

Examining the interior components of architecture and prioritizing based on their impact on user emotion in educational space

- Mahdie Niroumand Shishavān, PhD Candidate in Islamic Architecture, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.
E-mail: m.niroumand@tabriziau.ac.ir
- Farzin Haqhparsat (PhD), Full Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran (Corresponding Author).
E-mail: f.haghparsat@tabriziau.ac.ir
- Abbās Ghaffāri (PhD), Associate Professor, Faculty of Architecture and Urban Planning, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran.
E-mail: ghaffari@tabriziau.ac.ir
- Narges Adabi (PhD), Assistant Professor, Faculty of Designing, Tabriz Islamic Art University, Tabriz, Iran
E-mail: n_adabi@tabriziau.ac.ir

Abstract

The present study aimed to investigate and prioritize the interior components of architecture of educational classrooms that influence students' emotions and can enhance the quality of learning. This objective aligns with improving the physical classroom environment by addressing the role of emotions. Due to its qualitative nature and data collection method, the research was descriptive, conducted using a field-based approach and the Delphi method through a questionnaire. The process began with a review of the literature and previous studies to identify the relevant components, which were validated by experts and subsequently prioritized based on their impact level. First, using expert opinions through the Delphi technique, 17 interior components of architecture affecting user emotions were identified and validated based on theoretical foundations and the literature. These components were then analyzed using statistical methods and prioritized through the Friedman test. In this study, the reliability of the questionnaire was determined using the Cronbach's alpha method. The research findings, confirming the impact of environmental factors on emotions, indicate that the three components of "light," "color," and "sound" hold the highest significance among the 17 validated interior components of architecture influencing user emotions in the classroom. This highlights the importance of the physical environment in fostering positive emotions in users of educational spaces and enhancing students' learning experiences.

Keywords

Interior Components of Architecture, Educational Space, Emotion, Learning, Classroom



بررسی مؤلفه‌های داخلی معماری و اولویت‌بندی بر اساس تأثیر در هیجان کاربر در فضای آموزشی

■ مهدیه نیرومند شیوشان* ■ فرزین حق‌پرست** ■ عباس غفاری*** ■ نرگس ادبی****

چکیده:

پژوهش حاضر با هدف بررسی و اولویت‌بندی عناصر داخلی معماری در کلاس درس آموزشی است که در هیجان دانش‌آموزان مؤثر است و ممکن است باعث ارتقای کیفیت یادگیری شود. این هدف در راستای کیفیت‌بخشی به فضای کالبدی کلاس درس از طریق پرداخت به موضوع هیجان است. پژوهش حاضر به جهت ماهیت کیفی و بر اساس روش گردآوری داده‌توصیفی است که با روش میدانی و با استفاده از پرسش‌نامه به روش دلفی انجام گرفته است. به این صورت که با مطالعه ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش و استخراج مؤلفه‌ها آغاز شده و با نظر کارشناسان به تأیید رسیده و بر اساس میزان تأثیرگذاری اولویت‌بندی شده است. نخست، با به‌کارگیری نظر کارشناسان با استفاده از روش دلفی، هفده مؤلفه داخلی معماری مؤثر بر هیجان کاربر مستخرج از مبانی نظری و ادبیات موضوع شناسایی و تأیید شد. سپس این مؤلفه‌ها با استفاده از روش‌های آماری تحلیل و با روش آزمون فریدمن اولویت‌بندی شدند. در پژوهش حاضر برای تعیین پایایی پرسش‌نامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است. یافته‌های پژوهش با تأیید تأثیر عوامل محیطی بر هیجان نشان می‌دهد، ۳ مؤلفه «نور»، «رنگ» و «صدا»، دارای بیشترین اهمیت از بین ۱۷ مؤلفه داخلی معماری تأثیرگذار تأیید شده از طریق کارشناسان در هیجان کاربرد در کلاس درس است که اهمیت محیط کالبدی برای برانگیختن هیجان مثبت در کاربر فضای آموزشی و بهبود تجربه یادگیری دانش‌آموز را نشان می‌دهد.

مؤلفه‌های داخلی معماری، فضای آموزشی، هیجان، یادگیری، کلاس درس

کلید واژه‌ها:

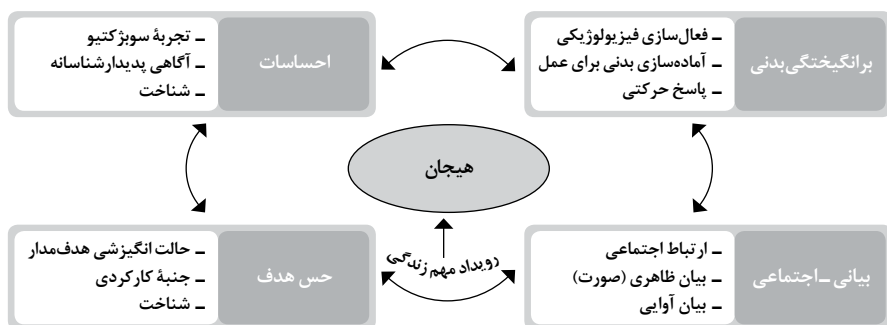
□ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۷/۲۲ □ تاریخ شروع بررسی: ۱۴۰۲/۹/۷ □ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۲۴

* دانشجوی دکتری معماری اسلامی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. E-mail: m.niroumand@tabriziau.ac.ir
 ** (نویسنده مسئول) استاد، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. E-mail: f.haghparast@tabriziau.ac.ir
 *** دانشیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. E-mail: ghaffari@tabriziau.ac.ir
 **** استادیار، دانشکده طراحی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران. E-mail: n_adabi@tabriziau.ac.ir

□ این مقاله برگرفته از رساله دکتری با عنوان «تبیین عناصر داخلی معماری مؤثر بر هیجان کاربر و سنجش تأثیر رنگ در فضای آموزشی با بهره‌گیری از علوم اعصاب شناختی» است که با راهنمایی دکتر فرزین حق‌پرست و دکتر عباس غفاری و با مشاوره دکتر نرگس ادبی در دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر اسلامی تبریز درحال انجام است.

مقدمه

انسان‌ها جدا از محیط خود نیستند؛ همان‌گونه که انسان در محیط تأثیر می‌گذارد محیط نیز بر انسان مؤثر است و این تأثیرگذاری صرفاً به تبدلات فیزیولوژیکی چون تنفس محدود نمی‌شود؛ بلکه انسان با محیط ارتباط روانی و هیجانی دارد (پاکزاد و بزرگ، ۱۳۹۷). به عبارتی، محیط زندگی مملو از اجزای فیزیکی و غیرفیزیکی است که در هیجان انسان تأثیر می‌گذارند. به همین دلیل فضای معماری تأثیر زیادی بر انسان دارد و در سال‌های اخیر دغدغه‌ای مهم شده است. تجربه زیسته در فضای معماری تمامی حواس کاربر را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد و در هیجان کاربر نیز مؤثر است. چنانچه لمن از پنج سطح پایه‌ای تجربه انسانی شامل تجربه‌های فیزیولوژیکی، عقلانی، هیجانی، رفتاری و معنوی صحبت می‌کند (لمن، ۲۰۱۶). تنوع تعریف‌های ارائه‌شده در طول تاریخ درباره هیجان بسیار زیاد است. فارغ از تفاوت‌های فرهنگی و نوع رویکردهای مطالعه هیجان، روان‌شناسی، شناختی و ادراکی فیلسوفان هم نظری متفاوت در این باره دارند (کالهاون و سولومون، ۱۹۸۴). هیجان حالتی ذهنی است که به‌واسطه تغییرات عصبی فیزیولوژیکی ایجاد می‌شود و با افکار، احساسات، پاسخ‌های رفتاری و درجه‌ای از لذت یا نارضایتی مرتبط است (داماسیو، ۱۹۹۸). کالوو و دی میلو هیجان را پدیده‌ای جسمانی در نظر می‌گیرند که با فیزیولوژی بدن در هم تنیده است (کالوو و دی میلو، ۲۰۱۰). ریو مدلی را برای شناخت اجزای هیجان ارائه کرده است (تصویر ۱) که چهار بُعد یا مؤلفه اساسی هیجان را نشان می‌دهد. مؤلفه احساس که به هیجان تجربه ذهنی می‌دهد که هم معنا و هم مفهوم شخصی دارد. مؤلفه برانگیختگی بدنی شامل فعال‌سازی عصبی و فیزیولوژیکی (بیولوژیکی) بدن است. فعال‌سازی مغز، برانگیختگی بدنی و فعالیت فیزیولوژیکی آن قدر با هیجان در هم آمیخته است که هر تلاشی برای تصور فرد عصبانی یا منزجر که از نظر بدنی برانگیخته نشده باشد تقریباً غیرممکن است. مؤلفه حس هدف به شخص برای انجام عمل و کنار آمدن با شرایط موجود هیجان ضروری را می‌بخشد و مؤلفه بیانی - اجتماعی جنبه ارتباطی هیجان است. تجربه‌های خصوصی هر فرد از طریق وضعیت‌ها، حالات بدنی، صداها و حالات چهره عمومی می‌شوند (ریو، ۲۰۱۴). بر اساس این الگو می‌توان گفت هر پاسخ در رفتار کاربر ناشی از قرارگیری در فضای آموزشی را می‌توان گونه‌ای از هیجان ارزیابی کرد.



شکل ۱. چهار جزء هیجان (ریو، ۲۰۱۴)

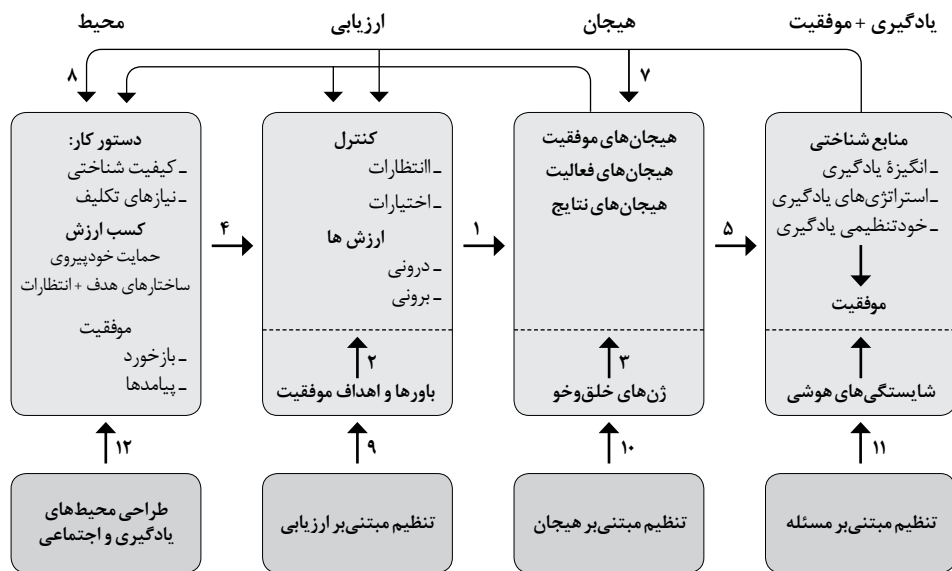
آگاهی از تأثیرات فضا در کاربران موضوع مهمی برای معماران در طراحی مکان‌های مناسب است. تأثیرات هیجان از تأثیرات اصلی در ساکنان هر مکان است (بنایی و همکاران، ۲۰۲۰). مطالعات نشان می‌دهند ارتباط تعاملی بین بدن و محرک‌های محیطی عناصر ضروری برای ایجاد تجربه هیجانی‌اند که باعث کیفیت تجربه فضای داخلی می‌شوند (مک کارتر^۶، ۲۰۱۶). از سوی دیگر، هیجان تأثیر بسزایی در یادگیری دارد. هیجان مثبت و منفی ممکن است در انگیزه و نتایج یادگیری مؤثر باشد؛ هیجان‌ات فعال‌کننده منفی به یادگیری کمک می‌کنند؛ اما هیجان‌ات غیرفعال مثبت ممکن است تأثیر منفی در یادگیری داشته باشند (شجلد و لی^۷، ۲۰۲۱). هیجان در فرایندهای شناختی مختلف مانند توجه، حافظه و حل مسئله نقش دارد و بسته به عوامل مختلف ممکن است یادگیری و حافظه را تقویت یا مختل کند (موستفینا^۸ و همکاران، ۲۰۲۰). درزمینه واژگان و درک متن، هیجان تأثیر مهمی در نتایج یادگیری دارد (تینگ^۹ و همکاران، ۲۰۱۷). اطمینان از مثبت‌بودن هیجان‌ات فراگیران در طول فرایند یادگیری نتیجه یادگیری را بهینه می‌کند (لیو^{۱۰} و همکاران، ۲۰۱۸). به گفته پکرون^{۱۱} (۱۹۹۲) حالات هیجانی که به سمت دسته فعال‌کننده مثبت متمایل‌اند برای یادگیری مفیدند اما حالت‌های غیرفعال‌کننده منفی کمترین فایده را دارند. در پایان کار موفقیت‌آمیز، می‌توان هیجان‌های غیرفعال‌کننده مثبت را انتظار داشت و زمانی که کار تکمیل نشده یا نمی‌توان آن را انجام داد هیجان‌های غیرفعال‌کننده منفی ظاهر می‌شوند (پکرون، ۱۹۹۲). «جدول ۱» نشان‌دهنده هیجان‌های مثبت و منفی با حالت فعال‌کننده و غیرفعال‌کننده است.

جدول ۱. دسته‌بندی سه‌بعدی هیجان‌های موفقیت (پکرون، ۱۹۹۲)

منفی		مثبت		تمرکز بر هدف
غیرفعال‌کننده	فعال‌کننده	غیرفعال‌کننده	فعال‌کننده	تمرکز بر فعالیت
ملالت	خشم	آسوده‌خاطر	لذت	
نامیدی	اضطراب	راحت	امید	تمرکز بر نتیجه
مأیوس	شرم	رضایت خاطر	غرور	
ناراحتی	عصبانیت		قدردانی	

«تصویر ۲» ساختار نظریه کنترل - ارزش هیجان‌های موفقیت را نشان می‌دهد. ارزیابی فعالیت‌های در حال انجام، موفقیت و پیامدهای گذشته و آینده آن‌ها مبنای اهمیت پایه در این الگوست. این عنصر اصلی تصریح می‌کند که افراد زمانی هیجان‌های موفقیت خاصی را تجربه می‌کنند که احساس کنند در کنترل یا خارج از کنترل فعالیت‌ها و نتایج موفقیت هستند. احساس‌هایی که برایشان اهمیت ذهنی

دارد، به این معنی که ارزیابی‌های کنترلی و ارزیابی‌های ارزشی در واقع عوامل تعیین‌کننده این هیجان‌ها هستند. همان‌طور که در الگو مشاهده می‌شود، محیط و طراحی کلاس درس در سطوح مختلف، از خرد تا کلان، در هیجان دانش‌آموزان مؤثر است. در واقع، می‌توان چنین توضیح داد که بخشی از هیجان تجربه‌شده دانش‌آموزان ناشی از محتوای آموزشی کلاس درس است و بخشی از هیجان به محیط مصنوع اطراف مانند کلاس درس مربوط است که در «تصویر ۲» از آن با «طراحی محیط‌های یادگیری و اجتماعی» یاد شده است.



شکل ۲. ساختار نظریه کنترل - ارزش هیجان‌های موفقیت (پکرون، ۲۰۰۶)

حوزه فناوری هیجان و یادگیری به‌طور فزاینده‌ای به موضوع مهمی در زمینه‌های مختلف تبدیل شده است. مسائلی مانند درگیری هیجانی، محیط‌های یادگیری ایمن از نظر هیجانی، توسعه مهارت‌های هیجانی، و ارتباط از طریق هیجان اهمیت این موضوع را نشان می‌دهد (تتگا^{۱۳}، ۲۰۱۶). هیجان و یادگیری دو موضوع مرتبط با فراگیران امروزی است؛ همان‌طور که پکرون (۲۰۰۶) ادعا می‌کند هیجان نقش واسطه‌ای در فرایند یادگیری دارد (پکرون، ۲۰۰۶). هیجان‌ها در محیط آموزشی حضور دارند و در نحوه تعامل و عملکرد دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارند (پکرون و لینن برینک^{۱۲}، ۲۰۱۲). هیجان‌ها تجربه‌هایی ذهنی‌اند که فضای فیزیکی در طی آن نقش مهمی دارد (لینن برینک، ۲۰۰۶) و به بستر وابستگی ایجاد می‌کند (گوتز^{۱۴} و همکاران، ۲۰۱۰). طیفی از هیجان‌های گزارش‌شده برای دانش‌آموزان شامل خشم، اضطراب، کسالت، لذت، ناامیدی، امید، علاقه و غرور است (پکرون و همکاران، ۲۰۰۲). محققان نشان

داده‌اند که هیجان‌های مثبت مانند لذت، بازیابی مطالب مثبت را تسهیل می‌کند (ایزن^{۱۵}، ۱۹۹۰) اما هیجان‌های منفی مانند اضطراب عملکرد را کاهش می‌دهند (بیر و کانفر^{۱۶}، ۲۰۱۰). محققان بسیاری به بررسی ارتباط بین محیط فیزیکی و هیجان پرداخته‌اند. فضاهای درمانی و هیجان (د اگیار^{۱۷}، ۲۰۰۶)، فضاهای مسکونی و هیجان (بنایی و همکاران، ۲۰۱۷؛ پارک و مین چو^{۱۸}، ۲۰۲۲)، فضاهای باز و سبز و هیجان (چاوو^{۱۹} و همکاران، ۲۰۲۱) مواردی از این مطالعات هستند. از پژوهش‌های داخلی به پژوهش نصر و طبیب‌زاده اشاره می‌شود که به بررسی نقش مؤلفه‌های عملکردی معماری فضاهای آموزشی در اضطراب اجتماعی دانش‌آموزان پرداخته‌اند (نصر و طبیب‌زاده، ۱۴۰۱). زایلکیس و همکارانش در مطالعه‌ای فضایی - زمانی از انگیزندگی به بررسی تأثیر فرم معماری بر انگیزندگی پرداختند (زایلکیس^{۲۰} و همکاران، ۲۰۲۱). در مطالعه‌ای دیگر، تیشینگنزا و همکارانش، با استفاده از آزمون ردیابی چشمی به ارزیابی واکنش مشارکت‌کنندگان پرداختند (تیشینگنزا - بوگاتزا^{۲۱} و همکاران، ۲۰۲۰).

همان‌طور که اشاره شد، رابطه انسان و فضای معماری رابطه‌ای تعاملی است. اما امروز با بخش زیادی از طراحی معماری در شکل‌گیری فرم و بخشی اندک از آن که بر تجربه فضا متمرکز است مواجهیم. تعامل انسان با محیط صرفاً از بعد کارکردی و کالبدی نیست، بلکه تعامل ذهن و بدن با فضا بعد دیگر این تعامل است که به آن بی‌توجهی شده است. از دیگر مسائل مرتبط باید به حساسیت طراحی، بستری برای تحقق باکیفیت فرایند آموزش، اشاره کرد. طراحی کلاس درس تفاوت زیادی را در روند یادگیری باعث می‌شود. چنین محیط‌هایی نه فقط راحت بلکه باید محرک نیز باشند. فارغ از اینکه طراحی فضای آموزشی می‌بایست متناسب با شیوه آموزش و یادگیری باشد، باید در جهت کیفیت بخشی به این موضوع و برانگیختن هیجان‌های مثبت باشد. اتمسفر فضای آموزشی بسته به نحوه استفاده دانش‌آموزان تغییر می‌کند. با بررسی پژوهش‌های انجام گرفته مشاهده می‌شود که مطالعات معدودی به صورت یکپارچه و جامع به بررسی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های معماری مؤثر در هیجان کاربر در فضای آموزشی پرداخته‌اند. در مطالعات پیشین یا به تأثیر مؤلفه‌های معماری بر مفاهیم متفاوت چون تمرکز پرداخته‌اند که به عامل هیجان بی‌توجه بوده‌اند، و یا به مطالعه این تأثیر در هیجان پرداخته شده اما بستر مطالعه فضای آموزشی نبوده است. هدف پژوهش حاضر، بررسی و اولویت‌بندی عناصر داخلی معماری در کلاس درس آموزشی است که می‌توانند بر هیجان دانش‌آموزان مؤثر باشند و باعث ارتقای کیفیت یادگیری شوند. این هدف در راستای این دغدغه است که طراحی معماری صرفاً برای طراحی متناسب با ملزومات کارکردی یا ظاهری و شکلی نباشد، بلکه برای هیجان کاربر فضای آموزشی طراحی شود که به واسطه آن محرک‌های کلاس درس به تجربه‌های هیجانی معنادار تبدیل شوند؛ تجربه‌هایی که در ذهن دانش‌آموزان تأثیرگذار باشد و به صورت متقابل از آن تأثیرپذیرند. در راستای هدف پژوهش، پرسش‌های «مؤلفه‌های داخلی معماری مؤثر در هیجان کاربر در فضای آموزشی (کلاس درس) کدام‌اند؟» و «اولویت‌بندی تأثیرگذاری این مؤلفه‌ها به چه ترتیب است؟» مطرح شده‌اند. به نظر می‌رسد عناصر داخلی معماری فضای آموزشی

در هیجان کاربر تأثیرگذار است و رابطه معناداری دارد و از بین «عناصر داخلی معماری» ارتفاع سقف، هندسه فضا، نور، رنگ، سبزیگی فضا در «هیجان» کاربر فضا تأثیر گذارند؛ و اولویت‌های متفاوتی دارند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به بررسی و اولویت‌بندی مؤلفه‌های داخلی مؤثر در هیجان کاربر در فضاهای آموزشی و به‌طور ویژه کلاس درس می‌پردازد. به این منظور، در گام اول، با مطالعه ادبیات موضوع و پیشینه پژوهش مؤلفه‌ها استخراج شدند. پس از استخراج مؤلفه‌ها، برای سهولت بررسی و تحلیل، مؤلفه‌ها در دو دسته عوامل مصنوعی و ویژگی‌های مرتبط با ساخت، و عوامل غیرمصنوعی و ویژگی‌های مرتبط با محتوای فضا تقسیم‌بندی شدند. هر کدام از دسته‌ها دارای مؤلفه‌های اصلی و هر مؤلفه دارای زیرمؤلفه‌هایی در ارتباط با هم‌اند. مؤلفه‌های استخراج‌شده در «جدول ۲» مشاهده می‌شود.

جدول ۲. دسته‌بندی مؤلفه‌های داخلی معماری مؤثر در هیجان کاربر فضای معماری

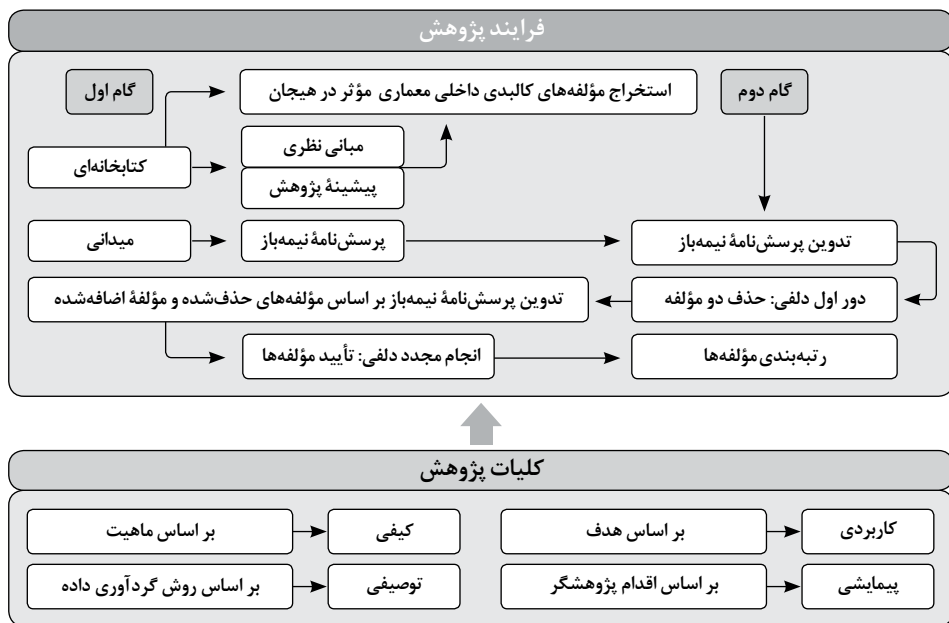
زیرمؤلفه‌ها	مؤلفه‌ها	ردیف	عوامل
هندسه چهار گوشه	● هندسه فضا (بنایی و همکاران، ۲۰۱۷)	Q-۱	عوامل مصنوعی (ویژگی‌های مرتبط با ساخت) عوامل مصنوعی و غیر مصنوعی
هندسه منحنی			
فرم مکعبی	● فرم فضا (بنایی و همکاران، ۲۰۱۷)	Q-۲	
فرم کروی			
تناسبات افقی	● ارتفاع سقف (وارطانیان ^{۳۲} و همکاران، ۲۰۱۵)	Q-۳	
تناسبات عمودی			
تناسبات خنثی			
سطح سقف	● ویژگی سطوح (ذاکری و هنرمند، ۱۳۹۴)	Q-۴	
سطح دیوار			
سطح باز شو			
مصالح و بافت طبیعی	● مصالح و بافت (جانگ ^{۳۳} و همکاران، ۲۰۱۷)	Q-۵	
مصالح و بافت مصنوعی			
رنگ گرم	● رنگ (تیشینگتزا - بوگانتزا و همکاران، ۲۰۲۰)	Q-۶	
رنگ خنثی			
رنگ سرد			

جدول ۲. (ادامه)

عوامل	ردیف	مؤلفه‌ها	زیرمؤلفه‌ها
عوامل مصنوع و غیرمصنوع (ادامه)	Q-۷	● تزئینات (جبارا ^{۲۱} و همکاران، ۲۰۱۹)	-
	Q-۸	● سبک طراحی داخلی	سبک کلاسیک
			سبک مدرن
			سبک معاصر
	Q-۹	● فضای سبز (بین ^{۲۵} و همکاران، ۲۰۱۹)	طبیعی
			مصنوعی
	Q-۱۰	● چیدمان و آرایش کلاس (جنگ ^{۲۶} و همکاران، ۲۰۱۸)	چیدمان خطی
			چیدمان مرکزی
	Q-۱۱	● تجهیزات آموزشی کلاس (ارثمن ^{۲۷} ، ۲۰۰۲)	-
	Q-۱۲	● مبلمان (وچیاتو ^{۲۸} و همکاران، ۲۰۱۵)	-
	Q-۱۳	● ملزومات ایمنی	-
	Q-۱۴	● شاخص‌های طراحی اقلیمی (ذاکری و هنرمند، ۱۳۹۴)	-
	Q-۱۵	● انعطاف‌پذیری طراحی کلاس (هیگینز ^{۲۹} و همکاران، ۲۰۰۵)	-
	Q-۱۶	● دما (دی‌گیولی ^{۳۰} و همکاران، ۲۰۱۲)	-
	Q-۱۷	● نور (شین ^{۳۱} و همکاران، ۲۰۱۵)	طبیعی
			مصنوعی
	Q-۱۸	● صدا (ذاکری و هنرمند، ۱۳۹۴)	-

مؤلفه‌های استخراج‌شده از مبانی نظری و ادبیات موضوع الزاماً درباره فضاهای آموزشی و موضوع هیجان نیستند؛ در نتیجه لزوم تأیید مؤلفه‌ها از نظر کارشناسان معماری و شهرسازی و نیز علوم اعصاب‌شناختی ضروری به نظر می‌رسد. در گام دوم پژوهش، پرسش‌نامه نیمه‌باز محقق‌ساخته بر پایه گام اول تدوین شد و با استفاده از ابزار پرسش‌نامه به بررسی و تأیید مؤلفه‌ها در فضای آموزشی با پنل دلفی پرداخته شد. «تصویر ۳» فرایند انجام پژوهش و گام‌های اول و دوم را برای پاسخ به پرسش‌های پژوهش نشان می‌دهد. در ابتدای پژوهش، برحسب موضوع، کارشناسان این حوزه شناسایی شدند. کارشناسانی با دانش مناسب که معمولاً بین ۱۰ تا ۱۵ متخصص برآورد شده است (شو و سندفورد^{۳۲}، ۲۰۰۷). اعضای پنل ۱۳ نفر متشکل از ۹ نفر متخصص معماری

و شهرسازی، فعال در حوزه روان‌شناسی محیط و هیجان، و ۴ نفر متخصص در حوزه علوم اعصاب شناختی و هیجان انتخاب شدند. تمام کارشناسان عضو هیئت‌علمی دانشگاه بودند. اجرای روش دلفی به شرح اشاره‌شده انجام گرفت؛ در ابتدا، کارشناسان انتخاب و از آنان خواسته شد به مجموعه‌ای از پرسش‌های پرسش‌نامه نیمه‌باز به موضوع، افکار، پیشنهادهای، توصیه‌ها یا پیش‌بینی‌های بی‌نام‌ونشان پاسخ دهند. پرسش‌ها به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند. دسته الف) پرسش‌های دموگرافیکی که مربوط به مشخصات متخصص اعم از جنسیت، سن، میزان تحصیلات، مدت فعالیت، محل فعالیت، سوابق پژوهشی در حیطه موضوع پژوهش و نوع انتشارات است. دسته ب) پرسش‌های ارزیابی است که خود در دو دسته فرعی: ارزیابی میزان تأثیر مؤلفه‌ها بر هیجان کاربر است. دسته سوم) اضافه کردن مؤلفه‌های پیشنهادی متخصص است. هر کدام از مؤلفه‌های «جدول ۲» در قالب پرسش «هندهسه (چهار گوشه یا منحنی) در هیجان کاربر در فضای آموزشی (کلاس درس) چه تأثیری دارد؟» متخصص امتیاز «بدون تأثیر (۱)، تأثیر کم (۲)، تا حدودی مؤثر (۳)، مؤثر (۴) و بسیار مؤثر (۵)» را در نظر گرفته است. سپس هر شرکت‌کننده بازخورد مرحله اول پاسخ‌های همه شرکت‌کنندگان را دریافت کرده و مرحله دوم پاسخ‌گویی برای مشخص ساختن شدت سازگاری یا ناسازگاری با میانگین پاسخ‌های گروه آغاز شد. ضریب هماهنگی کندال در هر دو مرحله به دست آمد که نشان از درصد هماهنگی بین دیدگاه‌ها دارد (حسینی و همکاران، ۱۳۹۵). پرسش‌نامه با مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت طراحی شد؛ برای «خیلی زیاد، نمره ۵» و برای «خیلی کم، نمره ۱» به مؤلفه تعلق گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اسپس اس اس^{۳۳} استفاده شد.



شکل ۳. کلیات و فرایند پژوهش (نگارندگان)

برای سنجش روایی پرسش‌نامه از بررسی روایی صوری استفاده شد. برای تعیین روایی صوری، پرسش‌نامه به ده نفر از پرسشگران داده شد تا آن را مطالعه کنند و به سؤالات پاسخ دهند و مواردی چون سطح دشواری درک عبارات و کلمات، میزان تناسب و ارتباط مطلوب عبارات با ابعاد پرسش‌نامه و ابهامات بررسی شد. از روش هم‌سازی درونی با ضریب آلفای کرونباخ - که بین صفر و یک است - برای تعیین پایایی پرسش‌نامه استفاده شد. طبق مقادیر ارائه‌شدهٔ سیم و رایت، ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۶۵ پذیرفته است (دارابی‌ان و همکاران، ۱۴۰۰).

■ یافته‌های پژوهش

بخش اول، اطلاعات مربوط به آمار توصیفی است که شامل مشخصات دموگرافیکی کارشناسان است. تعداد پاسخ‌دهندگان به پرسش‌نامه، مقایسه‌های زوجی از متغیر جنسیت، سن، میزان تحصیلات و سابقهٔ فعالیت توصیف ویژگی‌های جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان است. تعداد متخصصان ۱۳ نفر، ۹ نفر مرد و ۴ نفر زن، است. سن کارشناسان، ۳۰ سال یک نفر، ۳۱ تا ۴۰ سال ۵ نفر، ۴۱ تا ۵۰ سال پنج نفر، و ۵۱ تا ۶۰ سال دو نفر هستند. میزان تحصیلات دکتری و بالاتر است. ۲ نفر از کارشناسان سابقهٔ کمتر از ۱۰ سال، ۸ نفر از کارشناسان ۱۰ الی ۲۰ سال سابقه، ۱ نفر ۲۰ الی ۳۰ سال سابقه و ۲ نفر بیش از ۲۰ سال سابقه در این حوزه دارند.

نتایج دور اول دلفی: در گام اول ابتدا پرسش‌نامه‌ای نیمه‌باز شامل مؤلفه‌های داخلی مؤثر در هیجان کاربر در فضای آموزشی (کلاس درس) که شامل ۱۸ مؤلفه و ۲۴ زیرمؤلفه طراحی و در اختیار ۱۳ خبره قرار داده شد تا بر اساس طیف پنج‌تایی لیکرت به هر شاخص امتیاز دهند. همچنین از خبرگان خواسته شد چنانچه عاملی غیر از عوامل گفته‌شده مدنظر دارند بیان کنند. پایایی پرسش‌نامه به روش همسانی درونی و محاسبهٔ ضریب آلفای کرونباخ بررسی شد که در مرحلهٔ اول برابر با ۰/۸۴۷ بود و چون بالاتر از ۰/۷ بوده پذیرفته است (نجفی‌پور و همکاران، ۱۳۹۸). ضریب هماهنگی کندال، برابر با ۰،۲۷۱ محاسبه شد. با توجه به میانگین و انحراف معیار دو مؤلفهٔ «ملزومات ایمنی» و «شاخص‌های طراحی اقلیمی» به‌علت میانگین پایین‌تر از ۳ حذف شدند. همچنین در این دور خبرگان یک مؤلفه با عنوان «دما» ارائه دادند.

نتایج انجام مجدد دلفی: همان‌طور که ذکر شد، در دور بعدی، ابتدا عواملی که میانگین کمتر از ۳ در مرحلهٔ اول دلفی کسب کردند حذف شدند. در دور دوم دلفی، عوامل تأییدشدهٔ مرحلهٔ اول همراه با عواملی که از نظرات خبرگان استخراج شد دوباره با پرسش‌نامه‌ای در اختیار خبرگان قرار گرفت تا همانند مرحلهٔ اول به هر مؤلفه امتیاز دهند. همچنین میانگین امتیازات دور اول دلفی نیز داده شد تا افراد بر اساس میانگین کل تصمیم‌گیری کنند. در این دور بسیاری از خبرگان نظراتشان در مرحلهٔ اول را تأیید کردند و مؤلفهٔ جدیدی اضافه نشد. نتایج دور دوم دلفی در «جدول ۳» آورده شده است.

پایایی و ضریب هماهنگی کندال در دور دوم به ترتیب برابر با ۰/۹۱۳ و ۰/۲۱۶ است. اگرچه بر اساس پژوهش مشایخی و همکاران (۱۳۸۴) ضریب هماهنگی کندال در این پژوهش معنادار است ولی شرط توقف دور دلفی نیست و باید بررسی شود که آیا در دور بعدی دلفی این ضریب پیشرفت قابل توجهی خواهد داشت یا خیر.

جدول ۳. مؤلفه‌های داخلی معماری و میانگین امتیازات در انجام مجدد دلفی

ردیف	مؤلفه	کمترین امتیاز	بیشترین امتیاز	میانگین	انحراف معیار
۱	هندسه فضا	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۶۹۲۳	۰/۹۴۷۳۳
۲	فرم فضا	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۹۲۳۱	۰/۹۵۴۰۷
۳	ارتفاع سقف	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۷۶۹۲	۰/۹۲۶۸۱
۴	ویژگی سطوح	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۶۱۵۴	۰/۹۶۰۷۷
۵	مصالح و بافت	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۴۶۱۵	۰/۷۷۶۲۵
۶	رنگ	۳/۰۰	۵/۰۰	۴/۲۳۰۸	۰/۷۲۵۰۱
۷	تزئینات	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۴۶۱۵	۱/۰۵۰۰۳
۸	سبک طراحی داخلی	۱/۰۰	۵/۰۰	۳/۱۵۳۸	۱/۲۸۱۰۳
۹	فضای سبز	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۶۹۲۳	۰/۹۴۷۳۳
۱۰	چیدمان و آرایش فضایی	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۵۳۸۵	۰/۹۶۷۴۲
۱۱	تجهیزات آموزشی کلاس	۲/۰۰	۴/۰۰	۳/۱۵۳۸	۰/۶۸۸۷۴
۱۲	مبلمان	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۳۰۷۷	۰/۸۵۴۸۵
۱۳	انعطاف پذیری طراحی	۱/۰۰	۵/۰۰	۳/۵۳۸۵	۱/۰۵۰۰۳
۱۴	دما	۳/۰۰	۵/۰۰	۴/۱۵۳۸	۰/۶۸۸۷۴
۱۵	نور	۳/۰۰	۵/۰۰	۴/۴۶۱۵	۰/۶۶۰۲۳
۱۶	صدا	۳/۰۰	۵/۰۰	۴/۱۵۳۸	۰/۸۰۰۶۴
۱۷	بو	۲/۰۰	۵/۰۰	۳/۷۶۹۲	۱/۰۹۱۹۳

در این پژوهش برای تعیین میزان اتفاق نظر میان اعضای پنل از ضریب هماهنگی کندال استفاده شد. اشمیت برای تصمیم‌گیری درباره توافقی یا ادامه دورهای دلفی دو معیاره آماری ارائه می‌کند. اولین معیار اتفاق نظری قوی میان اعضای پنل است که بر اساس مقدار ضریب هماهنگی کندال تعیین می‌شود (مشایخی و همکاران، ۱۳۸۴). چون در دور دوم مؤلفه‌های اضافه نشده و نیز تفاوت ضریب کندال

محاسبه‌شده بسیار ناچیز است، و انحراف معیار پاسخ‌های افراد درباره میزان اهمیت عوامل در دور دوم به نسبت دوره قبلی کاهش چشم‌گیری داشته است، در دور دوم متوقف می‌شود. از سوی دیگر، در دور دوم در تمامی مؤلفه‌ها حداقل ۹۰ درصد پاسخ‌دهندگان مؤلفه‌ها را دارای امتیاز موافقم و خیلی موافقم دانسته‌اند (میانگین بالاتر از ۳) (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۸).

وزن‌دهی و اولویت‌بندی مؤلفه‌ها: پس از تعیین مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های مؤثر در هیجان کاربر در کلاس درس فضای آموزشی، در راستای پاسخ به پرسش و هدف پژوهش، وزن و اهمیت هر کدام از مؤلفه‌ها تعیین می‌شود. در این مرحله، هفده مؤلفه که کارشناسان استخراج و تأیید کردند با استفاده از آزمون فریدمن که برای مقایسه میانگین رتبه‌بندی متغیرهای مختلف به کار می‌رود (ثقفی اصل و همکاران، ۱۳۹۳) در نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس استاتیکس ۲۷ تحلیل شد که نتایج در «جدول ۴» مشاهده می‌شود.

جدول ۴. اولویت‌بندی مؤلفه‌های داخلی معماری مؤثر در هیجان کاربر در کلاس درس

ردیف	مؤلفه‌ها	وزن نهایی	ردیف	مؤلفه‌ها	وزن نهایی
۱	هندسه فضا	۸/۴۲	۱۰	چیدمان و آرایش فضایی	۷/۸۸
۲	فرم فضا	۱۰/۰۴	۱۱	تجهیزات آموزشی کلاس	۶/۱۲
۳	ارتفاع سقف	۹/۰۰	۱۲	مبلمان	۶/۶۲
۴	ویژگی سطوح	۸/۳۸	۱۳	انعطاف‌پذیری طراحی کلاس	۸/۴۲
۵	مصالح و بافت	۷/۳۵	۱۴	دما	۱۱/۵۸
۶	رنگ	۱۲/۰۴	۱۵	نور	۱۳/۱۲
۷	تزئینات	۷/۸۸	۱۶	صدا	۱۱/۶۲
۸	سبک طراحی داخلی	۶/۳۱	۱۷	بو	۹/۲۷
۹	فضای سبز	۸/۹۶			

ملاحظه می‌شود که سه مؤلفه «نور»، «رنگ» و «صدا» به ترتیب اولویت اول تا سوم و بیشترین اهمیت در هیجان کاربر در کلاس درس آموزشی را دارند. همچنین سه مؤلفه «تجهیزات آموزشی کلاس»، «سبک طراحی داخلی» و «مبلمان» به ترتیب کمترین اولویت و اهمیت از بین ۱۷ مؤلفه مستخرج از مؤلفه‌های مؤثر در هیجان کاربر در کلاس درس را دارند.

■ بحث و نتیجه‌گیری ■

هدف پژوهش حاضر، بررسی و اولویت‌بندی عناصر داخلی معماری در کلاس درس آموزشی است که ممکن است در هیجان دانش‌آموزان مؤثر بوده و باعث ارتقای کیفیت یادگیری شوند. بررسی یافته‌های حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها و توجه به میزان اهمیت و اولویت مؤلفه‌ها و زیرمؤلفه‌های داخلی معماری مؤثر در هیجان کاربر در کلاس درس آموزشی نشان می‌دهد که نور، رنگ و صدا بالاترین اولویت در رتبه‌بندی ۱۷ مؤلفه تأییدشده کارشناسان را دارد. مطابق «جدول ۳» معیار «نور»، از ویژگی‌های غیراقلیمی، دارای بالاترین رتبه با امتیاز ۱۳/۱۲ است که نشان از اهمیت پرداختن به موضوع نور در طراحی کلاس درس دارد. نور مؤلفه‌ای که هم به‌صورت طبیعی و هم به‌صورت مصنوعی در طراحی کلاس درس به کار گرفته می‌شود دارای تأثیر بیشتری در هیجان کاربر فضاست. چنانچه نتایج مطالعات پیشین نیز تأییدکننده اهمیت نور در کاهش استرس و لذت‌بخش بودن فضای کلاس درس است. یافته‌های پژوهش در هماهنگی با نتایج پژوهشی است که بیان می‌کند اتاقی با نور مستقیم و غیرمستقیم نسبت به اتاقی که فقط نور طبیعی دارد لذت بیشتری را القا می‌کند (شین و همکاران، ۲۰۱۵). پژوهش دیگری تأیید می‌کند که محیط با پیکربندی مثبت با نور استاندارد استرس را کاهش می‌دهد (ارگن^{۳۴} و همکاران، ۲۰۱۹). «رنگ»، مؤلفه رتبه دوم، دارای امتیاز ۱۲/۰۴ از اولویت و اهمیت است؛ و شامل زیرمؤلفه‌های رنگ‌های گرم، خنثی و سرد است. پاسخ‌های هیجانی در ارتباط با رنگ در فضا می‌تواند با آسایش، راحتی، انگیزندگی و خوشایندی در ارتباط باشد. یافته‌های پژوهش حاضر در مشابهت با پژوهشی است که در آن از تغییرات طیف‌های رنگی برای ارزیابی پاسخ‌های هیجانی مانند لذت، برانگیختگی، آرامش و راحتی استفاده شده است. برای ارزیابی مؤثر رنگ‌های یک صحنه به دسته‌هایی تقسیم شد که به راحتی تشخیص داده شوند. از مدل‌های مورد استفاده در مطالعه‌ای، مدل رنگی اِچ‌اِس‌وی^{۳۵} بود که از مؤلفه‌های رنگی مانند رنگ (اِچ)، اشباع (اِس) و مقدار (وی) استفاده کرده و نحوه درک ساختار بینایی انسان از رنگ‌ها را تقریبی نشان می‌دهد (جانگ و همکاران، ۲۰۲۱). دو مطالعه محیط‌های یکنواخت و چندرنگ را مقایسه کردند. مطالعه‌ای به این نتیجه رسید که هر دو محیط رنگارنگ و خاکستری باعث تجربه‌های ناخوشایند می‌شوند (کولر^{۳۶} و همکاران، ۲۰۰۹). مطالعه دیگر اثرات روان‌شناختی و فیزیولوژیکی فضای داخلی اتاق‌های رنگی را در افراد بررسی کرد (تیشینگتزا - بوگاتزا و همکاران، ۲۰۲۰). به شرکت‌کنندگان فعالیت‌هایی مانند انجام کار یا امور مربوط به تفریح و اوقات فراغت داده شد. این مطالعه برای اندازه‌گیری

تجربه‌ها طراحی شده بود و نتیجه با توجه به عملکرد اتاق متفاوت بود. در فضای کار رنگ‌های ملایم ترجیح داده می‌شوند؛ اما برای اوقات فراغت رنگ‌های خاکستری و روشن ترجیح داده می‌شوند؛ فارغ از تفاوت‌هایی که بسته به نوع فضا از تفریحی گرفته تا کاری دیده می‌شود. «صدا»، مؤلفهٔ رتبهٔ سوم، با امتیاز ۱۱/۶۲ نشان از اهمیت پرداخت به موضوع بلندی صدا در کنار صداهاى زمینه - که ممکن است باعث حواس پرتی کاربران فضا شود - دارد. یافته‌های پژوهش در هماهنگی با پژوهش‌های قبلی نیست. مطالعات قابل توجهی در این زمینه تأییدکنندهٔ تأثیر بسزای صدا در هیجان کاربر در فضاهای آموزشی نیست. انسان محیط اطرافش را از دریچهٔ هیجان ادراک می‌کند و می‌شناسد؛ محیط ممکن است بر هیجان انسان تأثیرگذار باشد و رفتار او را شکل دهد. در نتیجه شناخت و تحلیل پاسخ‌های هیجانی برای شناخت فرایند ادراک و تجربهٔ فضای آموزشی از اهمیت بسیاری برخوردار است. در این پژوهش، هرچند تلاش شده است با طراحی حداقل پرسش‌های پرسش‌نامه و کاهش زمان پاسخ‌گویی، دقت پاسخ‌های شرکت‌کنندگان کاهش پیدا نکند، اما محدودیت در جمع‌آوری داده‌ها و روش‌های آماری از محدودیت‌های این پژوهش محسوب می‌شود. استفاده از روش‌های اندازه‌گیری عینی و داده‌های بیومتریک در اندازه‌گیری تأثیر مؤلفه‌های کالبدی فضای آموزش در هیجان کاربر از نکات قابل توجه برای پژوهش‌های آتی است. به نظر می‌رسد که پرداخت به این موضوع در فضای آموزشی ممکن است خلاقیت، بهره‌وری، توجه، تمرکز و حافظهٔ بهتر را برانگیزد. و چه بسا، نه فقط تجربهٔ کاربر را بهبود می‌بخشد، بلکه در زمانی که کاربر فضا به آن هیجان نیاز دارد این کار را در لحظهٔ مناسب انجام می‌دهد. برای تحقق یافتن این مهم لازم است طراح معمار با فهم درست چگونگی ادراک محیط کلاس درس بر کاربر به این تعامل ساختار دهد و شاید بتوان گفت که در بسیاری موارد خود اثر معماری تبدیل به ابزاری آموزشی یا حداقل کمک‌آموزشی می‌شود. نظر به حساسیت فرایند آموزش و تأثیر اثبات‌شدهٔ حالات روانی در فرایند یادگیری، بررسی آثار هیجان در این فرایند نیز مانند بسیاری عوامل دیگر موضوع مهمی در این عرصه است. فضای آموزشی کارآمد فضایی است که آرامش، توجه و تمرکز را در دانش‌آموزان تقویت کند. چنین فضایی در دانش‌آموزان یادگیری بهتر، کنجکاو، بیشتر، تفکر فعال‌تر را برمی‌انگیزد. بنابراین کلاس درس نه فقط به مکانی سالم‌تر، بلکه از نظر هیجانی به مکانی برای یادگیری تبدیل می‌شود. میان اثر معماری که بستر آموزشی را در خود جای می‌دهد و آنچه کارشناسان پیامد یادگیری می‌نامند ارتباطی قوی و صریح است. هیجان با یادگیری انسان در هم آمیخته است و درک تأثیر آن به راهبردهای آموزشی مؤثرتر

منجر می‌شود. پژوهش‌هایی مشابه، هرچند اندک، در بررسی عناصر داخلی معماری که در هیجان مخاطب فضا مؤثر باشند انجام شده‌اند. اما پرداخت به فضای آموزشی و به‌ویژه کلاس درس با توجه به اهمیت آن‌ها در روند یادگیری و کیفیت آموزش بعد نوآورانه این پژوهش است. ضمن آنکه، اولویت‌بندی میزان تأثیر عناصر داخلی معماری در هیجان کاربر نکتهٔ بدیع در پژوهش حاضر است که آغازی برای پژوهش‌های بعدی در این حوزه است. فضاهای آموزشی می‌بایست به گونه‌ای باشند که هیجان کاربر فضا را به‌طور مثبت تحت تأثیر قرار دهند. علاوه بر مؤلفه‌های کالبدی - فضایی که باید مبتنی بر استانداردهای طراحی فضاهای آموزشی صورت گیرد، برخی از عوامل نیز در کیفیت فضاهای آموزشی مؤثرند. همان‌طور که یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد ویژگی‌های فیزیکی فضاهای آموزشی مانند نور، صدا، رنگ در محیط داخلی و شرایط ساختمان در ادراک و یادگیری تأثیر دارند.

سپاس‌گزاری

پژوهش حاضر، حاصل همکاری کارشناسان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه در حوزهٔ معماری و شهرسازی و علوم اعصاب‌شناختی، که عضوی از پنل بودند، است. بدین‌وسیله از همهٔ افراد قدردانی می‌شود.

منابع REFERENCES

- پاکزاد، جهان‌شاه، و بزرگ، حمیده. (۱۳۹۷). *الفبای روان‌شناسی محیط برای طراحان*. انتشارات آرمان شهر.
- ثقفی اصل، آرش، زبردست، اسفندیار، و ماجدی، حمید. (۱۳۹۳). شناسایی و اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های مؤثر در فرایند تحقق‌پذیری پروژه‌های طراحی شهری در ایران. *معماری و شهرسازی آرمان‌شهر*، ۷(۱۳)، ۱۹۷-۱۸۳.
https://www.armanshahrjournal.com/article_33445.html
- حسینی، ساره، اولادی، جعفر، و امیرنژاد، حمید. (۱۳۹۵). اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های ارزیابی پارک‌های ملی با استفاده از طیف لیکرت و تکنیک انتروپی. *اکوسیستم‌های طبیعی ایران*، ۳(۳)، ۸۳-۹۷.
https://journals.iau.ir/article_527689.html
- دارابیان، صمد، متولیان، سعیدعباس، جانانی، لیلا، امینی، مهدی، و موسوی، سیده عاطفه. (۱۴۰۰). اعتبارسنجی نسخه کوتاه پرسش‌نامه شخصیت‌شناسی زاگرمین، کولمن، آلوچا (ZKA-PQ/SF). *روان‌شناسی بالینی و شخصیت (دانشور رفتار)*، ۱۹(۱)، ۱۵۹-۱۸۰.
<https://doi.org/10.22070/cpap.2020.2988>
- دهقانی، مسعود، یعقوبی، نورمحمد، موعلی، علی‌رضا، و وظیفه، زهرا. (۱۳۹۸). ارائه مدل جامع عوامل مؤثر در استقرار اثربخش مدیریت دانش. *دوماهنامه علمی - پژوهشی ره‌یافتی نو در مدیریت آموزشی*، ۱۰(۳۷)، ۱۰۹-۱۳۲.
<https://dorl.net/dor/20.1001.1.20086369.1398.10.37.6.0>
- ذاکری، محمدحسین، و هنرمند، صدیقه. (۱۳۹۴). سنجش رضایت محیطی دانش‌آموزان از مؤلفه‌های محیطی مدرسه مطالعه موردی چهار مدرسه نوساز و فرسوده ابتدایی در شیراز. *صفه*، ۲۵(۳)، ۱۹-۳۴.
<https://dorl.net/dor/20.1001.1.1683870.1394.25.3.2.2>
- مشایخی، علی‌نقی، فرهنگی، علی‌اکبر، مؤمنی، منصور، و علی‌دوستی، سیروس. (۱۳۸۴). بررسی عوامل کلیدی مؤثر در کاربرد فناوری اطلاعات در سازمان‌های دولتی ایران: کاربرد روش دلفی. *مدرسه علوم انسانی*، ۹(۳) ویژه‌نامه مدیریت، ۱۹۱-۲۳۱.
https://mri.modares.ac.ir/article_242.html
- نجفی‌پور، رؤیا، احمدی‌نیا، حسن، و رضائیان، محسن. (۱۳۹۸). بررسی روایی و پایایی نسخه فارسی پرسش‌نامه‌های طرح بین‌المللی بررسی رفتار خودکشی غیرکشنده در دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان در سال ۱۳۹۷: یک مطالعه توصیفی. *مجله دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان*، ۱۸(۸)، ۸۱۱-۸۳۸.
<http://dorl.net/dor/20.1001.1.17353165.1398.18.8.6.6>
- نصر، طاهره، و طبیب‌زاده، کیمیا سادات. (۱۴۰۱). نقش مؤلفه‌های عملکردی معماری فضاهای آموزشی در اضطراب اجتماعی دانش‌آموزان (موردکاوی: دبیرستان‌های دخترانه شیراز). *معماری و شهرسازی پایدار*، ۱۰(۲)، ۵۳-۷۲.
https://jsaud.sru.ac.ir/article_1726.html?lang=fa

- Banaei, M., Ahmadi, A., Gramann, K., & Hatami, J. (2020). Emotional evaluation of architectural interior forms based on personality differences using virtual reality. *Frontiers of Architectural Research*, 9(1), 138-147.
<https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.07.005>
- Banaei, M., Hatami, J., Yazdanfar, A., & Gramann, K. (2017). Walking through Architectural Spaces: The Impact of Interior Forms on Human Brain Dynamics. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, Article 477.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2017.00477>
- Banaei, M., Yazdanfar, A., Hatami, J., & Ahmadi, A. (2017). Emotion and Sustainable Residential Interior Shape. *Journal of ASIAN Behavioural Studies*, 2(2), 13-26. <https://doi.org/10.21834/jabs.v2i2.197>
- Beier, M. E., & Kanfer, R. (2010). Motivation in training and development: A phase perspective. In S.W. J. Kozlowski & E. Salas (Eds.), *Learning, training, and development in organizations* (pp. 65-97). Routledge

- Calhoun, C., & Solomon, R. C. (Eds.). (1984). *What is an Emotion?: Classic Readings in Philosophical Psychology*. Oxford University Press.
- Calvo, R. A., & D'Mello, S. (2010). Affect Detection: An Interdisciplinary Review of Models, Methods, and Their Applications. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 1(1), 18–37. <https://doi.org/10.1109/T-AFFC.2010.1>
- Damasio, A. R. (1998). Emotion in the perspective of an integrated nervous system. *Brain Research. Brain Research Reviews*, 26(2–3), 83–86. [https://doi.org/10.1016/s0165-0173\(97\)00064-7](https://doi.org/10.1016/s0165-0173(97)00064-7)
- de Aguiar, D. V. (2006). Espaço, Corpo e Movimento. A espacialidade na arquitetura (Space, Body and Movement: Notes on the research of spatiality in architecture). *Arqtexto/Propar*, 8, 74-94. https://www.ufrgs.br/propar/wp-content/uploads/2023/06/8_Douglas-Vieira-de-Aguiar.pdf
- De Giuli, V., Da Pos, O., & De Carli, M. (2012). Indoor environmental quality and pupil perception in Italian primary schools. *Building and Environment*, 56, 335–345. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2012.03.024>
- Djebbara, Z., Fich, L. B., Petrini, L., & Gramann, K. (2019). Sensorimotor brain dynamics reflect architectural affordances. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(29), 14769–14778. <https://doi.org/10.1073/pnas.1900648116>
- Earthman, G. I. (2002). *School facility conditions and student academic achievement*. <https://escholarship.org/uc/item/5sw56439>
- Ergan, S., Radwan, A., Zou, Z., Tseng, H., & Han, X. (2019). Quantifying Human Experience in Architectural Spaces with Integrated Virtual Reality and Body Sensor Networks. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 33(2), Article 04018062. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000812](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000812)
- Goetz, T., Cronjaeger, H., Frenzel, A., Lüdtke, O., & Hall, N. (2010). Academic self-concept and emotion relations: Domain specificity and age effects. *Contemporary Educational Psychology*, 35, 44–58. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2009.10.001>
- Higgins, S., Hall, E., Wall, K., Woolner, P., & McCaughey, C. (2005). *The impact of school environments: A literature review*. Design Council. <https://www.academia.edu/download/82985056/DCReport.pdf>
- Hsu, C. C., & Sandford, B. A. (2007). The Delphi technique: making sense of consensus. *Practical assessment, research, and evaluation*, 12(1), Article 10. <https://doi.org/10.7275/pdz9-th90>
- Isen, A. M. (1990). The influence of positive and negative affect on cognitive organization: Some implications for development. In N. L. Stein, B. Leventhal, T. R. & Trabasso (Eds.), *Psychological and biological approaches to emotion* (pp. 75–94). Lawrence Erlbaum Associates.
- Jang, J. Y., Baek, E., Yoon, S. Y., & Choo, H. J. (2018). Store design: Visual complexity and consumer responses. *International Journal of Design*, 12(2), 105-118. <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/2934/815>
- Küller, R., Mikellides, B., & Janssens, J. (2009). Color, Arousal, and Performance-A Comparison of Three Experiments. *Color Research and Application*, 34(2), 141–152. <https://doi.org/10.1002/col.20476>
- Lehman, M. L. (2016). *Adaptive sensory environments: An introduction*. Routledge.
- Linnenbrink, E. A. (2006). Emotion research in education: Theoretical and methodological perspectives on the integration of affect, motivation, and cognition. *Educational Psychology Review*, 18(4), 307–314. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9028-x>
- Liu, X., Xu, X., & Wang, H. (2018). The effect of emotion on morphosyntactic learning in foreign language learners. *PLoS One*, 13(11), Article e0207592. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207592>
- McCarter, R. (2016). *The space within: Interior experience as the origin of architecture*. Reaktion books.
- Mustafina, R. F., Ilina, M. S., & Shcherbakova, I. A. (2020). Emotions and their Effect on Learning. *Utopia y*

- Praxis Latinoamericana*, 25(Esp.7), 318–324. <http://doi.org/10.5281/zenodo.4009736>
- Park, J. H., & Choi, J. M. (2022). The effect of residential environment satisfaction on depression in the elderly: Focusing on the mediating effect of stress. *Frontiers in public health*, 10, Article 1038516. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1038516>
- Pekrun, R. (1992). The Impact of Emotions on Learning and Achievement: Towards a Theory of Cognitive/Motivational Mediators. *Applied Psychology*, 41(4), 359–376. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.1992.tb00712.x>
- Pekrun, R. (2006). The Control-Value Theory of Achievement Emotions: Assumptions, Corollaries, and Implications for Educational Research and Practice. *Educational Psychology Review*, 18(4), 315–341. <https://doi.org/10.1007/s10648-006-9029-9>
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational psychologist*, 37(2), 91-105. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4
- Pekrun, R., & Linnenbrink-Garcia, L. (2012). Academic emotions and student engagement. In S. Christenson, A. Reschly & C. Wylie (eds), *Handbook of research on student engagement* (pp. 259–282). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_12
- Qiao, L., Zhuang, J., Zhang, X., Su, Y., & Xia, Y. (2021). Assessing emotional responses to the spatial quality of urban green spaces through self-report and face recognition measures. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), Article 8526. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168526>
- Reeve, J. (2014). *Understanding Motivation and Emotion* (6th edition). Wiley.
- Schjelde, T., & Lie, I. N. (2021). The impact of emotions on learning and motivation in producing and presenting digital stories. *Seminar.net*, 17(1). <https://doi.org/10.7577/seminar.3761>
- Shin, Y. B., Woo, S. H., Kim, D. H., Kim, J., Kim, J. J., & Park, J. Y. (2015). The effect on emotions and brain activity by the direct/indirect lighting in the residential environment. *Neuroscience Letters*, 584, 28–32. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2014.09.046>
- Tettegah, S. Y. (Ed.). (2016). *Emotions, technology, and social media*. Elsevier.
- Tuszyńska-Bogucka, W., Kwiatkowski, B., Borys, M., Dzieńkowski, M., Kocki, W., Pełka, J., Przesmycka, N., Bogucki, J., & Galkowski, D. (2020). The effects of interior design on wellness – Eye tracking analysis in determining emotional experience of architectural space. A survey on a group of volunteers from the Lublin Region, Eastern Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 27(1), 113-122. <https://doi.org/10.26444/aaem/106233>
- Tyng, C. M., Amin, H. U., Saad, M. N., & Malik, A. S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in psychology*, 8, Article 1454. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>
- Vartanian, O., Navarrete, G., Chatterjee, A., Fich, L. B., Gonzalez-Mora, J. L., Leder, H., Modroño, C., Nadal, M., Rostrup, N., & Skov, M. (2015). Architectural design and the brain: Effects of ceiling height and perceived enclosure on beauty judgments and approach-avoidance decisions. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 10-18. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.11.006>
- Vecchiato, G., Jelic, A., Tieri, G., Maglione, A. G., De Matteis, F., & Babiloni, F. (2015). Neurophysiological correlates of embodiment and motivational factors during the perception of virtual architectural environments. *Cognitive processing*, 16, 425-429. <https://doi.org/10.1007/s10339-015-0725-6>
- Xylakis, E., Liapis, A., & Yannakakis, G. N. (2021). Architectural form and affect: A spatiotemporal study of arousal. In *2021 9th international Conference on affective Computing and intelligent interaction (ACII)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ACII52823.2021.9597420>

- Yin, J., Arfaei, N., MacNaughton, P., Catalano, P. J., Allen, J. G., & Spengler, J. D. (2019). Effects of biophilic interventions in office on stress reaction and cognitive function: A randomized crossover study in virtual reality. *Indoor Air*, 29(6), 1028–1039. <https://doi.org/10.1111/ina.12593>
- Zhang, X., Lian, Z., & Wu, Y. (2017). Human physiological responses to wooden indoor environment. *Physiology & behavior*, 174, 27-34. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.02.043>
- Zhang, Z., Zhuo, K., Wei, W., Li, F., Yin, J., & Xu, L. (2021). Emotional Responses to the Visual Patterns of Urban Streets: Evidence from Physiological and Subjective Indicators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(18), Article 9677. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189677>

پی‌نوشت‌ها

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Lehman 2. Calhoun & Solomon 3. Damasio 4. Calvo & D'Mello 5. Reeve 6. McCarter 7. Schjelde & Lie 8. Mustafina 9. Tyng 10. Liu 11. Pekrun 12. Tettegah 13. Linnenbrink-Garcia 14. Goetz 15. Isen 16. Beier & Kanfer 17. de Aguiar 18. Park & Min Choi | <ol style="list-style-type: none"> 19. Qiao 20. Xylakis 21. Tuszyńska-Bogucka 22. Vartanian 23. Zhang 24. Djebbara 25. Yin 26. Jang 27. Earthman 28. Vecchiato 29. Higgins 30. De Giuli 31. Shin 32. Hsu & Sandford 33. IBM SPSS Statistics 27 34. Ergan 35. HSV 36. Küller |
|--|---|