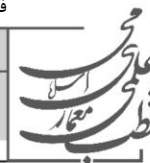


مطالعه تطبیقی احساس معنویت در فضای داخلی مساجد گذشته و معاصر با رویکرد علوم اعصاب و به روش EEG-VR



محمد رضا ملکی

دانشجوی دکتری، گروه معماری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

قادر بایزیدی

استادیار، گروه معماری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

نویسنده‌ی مسئول: mailto:q_Bayzidi@yahoo.com

علی یونسی

استادیار، گروه علوم اعصاب، دانشکده فناوری‌های نوین پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

فرزین چاره‌جو

استادیار، گروه طراحی و برنامه‌ریزی شهری، واحد سنندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سنندج، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۰۳ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۱/۲۴

چکیده

بکارگیری هم‌زمان علوم اعصاب و معماری، گرایش نوینی را به دست می‌آورد با نام «معماری عصب‌محور» که این دانش، محور طراحی ساختارهای معماری را انسان قرار داده است و به دنبال طراحی فضاهایی با حداکثر بازده و تاثیرات مثبت بر کاربران فضا می‌باشد. در این راستا، پژوهش حاضر با بکارگیری علوم اعصاب و ابزارهای آزمایشگاهی به بررسی احساسات کاربران در فضا پرداخته است. تاثیر عوامل موثر بر «احساس معنویت» در فضای معماری با توجه به تغییرات سیگنال‌های مغزی انسان، امری بین رشته‌ای و کاملاً علمی و آزمایشگاهی است. هدف اصلی عصب‌شناسی این است که اطلاعات ناپیدا را از مغز انسان استخراج کند. بنابراین از افراد هیچ سوالی یا پرسشنامه و مصاحبه‌ای گرفته نمی‌شود؛ بلکه اطلاعات مستقیماً و بدون هیچ واسطه‌ای بیرون کشیده می‌شوند. در این پژوهش با ترکیبی از روش تحقیق کیفی و کمی (همبستگی و آزمایشگاهی) به مقوله چگونگی بکارگیری عناصر معماری (مانند نور، هندسه، رنگ و...) در جهت ارزیابی حس معنویت در فضای داخلی مساجد پرداخته شده است. در این راستا در فاز اول با انتخاب یک مسجد مربوط به دوران گذشته (مسجد شیخ لطف‌الله اصفهان) و یک مسجد معاصر (مسجد الجواد تهران) و به روش ANP، ترتیب مولفه‌های معماری موثر بر ادراک حس معنویت در فضای داخلی این دو مسجد مشخص شده است. در فاز دوم جهت تشخیص احساسات افراد در مساجد منتخب، کار به صورت آزمایشگاهی و به روش EEG-VR به معنای استفاده‌ی هم‌زمان از دستگاه الکتروآنسفالوگرافی و واقعیت مجازی انجام گرفته است که آزمودنی‌ها شامل ۲۴ نفر (۱۲ نفر مرد و ۱۲ نفر زن) بوده است. جهت تفسیر اطلاعات، روش آمار استنباطی تحلیل رگرسیون چندگانه برای آزمون فرضیه صورت گرفته است. در فاز سوم، نتایج فاز اول و دوم ادغام شده و بحث می‌گردد. یافته‌ها نشان می‌دهد ما بین نحوه‌ی بکارگیری عناصر معماری و ارتقای حس معنویت در فضای داخلی مساجد ارتباط معناداری وجود دارد و مسجد متعلق به گذشته نسبت به مسجد معاصر دارای احساس معنویت بیشتری در بین آزمودنی‌ها بوده است. همچنین مشخص شد که استفاده از دانش علوم اعصاب در تحقیقات معماری و استفاده از ابزار پزشکی مانند الکتروآنسفالوگرافی و همچنین بهره‌گیری از فناوری واقعیت مجازی، می‌تواند در کشف عواطف و احساسات انسان بسیار موثر باشد.

واژه‌های کلیدی: احساس معنویت، مساجد، علوم اعصاب، الکتروآنسفالوگرافی، واقعیت مجازی



مقدمه

قرن‌ها است که معماران، تاثیرات ساختمان‌هایی که ما در آن‌ها زندگی می‌کنیم؛ دانش فرا می‌گیریم؛ کار می‌کنیم و عبادت می‌کنیم را؛ تصدیق می‌نمایند. این که در این فضاها ما چگونه احساسی داریم؛ چطور رفتار می‌کنیم؛ چه فعل و انفعالات نیروبخشی درون بدن ما در این فضاها رخ می‌دهد و الهامات ما از این فضاها، امروزه برای معماران و دانشمندان علوم اعصاب بسیار حائز اهمیت است (ابرهاندا^۱، ۲۰۰۴). «معماری عصب‌محور»^۲ ساختاری از دانش معماری و مغز را پدیدار می‌سازد. این دانش، محور طراحی ساختارهای معماری را، انسان‌ها قرار داده است؛ و به دنبال طراحی فضاهایی با حداکثر بازده و تاثیرات مثبت بر کاربران فضا می‌باشد. آکادمی علوم مغز و اعصاب برای معماری^۳ توسط انجمن معماران آمریکا^۴ به عنوان مرکز بین‌المللی برای فعالیت‌های میان‌رشته‌ای برای ایجاد ارتباط بین تحقیقات علوم مغز و اعصاب و معماری تأسیس شده است و مأموریت اصلی آن ترویج و پیشرفت دانشی است که تحقیقات علوم مغز و اعصاب را به درک رو به رشدی از پاسخ‌های انسان به محیط ساخته شده پیوند دهد (کاری‌پور و شاهرودی ۱۳۹۳، ۱). نکته حائز اهمیت در این پژوهش بکارگیری علوم اعصاب و ابزارهای آزمایشگاهی در بررسی احساسات کاربران در فضا می‌باشد. تاثیر عوامل موثر بر «احساس معنویت» در فضای معماری با توجه به تغییرات سیگنال‌های مغزی انسان، امری بین‌رشته‌ای و کاملاً علمی و آزمایشگاهی است. هدف اصلی عصب‌شناسی این است که اطلاعات ناپیدا را از مغز انسان استخراج کند. بنابراین از افراد هیچ سوالی یا پرسشنامه و مصاحبه‌ای گرفته نمی‌شود؛ بلکه اطلاعات مستقیم و بدون هیچ واسطه‌ای بیرون کشیده می‌شوند. در این پژوهش از دستگاه الکتروانسفالوگرافی^۵ در کنار واقعیت مجازی^۶ استفاده شده که در کشورمان معدود مطالعات معماری با این روش آزمایشگاهی انجام شده است. دستگاه الکتروانسفالوگرافی، فعالیت الکتریکی مغز را از طریق نصب الکترودهای سطحی بر روی سر ثبت نموده و به صورت غیرتهاجمی می‌باشد. واقعیت مجازی نیز فناوری است که در آن محیط مجازی در جلوی چشمان کاربر قرار می‌گیرد و بر اساس حرکت سر و بدن با آن محیط تعامل برقرار می‌کند (حاتمی و همکاران ۱۳۹۳، ۱۹۷). برخی از این محیط‌ها به صورت گرافیک رایانه‌ای و سه‌بعدی هستند و برخی

دیگر نیز ویدئوها یا تصاویری ۳۶۰ درجه از محیط‌های واقعی هستند که از قبل فیلم‌برداری یا عکس‌برداری شده‌اند که پژوهش حاضر از این گونه است.

بنابراین در پژوهش حاضر اهداف مورد نظر عبارتند از:

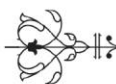
۱. شناسایی و سنجش تأثیر عناصر معماری (نور، رنگ، مصالح، و...) بر ارتقای حس معنویت در فضای داخلی مساجد.
۲. بهره‌گیری از دانش علوم اعصاب و ابزارهای پزشکی در راستای ارزیابی احساسات در فضای معماری.

همچنین این پژوهش در پی پاسخ به سوالات زیر می‌باشد:

۱. مابین نحوه بکارگیری عناصر معماری (نور، رنگ، مصالح و...) در مساجد گذشته (شیخ لطف‌الله) و مسجد معاصر (الحواد) و ارتقای حس معنویت در فضای داخلی آن چه رابطه‌ای وجود دارد؟
۲. بهره‌گیری از دانش علوم اعصاب چگونه می‌تواند در راستای ارزیابی فضای معماری مؤثر باشد.

۲. پیشینه تحقیق

کارگاهی با عنوان «علوم اعصاب و معماری فضاهای معنوی»^۷ توسط «آکادمی علوم اعصاب برای معماری» در سال ۲۰۰۴ در شهر کلمبوس در ایالت ایندیانا واقع در آمریکا تشکیل شد که هدف اصلی این کارگاه، ارائه دیدگاه‌های مختلف مربوط به عناصر تشکیل دهنده فضا بود که منجر به تجارب معنویت می‌گردید (آکادمی علوم اعصاب برای معماری ۲۰۰۴). نکته مهمی که می‌توان از مباحث مطرح شده در این کارگاه برداشت نمود؛ یک فضای مقدس^۸ می‌تواند به عنوان یک مکانی که در آن به دلیل تاثیرات مذهبی‌اش شاخص شده است تعریف شود و یک فضای معنوی^۹ را می‌توان به عنوان هر مکانی (از جمله فضاهای مقدس) تعریف کرد که احساسات ماورایی خاص را در ما فرامی‌خواند و یا ارتباط با چیزی بزرگ‌تر و عمیق‌تر از خودمان را به وجود می‌آورد. پاسخ‌های عاطفی و فیزیولوژیکی که ما به عنوان ترس، آرامش و یا احساس فوق‌العاده‌ای که به رسمیت می‌شناسیم؛ ممکن است نشانه‌های مشترک یا ذاتی را نشان دهند که نمایان‌گر این است که یک فرد در فضای معنوی است. این کارگاه به بررسی نحوه استفاده از علوم اعصاب برای اندازه‌گیری و درک چنین پاسخ‌هایی به معماری می‌پردازد (ادلشتاین^{۱۰}، ۲۰۰۵، ۱۴).



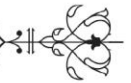
معنویت به همراه دارد بیشتر شخصی‌اند تا نهادی. یکی از علوم عصر حاضر که به بررسی اثربخشی روش‌های مبتنی بر معنویت و مذهب با روش‌شناسی علمی می‌پردازد؛ علوم اعصاب معنوی^{۳۳} می‌باشد. نوروتولوژی^{۳۴} به ارتباط بین مغز انسان و مذهب می‌پردازد. متخصصان در این حوزه به دنبال زمینه‌های عصبی تجارب روحانی و معنوی انسان‌ها هستند (آیین-استاکدایل^{۲۵} ۲۰۱۲). تحقیقات نشان داده‌اند که فقط یک ناحیه از مغز با اعمال مذهبی مرتبط نیست؛ بلکه بخش‌های مختلفی از ساختارهای مغز با این عملکرد مرتبط می‌باشند. لوگوپولوس^{۲۶} و همکاران نشان داده‌اند که فرکانس آلفا در نواحی خلفی سر در زمان مراقبه در مقایسه با زمان استراحت افزایش می‌یابد. همچنین فرکانس تتا در نواحی پیشانی و نواحی مرکزی-گیجگاهی نسبت به نواحی خلفی افزایش می‌یابد (لوگوپولوس و دیگران ۲۰۰۹). در پژوهش میلر و دیگران (۲۰۱۸) با مقایسه شرایط معنوی با شرایط عادی و خنثی مشاهده شد فعالیت در سمت چپ لوب آهیانه‌ای کناری (IPL)^{۳۷} کاهش یافته است و نتیجه می‌شود که IPL می‌تواند در پردازش ادراکی و بازنمایی‌های خود در طول تجربیات معنوی اهمیت بیشتری داشته باشد. در مقایسه با نشانه‌های استرس پاسخ به نشانه‌های معنوی کاهش فعالیت در تالاموس میانی و هسته دم‌دار^{۲۸}، مناطق مرتبط با پردازش حسی و عاطفی دیده شد (میلر^{۲۹} و دیگران ۲۰۱۸، ۱). اگر چه مناطق مغزی متعددی ممکن است به معنویت کمک کنند؛ اما قشر آهیانه‌ای^{۳۰} ناحیه مغز بیشترین تکرار در نتایج را در پی داشته است. به‌عنوان مثال، اهمیت زیاد خودگزارش‌دهی معنویت شخصی، با ضخامت قشر در ناحیه آهیانه‌ای و پرکانتوس^{۳۱} مرتبط همراه بود (میلر و دیگران ۲۰۱۴). غوطه‌وری بی‌اختیار در آگاهی معنوی، ادراک و ارتباط با ماورا در ارتباط با احیای ناحیه آسیب‌دیده قشر آهیانه‌ای است (اورگسی^{۳۲} و دیگران ۲۰۱۰). داده‌های دیگری نیز نشان داده‌اند که قشر آهیانه‌ای ممکن است در افراد با سنت‌های کریسمس مشارکت کند (هوگارد^{۳۳} و دیگران ۲۰۱۵). با استفاده از الکتروانسفالوگرافی مشخص گردید که آلفای خلفی^{۳۴} با جنبه‌های دین‌دار بودن و معنویت همراه است (تراویس^{۳۵} ۲۰۰۱؛ تنکه^{۳۶} و دیگران ۲۰۱۷) که مجدد به ناحیه آهیانه‌ای اشاره می‌کند.

با توجه به تاکید پژوهش بر دو عامل «طول موج آلفا» و «ناحیه پس سری» که در بحث معنویت با آن مواجه هستیم؛ توضیح

در این راستا، سالی اسپوی و دیگران^{۱۱} (۲۰۱۴) در مقاله «ساختمان‌های مقدس و عملکرد مغز: تأثیر مسجد سلطان حسن (واقع در شهر قاهره در کشور مصر) بر امواج مغزی کاربران آن» به بررسی تأثیر ساختمان‌های مقدس بر مغز انسان پرداختند که تمرکز بر اندازه‌گیری امواج مغزی در طول حضور کاربر در مسیرهای خاص (مختصات) در این ساختمان بوده است. این فرآیند بر اساس یک آزمایش علمی برای پاسخ‌گویی به این سوال است؛ آیا ساختمان‌ها بر فرکانس امواج مغزی کاربران تأثیر می‌گذارد؟ این مهم از طریق نمودارهای فرکانس مغزی از طریق دستگاه EEG و بر اساس تغییرات در میانگین و انحراف معیار امواج آلفا و تتا اندازه‌گیری و تحلیل می‌شود. پس از گذراندن ۳۰ دقیقه حضور و حرکت در فضای اصلی، سیگنال‌های مغزی افزایش در آلفا و پارامترهای تتا را نشان دادند که نمایانگر حس آرامش را افراد می‌باشد.

در تمام فرهنگ‌ها و در سراسر تاریخ، انسان‌ها تجربیات روحانی ماورائی خود را گزارش کرده‌اند (جیمز^{۱۲} ۱۹۰۲؛ اتو^{۱۳} و هاروی^{۱۴} ۱۹۲۶؛ الاید^{۱۵} ۱۹۵۹؛ هایدت^{۱۶} ۲۰۰۶). هرچند که به لحاظ شکلی به‌طورگسترده‌ای متنوع هستند؛ از مناجات مذهبی خلسه-کننده تا احساس یکپارچگی با محیط طبیعی، این تجربیات مشترک یک از هم پاشیدگی درک مرز بین خود و دیگری و یک احساس اتحاد با چیزی بزرگ‌تر از خود است (جیمز ۱۹۰۲؛ یادن^{۱۷} و دیگران ۲۰۱۷). معنویت ممکن است از لحاظ معنای زندگی و آرامش ذهنی (موراتا^{۱۸} و مورتاتا^{۱۹} ۲۰۰۶، ۲۷۹-۲۸۵) یا رابطه با یک وجود متعالی (پیترمن^{۲۰} و دیگران ۲۰۰۲، ۴۹-۵۸) تعریف شود (آندو^{۲۱} و دیگران ۲۰۱۰). اما بر طبق نظر لانگ (۱۹۹۷) مرور ادبیات این موضوع نشان می‌دهد که تعاریفی که از معنویت وجود دارد به تعداد انسان‌ها است (فیشر^{۲۲} ۲۰۱۰، ۱۶). گرچه تعریف غالبی از معنویت نمی‌توان به‌دست داد لیکن مرور ادبیات موضوع معنویت حکایت از آن دارد که اغلب این تعاریف قائل به دو بُعدی بودن معنویت‌اند. بُعد اول، معنویت مذهبی است و در آن مفهوم فرد از وجود مقدس یا واقعیت غایی به سبک و سیاق مذهبی بیان می‌شود؛ و بُعد دوم، معنویت وجودی است که در آن تجربیات روان‌شناختی خاصی که در واقع ارتباطی با وجود مقدس یا واقعیت غایی ندارد، مدنظر است (هارتز ۲۰۰۵؛ به نقل از صفایی راد و دیگران ۱۳۸۹، ۸۰-۲۷۴). در واقع، معانی ضمنی‌ای که





این امواج در تمام اوقات وجود دارند اما در شرایط مختلف کارکردی، غلبه با موج خاصی است. امواج مختلف مغزی و کارکردهای آن‌ها عبارتند از موج دلتا، تتا، آلفا، بتا، بتا با طول موج بالا، گاما و گاما با طول موج بالا، که در جدول ۱ به اختصار به آن اشاره گردیده است.

مختصری داده خواهد شد. فعالیت الکتریکی نورون‌ها در سطح مجموعه سبب شکل‌دهی فعالیت‌های مغز با عنوان امواج مغزی می‌شود. امواج مغزی انواع و کارکردهای متفاوت دارند؛ و برحسب فرکانس به انواع مختلف تقسیم می‌شوند. امواج سریع‌تر دارای فرکانس بیشتر و امواج آهسته دارای فرکانس کمتر هستند. همه‌ی

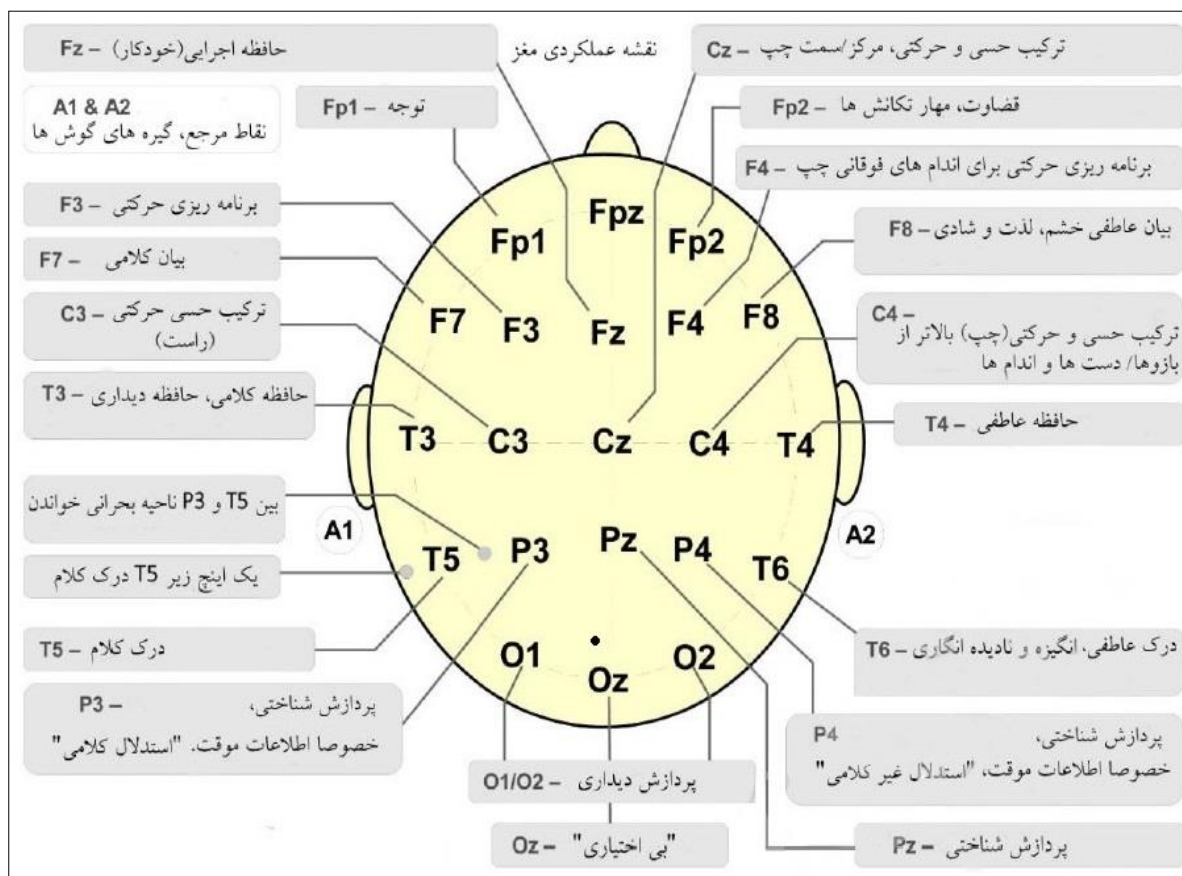
جدول ۱. انواع طول موج‌های مغزی و کارکردهای آن (مأخذ: نگارندگان، برگرفته از مرزبانی^{۳۷} و دیگران ۲۰۱۶)

موج	طول موج (هرتز)	کارکرد موج
دلتا	۰/۵-۳	آهسته‌ترین موج مغزی و موج غالب در خواب عمیق (بدون رویا)، حل مشکلات پیچیده، بیهوشی عمیق و تنظیم ساعت درونی است؛ هورمون رشد هنگام غلبه‌ی این موج ترشح می‌شود و ترمیم بافت‌های بدن سرعت می‌یابد.
تتا	۴-۷	موج غالب هنگام احساس سکون و آرامش زیاد، یادگیری عالی، برنامه‌ریزی مجدد ذهن، خیال‌پردازی، تفکر بدون خودسانسوری، فراخوانی خاطرات ناراحت‌کننده و رنج‌آور ذخیره شده در حافظه، خلاقیت، بینش، تفکر عمیق، بیهوش، حالت مراقبه مطلوب، افسردگی، اضطراب، خشم و هیجان، یادگیری عالی و پذیرندگی زیاد است.
آلفا	۸-۱۲	موج غالب هنگام تفریح و لذت بردن از محیط اطراف، کاهش اضطراب، تفکر مثبت، یکپارچگی ذهن و بدن، شهود، درون‌اندیشی، تعادل هیجانی، احساس سرخوشی، مدیتیشن، علاقه زیاد، یادآوری، عملکرد شناخت بهینه، آگاهی درونی، آرامش عمیق همراه با هوشیاری و وقتی که پردازش اطلاعات ذهنی زیادی وجود ندارد، می‌باشد. هنگامی که چشم‌ها بسته است مغز امواج آلفای زیادی به ویژه در ناحیه پس‌سری تولید می‌کند. هنگام غلبه این موج ترشح سروتونین افزایش می‌یابد و سیستم ایمنی تقویت می‌گردد.
بتا	۱۲-۲۵	موج غالب هنگام کنش‌های پیچیده ذهنی مثل سخن گفتن، بحث کردن و غیره، تفکر انتزاعی فوق العاده، هوشیاری، پایداری هیجانی، محاسبات ریاضی، تفکر، تمرکز، توجه پایدار، تنش و هوشیاری است. هنگام غلبه این موج متابولیسم افزایش می‌یابد.
اس ام آر (SMR)	۱۲-۱۸	موج غالب هنگام پردازش و تمرکز در آرامش، هوشیاری ذهن، آرامش جسمی می‌باشد. غلبه‌ی این موج موجب استحکام بخشیدن به ذهن و بدن، ایجاد هماهنگی بین محیط و فرد و کمک در به خواب رفتن و تنظیم حرکات بدن می‌گردد.
بتا با طول موج بالا	۲۵-۳۰	موج غالب هنگام تحت فشار بودن، پرخاشگری و اضطراب است و موجب افزایش متابولیسم می‌گردد.
گاما	۳۰-۴۰	موج سازمان‌دهنده مغز و هماهنگ‌کننده و یکپارچه‌کننده اطلاعات از قسمت‌های مختلف بدن است. غلبه این موج با حافظه خوب، سرعت انتقال زیاد اطلاعات، پردازش سطوح بالای اطلاعات و یادگیری مسائل پیچیده همراه است.

اهمیت بسیار است. تصویر ۱ یک تقسیم‌بندی مغزی بر اساس سیستم ۲۰-۱۰ و عملکرد هر ناحیه را به صورت خلاصه نشان می‌دهد.

هر بخش از مغز وظایف بی‌شمار و در عین حال ویژه‌ای بر عهده دارد. علاوه بر توجه به تغییرات امواج مغزی، توجه به منطقه‌ای از مغز که تغییرات در آن اتفاق افتاده است نیز دارای





تصویر ۱. تقسیم‌بندی مغزی بر اساس قانون ۲۰-۱۰ و عملکرد هر ناحیه (مأخذ: غفاری خلیق و علی‌پور ۱۳۹۶، ۷۳)

۳. روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش دارای اهداف بنیادی و کاربردی می‌باشد که با ترکیبی از روش کیفی و کمی و با استفاده از روش همبستگی و آزمایشگاهی انجام شده است. در بخش اول تحلیل داده‌ها که مربوط به ارزیابی عوامل موثر بر ادراک حس معنویت در فضای داخلی مساجد می‌باشد؛ ابتدا شاخص‌های تاثیرگذار استخراج شده است. سپس از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای ای.ان.پی^{۳۸} جهت تعیین وزن و اهمیت عوامل استفاده شد. محاسبات ای.ان.پی نیز در نرم‌افزار سوپر دسیژن^{۳۹} انجام گرفته است. در بخش دوم تحلیل داده‌ها که مربوط به آنالیز و پردازش سیگنال‌های حاصل از الکتروانسفالوگرافی می‌باشد، ابتدا با نرم‌افزار متلب^{۴۰} و جعبه ابزار ای.ای.جی لب^{۴۱} انجام شد. سپس جهت تفسیر اطلاعات، دیتای خروجی با روش آمار استنباطی تحلیل رگرسیون چندگانه برای آزمون فرضیه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است.

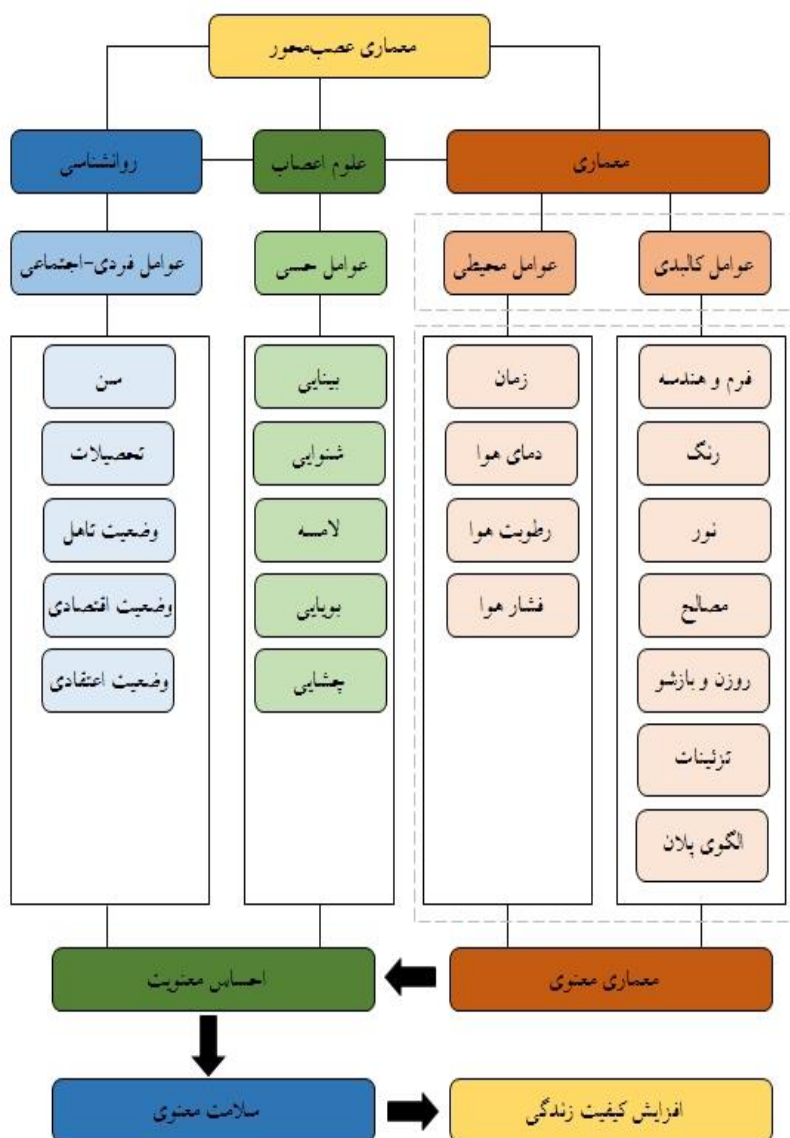
۴. یافته‌ها

پژوهش حاضر با رویکرد معماری عصب‌محور (نوروارکتیکچر) می‌باشد و در حوزه‌ی بین رشته‌ای معماری، علوم اعصاب و روان‌شناسی پیش می‌رود. در قسمت معماری با دو حوزه‌ی عوامل کالبدی (شامل فرم و هندسه، رنگ، نور، مصالح، روزن و بازشو، تزئینات و الگوی پلان)، و عوامل محیطی (زمان، دما، رطوبت و فشار هوای محیط) مواجه است. در قسمت علوم اعصاب می‌توان به بررسی عوامل حسی (شامل حواس بینایی، شنوایی، لامسه و بویایی) پرداخت. در بخش روان‌شناسی نیز به عوامل فردی و اجتماعی (شامل سن، تحصیلات، وضعیت تاهل، وضعیت اقتصادی، وضعیت اعتقادی فرد) پرداخته می‌شود. بنابراین مطابق تصویر ۲ بکارگیری رویکرد معماری عصب‌محور در طراحی بنای معنوی می‌تواند در جهت بالا بردن احساس معنویت بسیار مهم باشد. از طرفی معنویت و احساس معنویت داشتن، سلامت معنوی

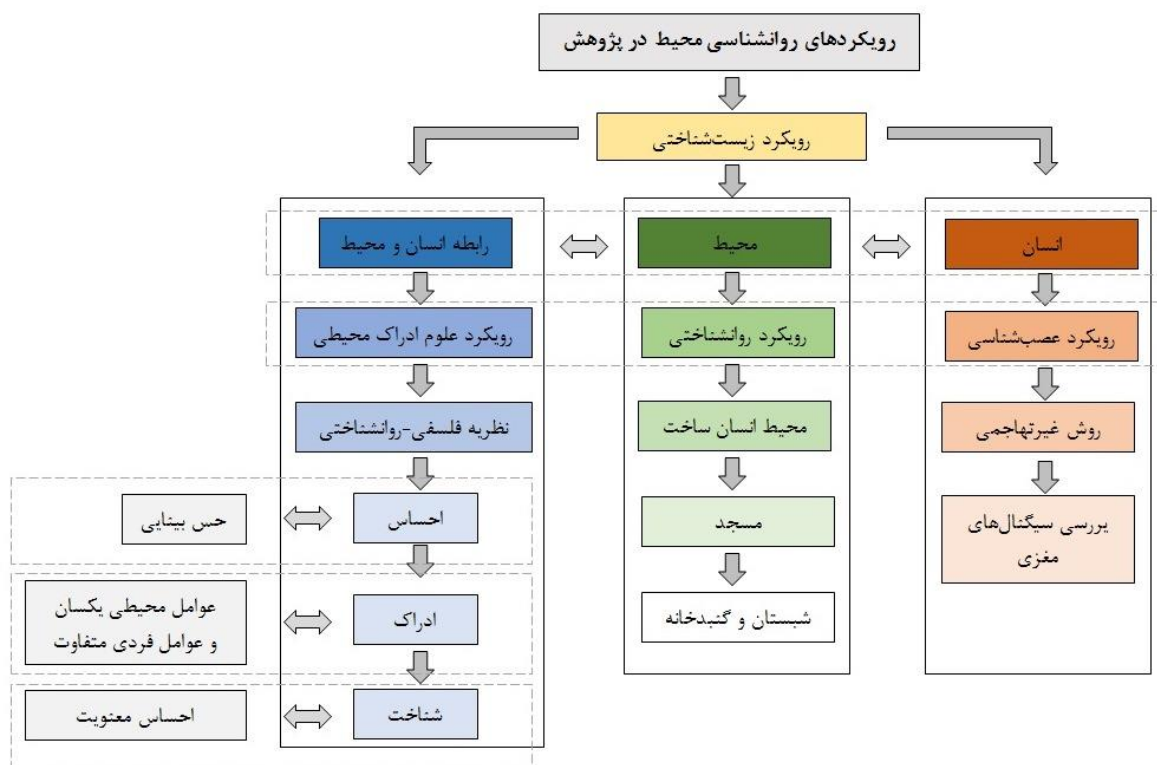
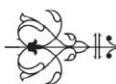
است. در بخش محیط، رویکرد روان‌شناختی و در محیط انسان-ساخت که مسجد می‌باشد صورت می‌گیرد. در بخش رابطه‌ی انسان و محیط، رویکرد علوم ادراک محیطی و نظریه فلسفی- روان-شناختی اتخاذ گردیده است که در بخش احساس صرفاً حس بینایی بررسی گردید؛ و در بخش ادراک، عوامل محیطی یکسان و عوامل فردی متفاوت است؛ و در نهایت در بخش شناخت، دستیابی به احساس معنویت حاصل گردیده است. تصویر ۳ مدل مفهومی و مسیر طی شده در پژوهش را نمایش می‌دهد

را تضمین خواهد نمود و در نهایت این موضوع موجب افزایش کیفیت زندگی فرد خواهد شد.

در ادامه رویکردهای روانشناسی محیط که پژوهش بر آن استوار گردیده است بیان شده است. همان‌طور که در تصویر ۲ مشاهده می‌گردد؛ از میان رویکردهای روانشناسی، رویکرد زیست‌شناختی در نظر گرفته شده است که سه مفهوم انسان، محیط و رابطه‌ی این دو را مورد بررسی قرار می‌دهد. در بخش انسان، رویکرد عصب-شناختی و به روش غیرتهاجمی و با بررسی سیگنال‌های مغزی



تصویر ۲. چگونگی بکارگیری معماری عصب‌محور در جهت افزایش کیفیت زندگی (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۳. مدل مفهومی و مسیر طی شده در پژوهش (مأخذ: نگارندگان)

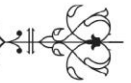
آن در جدول ۲ پرداخته شده است. لازم به ذکر می‌باشد که جهت قیاس بهتر، مساجد گزینش شده از نوع گنبدخانه‌ای می‌باشد

فاز اول پژوهش: گام اول در این فاز، معرفی مساجد مورد مطالعه می‌باشد که جهت اختصار در کلام، از توضیحات اضافه در جهت معرفی مساجد صرفه نظر کرده و صرفاً به جمع‌بندی

جدول ۲. بررسی مولفه‌های معماری مساجد معاصر (مأخذ: نگارندگان)

نام مسجد	شیخ لطف‌الله (اصفهان)	الجواد (تهران)
دوره تاریخی	صفویه	معاصر
سبک معماری	شیوه اصفهانی	نوگرا
الگوی پلان	گنبدخانه‌ای	گنبدخانه‌ای
هندسه فضا	گنبد بر روی مکعب	مخروط ناقص
روزن و بازشو	پنجره‌های مشبک در ساقه گنبد، بالای درب ورودی، دیوار گنبدخانه	۲۴ پنجره مثلثی در بالای بدنه مخروط و ۱۲ پنجره در پایین
تزئینات	مقرنس کاری، معرق کاری، و کاشی‌های هفت‌رنگ در آزاره و طاق نماها، نقوش گل و بوته	بدون تزئینات
مصالح	بدنه: کاشی، کف: آجر لعاب‌دار، سقف: کاشی	کف: موزائیک، بدنه و سقف: گچ و شیشه
نور	غیرمستقیم	مستقیم
رنگ	زرد، کرم، آبی	سفید





و با نرم‌افزار سوپردسیپن اولویت‌بندی مولفه‌های معماری موثر در ایجاد احساس معنویت مشخص گردیده است. جدول ۳ مقایسات زوجی معیارها و وزن نهایی عوامل محاسبه شده را در مسجد شیخ لطف‌الله (اصفهان) و الجواد (تهران) نشان می‌دهد

در گام دوم، همه مولفه‌های معماری فضای داخلی مسجد (اعم از رنگ، نور، مصالح، تزئینات، روزن و بازشو، هندسه فضا، الگوی پلان) که در برانگیختگی احساس معنویت تاثیرگذار می‌باشد در ۲۶ شاخص و ۷ بُعد شناسایی و استخراج شد که با روش ای.ان.پی

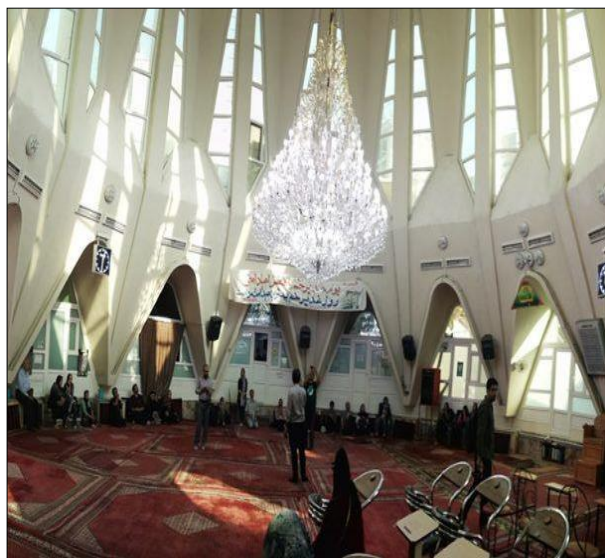
جدول ۳. وزن و رتبه نهایی عوامل در مساجد منتخب (ماخذ: نگارندگان)

مسجد الجواد			مسجد شیخ لطف‌الله			معیار و زیرمعیار	
رتبه زیرمعیار	وزن زیرمعیار	وزن معیار	رتبه زیرمعیار	وزن زیرمعیار	وزن معیار	زیرمعیار	معیار
۱	۰.۶۹۱	۰.۰۶۳	۲	۰.۱۸۸	۰.۱۷۷	سقف	رنگ
۳	۰.۰۹۱		۳	۰.۰۸۱		کف	
۲	۰.۲۱۸		۱	۰.۷۳۱		بدنه	
۱	۰.۴۳۹	۰.۲۱۶	۲	۰.۳۲۴	۰.۲۱۹	مستقیم و غیرمستقیم	نور
۲	۰.۳۱۱		۴	۰.۰۵۲		زاویه نور	
۳	۰.۱۴۶		۳	۰.۱۵۲		میزان نور	
۴	۰.۱۰۴		۱	۰.۴۷۳		شکست نور	
۱	۰.۶۳۷	۰.۱۱۷	۲	۰.۳۵۲	۰.۰۶۴	سقف	مصالح
۲	۰.۲۵۸		۳	۰.۰۸۹		کف	
۳	۰.۱۰۵		۱	۰.۵۵۹		بدنه	
۱	۰.۲۵۰	۰.۱۰۶	۳	۰.۱۱۴	۰.۱۳۲	کتیبه	تزئینات
۱	۰.۲۵۰		۲	۰.۲۷۵		نقوش	
۱	۰.۲۵۰		۴	۰.۰۸۰		کاربندی	
۱	۰.۲۵۰		۱	۰.۵۳۰		مقرنس	
۳	۰.۱۰۳	۰.۱۹۲	۲	۰.۱۷۴	۰.۱۱۴	تعداد	روزن و بازشو
۲	۰.۲۵۲		۱	۰.۴۷۸		موقعیت	
۱	۰.۴۸۴		۴	۰.۱۴۶		هندسه	
۵	۰.۰۷۵		۵	۰.۰۴۶		عمق	
۴	۰.۰۸۵		۳	۰.۱۵۵		مشبک‌دار بودن یا نبودن	
۳	۰.۱۷۴	۰.۲۷۲	۳	۰.۱۲۴	۰.۲۵۸	سقف	هندسه فضا
۵	۰.۰۶۱		۵	۰.۰۳۹		کف	
۴	۰.۰۹۹		۴	۰.۰۷۶		بدنه	
۲	۰.۲۷۴		۱	۰.۴۶۰		ارتفاع و مقیاس انسانی	
۱	۰.۳۹۲		۲	۰.۳۰۰		تناسبات	
۱	۰.۸۵۷	۰.۰۳۵	۱	۰.۸۷۵	۰.۰۳۵	گنبدخانه‌ای	الگوی پلان
۲	۰.۱۴۳		۲	۰.۱۲۵		شبستانی	

استفاده در این بخش دوربین عکاسی Nikon D7200 kit 18-140 VR و لنز Fisheye 8 mm با زرولوشن ۸۰۰۰ * ۴۰۰۰ پیکسل می‌باشد.

فاز دوم پژوهش: در گام اول این فاز با روش مشاهده و از طریق حضور در فضای مساجد منتخب و تصویربرداری ۳۶۰ درجه جهت بکارگیری آن بصورت واقعیت مجازی صورت گرفت. ابزار مورد





تصویر ۴. تصویر سمت راست: مسجد شیخ لطف‌الله (اصفهان). تصویر سمت چپ: مسجد الجواد (تهران) (منبع: نگارندگان)

الکتروود رفرنس A2 روی گوش راست و زمین روی Fpz و در سیستم ۱۰-۲۰ است. پس از نصب کلاه EEG، هدست واقعیت مجازی نصب گردید. هدست مورد استفاده در این بخش HTC vive pro بوده است. پس از حصول اطمینان از دید کامل و راحت بودن فرد با هدست، آزمایش آغاز گردید. از فرد خواسته شد که به تصاویری که از فضای داخلی مساجد هستند نگاه کند و سعی نماید که خود را در محیط تصویر حاضر ببیند و امکان چرخاندن سر و گردن به جهت‌های مختلف را نیز دارد. در گام سوم، پس از اجرای آزمایش بر روی شرکت‌کنندگان و اتمام آن، نوبت به آنالیز داده‌ها رسید. در این بخش ابتدا آرتیفکت‌های^{۴۳} حاصل از حرکت چشم، گردن و دیگر نویزها حذف شد؛ سپس خروجی دیتاها بر اساس طول موج آلفا که نمایانگر احساس آرامش و به نوعی معنویت خواهد بود برای تصاویر و برای هر فرد جداگانه استخراج گردید. جهت پردازش سیگنال‌ها از نرم‌افزار MATLAB 2019a و تولباکس EEGLAB برای پیش‌پردازش داده استفاده شد. پیش‌پردازش داده‌ها عموماً به صورت چشمی^{۴۳} انجام گردید. خروجی داده‌ها بر اساس فایل اکسل و به صورت اعداد که نمایانگر میزان طول موج در باندهای فرکانسی مختلف آلفا است ارائه شده است. همچنین می‌توان خروجی داده‌ها را بر اساس نقشه توپوگرافی^{۴۴} مغز نمایش داد که در این پژوهش تحلیل آن مد نظر نمی‌باشد

در گام دوم و پس از آماده شده تصاویر، ادامه‌ی پژوهش در محیط آزمایشگاه انجام شده است. قبل از انجام آزمایش به افراد پرسشنامه‌ای داده شد که جنسیت، سن، سطح سواد و اعتقادات افراد، تجربه گذشته‌ی حضور افراد در مساجد مورد مطالعه و یا مشابه آن مورد پرسش قرار گرفت. تعداد نفرات شرکت‌کننده در آزمون در مجموع ۲۴ نفر بوده و تعداد زن و مرد در آن مساوی است (۱۲ نفر مرد و ۱۲ نفر زن) که به صورت روش غیرتصادفی، آسان‌گزینش شده است. در ابتدا روند آزمایش برای شرکت‌کننده توضیح داده شد؛ و پس از آن فرم رضایت‌نامه به وی داده شد تا پس از مطالعه امضا نماید. همچنین می‌بایست تأیید می‌نمود که سابقه هیچ‌گونه بیماری عصبی، روحی و تشنج را نداشته است. قبل از ورود به اتاق آزمایش توسط پزشک مستقر در آزمایشگاه معاینه شدند و پس از اطمینان کامل از سلامت و آمادگی فرد، اجازه‌ی انجام آزمایش صادر گردید. شرایط انجام آزمایش به این صورت بود که افراد وی یک صندلی راحت می‌نشستند و امکان چرخش به تمامی جهات را داشتند. سپس جهت ثبت فعالیت‌های مغزی، کلاه EEG بر سر افراد قرار گرفت که متشکل از تعدادی الکتروود است. این الکتروودها بر روی نقاط مختلف پوست سر و گردن فرد قرار داده شد تا امواج ارسالی در اثر فعالیت‌های نورون-های مغز را ثبت کند. مشخصات دستگاه EEG مورد استفاده در آزمایش از کمپانی g.tec اتریش، ۳۲ کاناله با الکتروودهای اکتیو،





تصویر ۵. تصویر راست: نصب و آماده‌سازی کلاه EEG بر روی سر آزمودنی. تصویر چپ: تزریق ژل رسانا بر زیر الکترودها (ماخذ: نگارندگان)

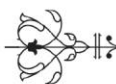


تصویر ۶. تصویر راست: بررسی سلامت سیگنال‌های دریافتی. تصویر چپ: نصب و آماده‌سازی هدست VR بر روی سر آزمودنی (ماخذ: نگارندگان)

واریانس معنویت از متغیرهای آلفای پس سری مساجد مختلف تبیین می‌شود. به عبارت دیگر، ۳۶ درصد از پراکندگی مشاهده شده در معنویت توسط این هفت متغیر توجیه می‌شود. مقدار R مشاهده شده (۰/۶۰۱) نیز نشان دهنده‌ی آن است که مدل رگرسیون به طور متوسطی می‌تواند برای پیش‌بینی استفاده شود. با این حال، نسبت F محاسبه شده (۲/۳۷۷) سطح معنی‌داری قابل قبولی دارد (۰/۰۵ < ۰/۰۳۲). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که بین متغیرهای آلفای پس سری با عامل معنویت رابطه‌ای معنی‌دار

در گام سوم، به منظور آزمون فرضیه‌ی این پژوهش مبنی بر پیش‌بینی معنویت براساس آلفای پس سری در مساجد مختلف قدیم و معاصر، بر اساس مدل رگرسیون چندگانه صورت گرفت که به منظور شناسایی و تعیین سهم هر کدام از متغیرهای پیش‌بین (مستقل) در پیش‌بینی متغیر ملاک (وابسته)، ترکیب خطی متغیرهای پیش‌بین برای پیش‌بینی متغیر وابسته به کار می‌رود که در جدول ۴ به آن اشاره شده است. آزمون فرضیه: بین آلفای پس سری بر اساس مساجد قدیمی و معاصر با معنویت رابطه وجود دارد.





بین متغیرهای فوق، متغیرهای مسجد الجواد همبستگی کمتری را با معنویت دارد که این همبستگی معنی‌دار نیست و مسجد شیخ لطف‌الله نیز بیشترین همبستگی را با معنویت داشته است

وجود دارد. همچنین اطلاعات جدول ۴ نشان می‌دهد که ضرایب ستون بتا، مربوط به تمام متغیرهای پژوهش مثبت است. هر چند، با مراجعه آماره t و سطوح معنی‌داری می‌توان قضاوت کرد که از

جدول ۴. تحلیل رگرسیون چندگانه برای پیش‌بینی مولفه معنویت بر اساس هر مسجد (ماخذ: نگارندگان)

معنویت			ضرایب استاندارد نشده	پیش‌بینی کننده‌ها
سطح معنی‌داری	t	ضرایب استاندارد شده (بتا)		
۰/۰۰۰	۹/۱۳۶	-	۸۳/۴۰۵	عدد ثابت
۰/۰۸۹	۰/۱۳۱	۰/۰۲۸	۰/۰۵۵	مسجد الجواد
۰/۰۱۱	۱/۶۷۹	۰/۳۵۸	۰/۷۲۴	مسجد شیخ لطف‌الله

$$R^2 = ۰/۰۸۱ \quad F = ۲/۳۷۷^* \quad \text{تعدیل شده} \quad R^2 = ۰/۳۶ \quad \text{و} \quad R^2 = ۰/۶۰۱$$

* معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

و مولفه‌های معماری موثر بر ادراک حس معنویت به روش ANP مشخص شده بودند؛ بنابراین می‌توان گفت که به ترتیب کدام از مولفه‌های معماری فضای داخلی مساجد بیشترین تاثیر بر ادراک حس معنویت افراد داشته است که در جدول ۵ ارائه شده است.

فاز سوم پژوهش: در این مرحله و با داده‌های به‌دست آمده از پردازش سیگنال‌ها (فاز دوم)، مشخص گردید که هر کدام از مساجد مورد آزمایش در مجموع چه واکنش احساسی در نمونه‌ها داشته است و از آن‌جا که در فاز اول، ویژگی‌های غالب هر یک از مساجد

جدول ۵. تعیین مساجد با بیشترین احساس معنویت کسب شده و ترتیب مولفه‌های موثر در ایجاد احساس معنویت (ماخذ: نگارندگان)

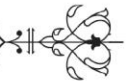
ردیف	مسجد	ترتیب مولفه‌های تاثیرگذار (به ترتیب از راست به چپ)
۱	شیخ لطف‌الله	هندسه فضا، نور، رنگ، تزئینات، روزن و بازشو، مصالح، الگوی پلان
۲	الجواد	هندسه فضا، نور، روزن و بازشو، مصالح، تزئینات، رنگ، الگوی پلان

تطبیقی نسبت به حس معنویت در مساجد معاصر و گذشته داشت. در پاسخ به سوال اول پژوهش همان‌طور که در فاز اول مشاهده گردید مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در احساس معنویت را هندسه و نور، رنگ و تزئینات تشکیل دادند که دو عامل هندسه و نور در هر دو مسجد مشترک بوده؛ ولی نحوه‌ی بکارگیری و اجرای آن بسیار متفاوت است و این تفاوت در فاز دوم آزمایش که مبتنی بر احساس معنویت آزمودنی‌ها بوده؛ خود را نشان داده است. مسجد شیخ لطف‌الله - که ساخت آن به دوران صفویه بر می‌گردد - با اختلاف بسیار نسبت به مسجد الجواد - که در دوران معاصر ساخته شده است - احساس معنویت را نشان می‌دهد. این موضوع نمایان‌گر موفق بودن طراحی داخلی مسجد شیخ لطف‌الله در جهت برانگیختگی احساس معنویت به وسیله عناصری همچون هندسه متعالی، نحوه‌ی صحیح ورود نور به فضا، بکارگیری رنگ و تزئینات منحصر بفرد در بدنه و سقف می‌باشد؛ در حالی که مسجد الجواد

۵. نتیجه‌گیری

بررسی حالات هیجانی انسان در فضای معماری یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین پژوهش‌های بین‌رشته‌ای در حوزه معماری و روان‌شناسی می‌باشد که در این راستا بیشترین حجم مطالعات پیشین بر اساس پرسشنامه صورت گرفته است و کمتر از ابزارهای پزشکی جهت تعیین احساسات استفاده گردیده است. با ظهور و ورود علوم اعصاب در تمامی رشته‌ها و به ویژه معماری، این امکان داده شده است که جنبه‌ی آزمایشگاهی بودن و استفاده از ابزارهای تشخیصی نوروساینس جهت کشف و تدقیق نتایج، کمک شایانی به پژوهش‌های حوزه‌ی معماری نماید. در این پژوهش سعی گردید تا با ترکیبی از روش تحقیق کیفی و کمی و با شیوه‌ی آزمایشگاهی به مقوله‌ی چگونگی بکارگیری عناصر معماری (مانند نور، هندسه، رنگ، مصالح، و...) در جهت ارزیابی حس معنویت در فضای داخلی مسجد شیخ لطف‌الله و الجواد پرداخته شود؛ به نحوی که بتوان مطالعه





Edelstein .۱۰
 Sally Essawy, Basil Kamel, Mohamed Samir .۱۱
 James .۱۲
 Otto .۱۳
 Harvey .۱۴
 Eliade .۱۵
 Haidt .۱۶
 Yaden .۱۷
 Murata .۱۸
 Morita .۱۹
 Peterman .۲۰
 Ando .۲۱
 Fisher .۲۲
 Spiritual neuroscience .۲۳
 Neurotheology .۲۴
 Aaen-Stockdale .۲۵
 Lagopoulos .۲۶
 Inferior parietal lobule (IPL) .۲۷
 caudate .۲۸
 Miller .۲۹
 parietal cortex .۳۰
 precuneus .۳۱
 Urgesi .۳۲
 Hougaard .۳۳
 posterior alpha .۳۴
 Travis .۳۵
 Tenke .۳۶
 Marzbani .۳۷
 ANP .۳۸
 SuperDecision .۳۹
 MATLAB .۴۰
 EEGLAB .۴۱
 Artifact .۴۲
 Visual Inspection .۴۳
 Topo Map .۴۴

فاقد این تکنیک‌ها می‌باشد. این موضوع نشان‌گر این است که به جهت برانگیختگی احساسی، معماری مدرن با همه‌ی ویژگی‌های مثبت آن نتوانسته است با اثری که دو قرن قبل‌تر ساخته شده است به رقابت بپردازد (لااقل در دو مسجد مورد پژوهش)؛ و می‌بایست نکات مثبت طراحی مساجد گذشته در طراحی مساجد آینده بسیار مورد توجه قرار گیرد. در پاسخ به سوال دوم پژوهش - همان‌طور که مشاهده شد - بهره‌گیری از دانش نوظهور علوم اعصاب در تحقیقات معماری و بکارگیری ابزارهای پزشکی مانند الکتروانسفالوگرافی و همچنین تکنولوژی نوین واقعیت مجازی، تا حد زیادی می‌تواند در جهت کشف عواطف و احساسات انسان، موثر باشد. در این راستا پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی محققین بر روی بر تک‌مولفه‌ها همچون رنگ، نور و یا هندسه تمرکز گردد و نقش تک‌مولفه در ایجاد حس معنویت در فضای داخلی مساجد مورد بررسی قرار گیرد به‌گونه‌ای که در مقیاس خردتر، و به موضوعاتی همچون مکان قرارگیری بازسوها، میزان نور وارد شده، طیف رنگ‌ها و... پرداخته شود.

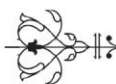
سپاسگزاری

نویسندگان بدین وسیله قدردانی خود را از «آزمایشگاه ملی نقشه‌برداری مغز»، تهران، ایران، در فراهم ساختن خدمات ثبت و آنالیز داده برای این پژوهش ابراز می‌دارند.

پی‌نوشت‌ها

- Eberhand .۱
 Neuroarchitecture .۲
 Academy of Neuroscience for Architecture .۳
 (ANFA)
 AIA .۴
 Electroencephalography (EEG) .۵
 Virtual Reality (VR) .۶
 Neuroscience & The Architecture of spiritual .۷
 Spaces
 Sacred .۸
 spiritual .۹





منابع

۱. حاتمی، محمد، علیرضا احمدیان، آتوسا خانجانی، و مهناز وفاپی. ۱۳۹۳. اثربخشی آموزش به شیوه شبیه‌سازی واقعیت مجازی موقعیت‌های عملیاتی پیچیده در کاهش استرس شغلی نیروهای پلیس. *پژوهش در نظام‌های آموزشی* ۸ (۲۴): ۱۹۵-۲۱۸.
۲. صفایی‌راد، ایرج، لطف‌الله کریمی، نعمت‌الله شموسی، و محسن احمدی‌طهور. ۱۳۸۹. رابطه بهزیستی معنوی با سلامت روان دانشجویان. *مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار* ۱۷ (۴): ۲۷۴-۲۸۰.
۳. غفاری خلیق، حدیث، و احمد علی‌پور. ۱۳۹۶. بررسی اثر موسیقی بر امواج مغزی: مطالعه الکتروانسفالوگرافی کمی. *شبک* ۱۰ (۲۴): ۷۱-۸۴.
۴. کاری‌پور، فاطمه، و عباسعلی شاهرودی. ۱۳۹۳. اصول و معیارهای طراحی فضاهای معماری بر مبنای یافته‌های علوم مغز و اعصاب. *همایش ملی معماری، عمران و توسعه‌ی نوین شهری، تبریز*. ۱-۱۱.

References

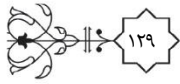
1. Aaen-Stockdale, C. 2012. Neuroscience for the Soul. *Psychologist* 25(7): 520- 523.
2. *Academy of Neuroscience for Architecture*. 2004.
3. Ando, M., T. Morita, T.; Miyashita, M.; Sanjo, M.; Kira, H. & Shima. Y. 2010. Effects of Bereavement Life Review on Spiritual Well-Being and Depression. *Journal of Pain and Symptom Management* 40 (3): 453-459.
4. Eberhand, JP., and B. Patoine. 2004. *Architecture with the Brain in Mind*. www.dana.org
5. Edelstein, Eve. 2005. Neuroscience Architecture of Spiritual Spaces. *The Interfaith Forum on Religious Art and Architecture of the American Institute of Architects & the Academy of Neuroscience for Architecture*. Final Workshop Report.
6. Eliade, M. 1959. *The Sacred and The Profane; The Nature of Religion*. New York: Harcourt.
7. Essawy, Sally, Basil Kamel, and Mohamed Samir. 2014. Sacred Buildings and Brain Performance: The Effect of Sultan Hasan Mosque on Brain Waves of its Users. *Creative Space (CS)* 1 (2): 123- 141.
8. Fisher, J. W. 2010. *Spiritual Health: Its Nature and Place in the School Curriculum*. Melbourne: Melbourne University Custom Book Centre. ISBN/APN: 9 781921 775000.
9. Ghafari Khalik, H., and A. Alipour. 2017. Investigating the Effect of Music on Brain Waves: Quantitative Electroencephalographic Study. *Scientific Specialized Monthly Journal of ISBN* 29 (10): 71-84.
10. Haidt, J. 2006. *The Happiness Hypothesis: Finding Modern Truth in Ancient Wisdom*. New York: Basic Books.
11. Hartz, GW. 2005. *Spirituality and Mental Health: Clinical Applications*. New York: Haworth Press.
12. Hatami, M., A. Ahmadian, A. Khanjani, and M. Vafayi. 2014. Training in the Effectiveness of Virtual Reality Simulation of Complex Operational Situations in Reducing Police Job Stress. *Journal of Research in Educational Systems* 24(8): 195-218.
13. Hougaard, A, U. Lindberg, N. Arngrim, HB. Larsson, J. Olesen, FM. Amin, M. Ashina, and BT. Haddock. 2015. Evidence of a Christmas Spirit Network in the Brain: Functional MRI Study. *BMJ* (351): h6266.
14. James, W. 1902. *The Varieties of Religious Experience: A Study in Human Nature*. New York etc: Longmans, Green, and co.





15. Karipour, F., and A. Shahroudi. 1393. Principles and Criteria for Designing Architectural Spaces Based on the Findings of Neuroscience. *National Conference on Architecture, Civil Engineering and New Urban Development*, Tabriz. 11-1.
16. Lagopoulos, J., J. Xu, I. Rasmussen, A. Vik, GS. Malhi, CF. Eliassen, et al. 2009. Increased Theta and Alpha EEG Activity During Nondirective Meditation. *J Altern Complement Med*. 15(11): 1187-1192.
17. Long, A. 1997. Nursing: A Spiritual Perspective. *Nursing Ethics* 4(6): 496-510.
18. Marzbani, H., H. R. Marateb, and M. Mansourian. 2016. Methodological Note: Neurofeedback: A Comprehensive Review on System Design, Methodology and Clinical Applications. *Basic and Clinical Neuroscience* 7 (2).
19. Miller L, R. Bansal, P. Wickramaratne, X Hao X, CE Tenke, MM Weissman, and BS Peterson. 2014. Neuroanatomical Correlates of Religiosity and Spirituality: A Study in Adults at High and Low Familial Risk for Depression. *JAMA Psychiatry* (71): 128–135.
20. Miller, Lisa. et al. 2018. Neural Correlates of Personalized Spiritual Experiences. *Cerebral Cortex*. doi: 10.1093/cercor/bhy102
21. Murata, H. and T. Morita. 2006. Conceptualization of Psycho-Existential Suffering by the Japanese Task Force: The First Step of a Nationwide Project. *Pattern of Palliative Care* (4): 279-285.
22. Otto, R., and JW. Harvey. 1926. *The Idea of the Holy; an Inquiry into the Non-Rational Factor in the Idea of the Divine and its Relation to the Rational*. London, New York, etc.: H. Milford, Oxford University Press.
23. Peterman, AH., G. Fitchett, MJ. Brady, et al. 2002. Measuring Spiritual Wellbeing in People with Cancer: The Functional Assessment of Chronic Illness Therapy-Spiritual Well-Being Scale (FACIT-Sp). *Ann Behav Med* (24): 49-58.
24. Safayi Rad, I., L. Karimi, N. Shomoossin, and M. Ahmadi Tahour. 2011. The Relationship Between Spiritual Well-Being and Mental Health of University Students. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences* 17 (4(58)): 274 - 280.
25. Tenke, CE., J. Kayser, C. Svob, L. Miller, JE. Alvarenga, K. Abraham, V. Warner, P. Wickramaratne, MM. Weissman, and GE. Bruder. 2017. Association of Posterior EEG Alpha with Prioritization of Religion or Spirituality: A Replication and Extension at 20- Year Follow-Up. *Biol Psychol* (124): 79–86.
26. Travis, F. 2001. Autonomic and EEG Patterns Distinguish Transcending from other Experiences During Transcendental Meditation Practice. *Int J Psychophysiol* (42): 1-9.
27. Urgesi, C., SM. Aglioti, M. Skrap, and F. Fabbro. 2010. The spiritual Brain: Selective Cortical Lesions Modulate Human Self Transcendence. *Neuron* (65): 309–319.
28. Yaden, DB., J. Haidt, RW. Hood, DRR. Vago, and AB. Newberg. 2017. The Varieties of Self-Transcendent Experience. *Review of General Psychology* 21(2), 143-160.





Adaptive Study of Spirituality in the Interior of Past and Contemporary Mosques with a Neuroscience Approach and EEG-VR Method

Mohammad Reza Maleki

PhD student, Department of Architecture, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Corresponding author: mail@gmail.com

Qader Bayzidi

Assistant Professor, Department of Architecture, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

Ali Yoonessi

Assistant Professor, Department of Neuroscience and Addiction Studies, School of Advanced Technologies in Medicine, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Farzin Charehjo

Assistant Professor, Department of Urban Planning and Design, Sanandaj Branch, Islamic Azad University, Sanandaj, Iran

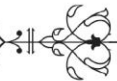
Received: 22/01/2021 **Accepted:** 13/04/2021

Abstract

For centuries, architects have acknowledged the effects of the buildings in which we live, learn, work, and worship. How we feel, how we behave in these spaces, what energizing interactions within our bodies occur in these spaces, and our inspirations from these spaces, are very important today for architects and neuroscientists. The application of neuroscience, psychology, and architecture acquires a new trend called neuroarchitecture. This knowledge focuses on the design of architectural structures, humans, and seeks to design spaces with maximum efficiency and positive effects on space users. In this research, with the approach of neuroscience and with a combination of qualitative and quantitative research methods (correlation and laboratory) to the category of how to use architectural elements (such as light, geometry, color, materials, etc.) to evaluate the sense of spirituality in mosques (Dome) is addressed. The important point in this research is the use of neuroscience and laboratory tools in examining the emotions of users in space. The effect of the factors affecting the "feeling of spirituality" in the architectural space due to the changes in human brain signals is a matter between interdisciplinary and completely scientific and laboratory. The main purpose of neuroscience is to extract invisible information from the human brain. Therefore, no questions or questionnaires or interviews are taken from individuals, but information is extracted directly and without any intermediaries.

At the beginning of the research by the descriptive method refers to the types of brain signals and brain functions and previous research will be done in the background. In the first phase, by selecting a mosque related to the past (Sheikh Lotfollah Mosque of Isfahan) and a contemporary mosque (Al-Jawad Mosque of Tehran), through expert questionnaire and ANP method and SuperDecision software to determine the order of effective architectural components The perception of spirituality in the interior of these two mosques has been discussed. Then, in the second phase, in order to diagnose the emotions of people in selected mosques, laboratory work was performed by EEG-VR method, which means simultaneous use of electroencephalography and virtual reality devices. The subjects included 24 people (12 men and 12





women). Then, the data obtained from the experiment in MATLAB software were analyzed and then, for interpretation of information and by inferential statistics, multiple regression analysis was performed to test the hypothesis. In the third phase, the results of the first and second phases are merged and discussed. At the end of the study, it was concluded that there is a significant relationship between how to use architectural elements (light, color, materials, geometry, etc.) and promote a sense of spirituality in the interior of mosques and the mosque belongs to the past (Sheikh Lotfollah) Has a greater sense of spirituality among the subjects than the contemporary mosque (Al-Jawad). It was also found that the use of emerging neuroscience knowledge in architectural research and the use of medical tools such as electroencephalography as well as new virtual reality technology, can be very effective in discovering human emotions and feelings.

Keywords: Sense of spirituality, mosque, neuroscience, electroencephalography, virtual reality.

