jeong, and ByungChae Lee. 2006. "Using neural network to recognize human emotions from heart rate variability and skin resistance." *Engineering in Medicine and Biology Society, 2005. IEEE-EMBS 2005. 27th Annual International Conference of the*
- Levenson, Robert W, Paul Ekman, and Wallace V Friesen. 1990. "Voluntary facial action generates emotion-specific autonomic nervous system activity." *Psychophysiology* 27(4):363-384.
- Lombardi, Federico, Andrea Colombo, Barbara Basilio, Romana Ravaglia, Massimo Garbin, Daniele Vergani, Pier Maria Battezzati, and Cesare Fiorentini. 2001. "Heart rate variability and early recurrence of atrial fibrillation after electrical cardioversion." *Journal of the American College of Cardiology* 37 (1):157-162.
- Masuda, Takahiko, and Richard E Nisbett. 2001. "Attending holistically versus analytically: Comparing the context sensitivity of Japanese and Americans." *Journal of personality and social psychology* 81 (5):922-934.
- Meissner, Karin, and Marc Wittmann. 2011. "Body signals, cardiac awareness, and the perception of time." *Biological psychology* 86 (3):289-297.
- Mesquita, Batja, and Nico H Frijda. 1992. "Cultural variations in emotions: a review." *Psychological bulletin* 112 (2):179.
- Mueller, S. T., & Piper, B. J. (2014). The Psychology Experiment Building Language (PEBL) and PEBL test battery. *Journal of Neuroscience Methods*, 222, 250—259.
- Nisbett, Richard E, and Yuri Miyamoto. 2005. "The influence of culture: holistic versus analytic perception." *Trends in cognitive sciences* 9 (10):467-473.
- Noulhiane, Marion, Nathalie Mella, S Samson, R Ragot, and Viviane Pouthas. 2007. "How emotional auditory stimuli modulate time perception." *Emotion* 7 (4):697.
- Noulhiane, Marion, Viviane Pouthas, Dominique Hasboun, Michel Baulac, and Séverine Samson. 2007. "Role of the medial temporal lobe in time estimation in the range of minutes." *Neuroreport* 18 (10):1035-1038.
- Orini, Michele, Raquel Bailón, Ronny Enk, Stefan Koelsch, Luca Mainardi, and Pablo Laguna. 2010. "A method for

- continuously assessing the autonomic response to music-induced emotions through HRV analysis." *Medical & biological engineering & computing* 48 (5):423-433.
- Pariyadath, Vani, and David Eagleman. 2007. "The effect of predictability on subjective duration." *PloS one* 2 (11):e1264.
- Pariyadath, Vani, and David M Eagleman. 2008. "Brief subjective durations contract with repetition." *Journal of vision* 8 (16):11-11.
- Park, Denise C, and Chih-Mao Huang. 2010. "Culture wires the brain: A cognitive neuroscience perspective." *Perspectives on Psychological Science* 5(4):391-400.
- Pöppel, Ernst. 1997. "A hierarchical model of temporal perception." *Trends in cognitive sciences* 1 (2):56-61.
- Rammsayer, Thomas H. 1997. "On the relationship between personality and time estimation." *Personality and individual differences* 23(5):739-744.
- Rayner, Keith, Monica S Castelhana, and Jinmian Yang. 2009. "Eye movements when looking at unusual/weird scenes: Are there cultural differences?" *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 35 (1):254.
- Russell, James A. 1991. "Culture and the categorization of emotions" *Psychological bulletin* 110 (3):426.
- Scherer, Klaus R, and Marcel R Zentner. 2001. "Emotional effects of music: Production rules." *Music and emotion: Theory and research*: 361-392.
- Thayer, Stephen, and William Schiff. 1975. "Eye-contact, facial expression, and the experience of time." *The Journal of social psychology* 95 (1):117-124.
- Tipples, Jason. 2008. "Negative emotionality influences the effects of emotion on time perception." *Emotion* 8 (1):127.
- Waits, Fraser N, and Robert Sharrock. 1984. "Fear and time estimation." *Perceptual and motor skills* 59 (2):597-598.
- Wittmann, Marc, David S Leland, Jan Churan, and Martin P Paulus. 2007. "Impaired time perception and motor timing in stimulant-dependent subjects." *Drug and alcohol dependence* 90 (2):183-192.
- Wittmann, Marc, Tanja Vollmer, Claudia Schweiger, and Wolfgang Hiddemann. 2006. "The relation between the experience of time and psychological distress in patients with hematological malignancies" *Palliative & supportive care* 4 (04):357-363.
- Zoellner, Lori A, and Michelle G Craske. 1999. "Interoceptive accuracy and panic." *Behaviour research and therapy* 37 (12):1141-1