



A New Perspective On Learning Environments In Iran: A Post-Occupancy Multidimensional Evaluation Of Social, Cultural, And Functional Aspects

Marjan ilbeigi¹, Mohammad Ghomeishi^{2*}, Ali Asgharzadeh³, Nima Amani⁴

(Received Date: 2023/08/06 - Accepted Date: 2023/11/16)

Abstract

Post-occupancy evaluation (POE) is an effective tool for assessing the actual performance of buildings under everyday use conditions, particularly in learning environments where spatial quality and psychological well-being play a crucial role in the educational process. This study adopts a multidimensional social, cultural, and functional approach to examine primary schools in Tehran, aiming to reveal the gap between design objectives and users' real experiences. Data were collected through a validated questionnaire (Cronbach's alpha = 0.893) from 384 teachers and students. Statistical analyses (ANOVA and Pearson correlation) indicated that ventilation ($r = 0.586$), access to fresh air ($r = 0.435$), lighting quality, and interior furniture/materials quality ($r = 0.701$) showed the strongest correlation with user satisfaction, whereas summer thermal discomfort ($r = -0.327$) and internal noise ($r = -0.369$) were identified as major challenges. Exploratory factor analysis revealed three latent dimensions of satisfaction, including spatial quality, sensory comfort, and clarity of spatial circulation. The findings indicate that users' feedback on educational environments is inherently multidimensional and space-dependent, highlighting the need for user-centered design aligned with Iran's social and cultural contexts. Accordingly, a set of design strategies and policy recommendations was proposed to enhance the quality of learning environments and harmonize them with the lived experiences of students and teachers. These results can serve as a foundation for developing new guidelines in the art and science of educational space design and provide a model for future POE research.

Keywords: Post-Occupancy Evaluation (POE), Environment, Social, Cultural, User Satisfaction, Educational Space.

¹Department of Architecture, Chalous Branch, Islamic Azad University, chalous, Iran.
marjanil67@gmail.com

²Department of Architecture, Damavand Branch, Islamic Azad University, Damavand, Iran. (Corresponding Author):
ghomeshi.m@gmail.com

³Department of Architecture, Chalous Branch, Islamic Azad University, chalous, Iran.
ali.asgharzadeh.uni@gmail.com

⁴Department of Civil Engineering, Chalous Branch, Islamic Azad University, chalous, Iran.
nimaamani@iauc.ac.ir



نگاهی نو به محیط‌های یادگیری در ایران: مطالعه پژوهشی ارزیابی چندبعدی اجتماعی، فرهنگی و کارکردی پس از بهره‌برداری

مرجان ایل بیگی^۱، محمد قمیشی^۲، علی اصغرزاده^۳، نیما امانی^۴

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۵/۱۵ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۸/۲۵)

چکیده

ارزیابی پس از بهره‌برداری (POE)، ابزاری کارآمد برای سنجش عملکرد واقعی ساختمان‌ها در شرایط استفاده روزمره است؛ به‌ویژه در محیط‌های یادگیری که کیفیت فضایی و بهزیستی روانی نقش کلیدی در فرایند آموزش دارند. این پژوهش با رویکردی چندبعدی اجتماعی، فرهنگی و کارکردی، به بررسی مدارس ابتدایی شهر تهران پرداخته و هدف آن آشکار ساختن فاصله میان اهداف طراحی و تجربه واقعی کاربران بوده است. داده‌ها از طریق پرسش‌نامه‌ای اعتبارسنجی شده (آلفای کرونباخ = ۰/۸۹۳)، میان ۳۸۴ نفر از معلمان و دانش‌آموزان گردآوری شد. تحلیل‌های آماری (ANOVA و هم‌بستگی پیرسون)، یافته‌ها نشان داد تهویه ($r=0/586$)، دسترسی به هوای تازه ($r=0/435$)، کیفیت روشنایی و کیفیت مبلمان/م‌صالح داخلی ($r=0/701$)، بیشترین هم‌بستگی را با رضایت کاربران دارند، درحالی‌که ناراحتی حرارتی در تابستان ($r=-0/327$) و نویز داخلی ($r=0/369$)، از چالش‌های اصلی محسوب می‌شوند. تحلیل عاملی اکتشافی سه بُعد پنهان رضایت شامل کیفیت فضایی، آسایش حسی و وضوح در گردش فضایی را آشکار ساخت. نتایج پژوهش نشان می‌دهد بازخوردهای کاربران از محیط‌های آموزشی ماهیتی چندبعدی و وابسته به فضا دارند و طراحی مدارس نیازمند بازنگری کاربرمحور و انطباق با زمینه‌های اجتماعی و فرهنگی ایران است. براین اساس، مجموعه‌ای از راهبردهای طراحی و پیشنهادها برای سیاست‌گذاری برای ارتقای کیفیت محیط‌های یادگیری و هم‌سوسازی آن‌ها با تجربه زیسته دانش‌آموزان و معلمان ارائه شد. این یافته‌ها می‌توانند مبنایی برای تدوین دستورالعمل‌های نوین هنر و علم طراحی فضای آموزشی و الگویی برای پژوهش‌های آتی در حوزه POE فراهم آورند.

واژگان کلیدی: ارزیابی پس از بهره‌برداری (POE)، محیط، اجتماعی، فرهنگی، رضایت کاربران، فضایی آموزشی.

marjanil67@gmail.com

ghomeishi.m@gmail.com

ali.asgharzadeh.uni@gmail.com

nimaamani@iauc.ac.ir

^۱گروه معماری، واحد چالوس، دانشگاه آزاداسلامی، چالوس، ایران.

^{۲*}گروه معماری، واحد دماوند، دانشگاه آزاداسلامی، دماوند ایران. (نویسنده مسئول)

^۳گروه معماری، واحد چالوس، دانشگاه آزاداسلامی، چالوس، ایران.

^۴گروه مهندسی عمران، واحد چالوس، دانشگاه آزاداسلامی، چالوس، ایران.



۱- مقدمه

پیشرفت طراحی فضاهای آموزشی، به‌ویژه در مقطع ابتدایی، نقش مهمی در شکل‌دهی به تجربه یادگیری، حمایت از رشد شناختی کودکان و ارتقای بهره‌وری انرژی ساختمان‌ها ایفا می‌کند. در این راستا، ادغام رویکردهای داده‌محور و مبتنی بر عملکرد با روش‌های طراحی معماری بیش از پیش اهمیت یافته است (Sadrizadeh et al., 2022). یکی از چالش‌های مداوم در طراحی فضاهای آموزشی، ایجاد توازن میان اهداف معماری و تجربه واقعی کاربران است. در حالی که مقررات و استانداردهای معماری بر کارایی، آسایش و ایمنی تأکید دارند، سنجش واقعی موفقیت زمانی رخ می‌دهد که ساختمان در شرایط بهره‌برداری مورد ارزیابی قرار گیرد (Shieh & Wang, 2021). ارزیابی پس از بهره‌برداری (POE) چارچوبی نظام‌مند برای بررسی عملکرد ساختمان از منظر کاربران نهایی فراهم می‌آورد و بر شکاف میان انتظارات طراحی و تجربیات زیسته کاربران تأکید می‌کند (Kim et al., 2019). در دهه‌های اخیر، طراحی مبتنی بر عملکرد و کاربرمحور جایگاه ویژه‌ای در معماری یافته است. به‌عنوان یک ابزار میان‌رشته‌ای، POE در مدارس ابتدایی ارزش دوچندانی دارد؛ چراکه کاربران این فضاها - کودکان - گروهی بسیار حساس هستند و محیط باید هم‌زمان پاسخگوی نیازهای رفتاری، جسمی و روان‌شناختی آنان باشد (Deed, 2024). به‌کارگیری روش‌های کمی و کیفی همچون سنجش‌های محیطی، بازدید میدانی، پرسشنامه‌های رضایت و مصاحبه‌ها در این فرآیند، امکان ارزیابی کیفیت محیط داخلی، سازمان فضایی و خدمات پشتیبانی ساختمان را فراهم می‌سازد (Lolli et al., 2022; Meir et al., 2009; Rahanjam & Ilbeigi, 2021).

فراتر از سنجش یک ساختمان منفرد، POE به ارتقای فرآیندهای طراحی و ساخت کمک می‌کند؛ زیرا تجربه کاربران را در طراحی‌های آینده ادغام کرده و از این طریق به پایداری و طراحی کاربرمحور یاری می‌رساند (Preiser et al., 2015). گردآوری و تحلیل نظام‌مند داده‌های کاربران، شکاف میان عملکرد مورد انتظار و عملکرد واقعی ساختمان را کاهش داده و تضمین می‌کند که اهداف طراحی با نتایج عملی هماهنگ باشند. به‌عنوان نمونه، استفاده از POE در خوابگاه‌های دانشجویی مشکلاتی نظیر ابعاد اتاق‌ها، کیفیت مبلمان و دسترسی به امکانات را آشکار ساخته و به توصیه‌های کاربردی برای بهبود طراحی و مدیریت فضا انجامیده است (Kustiani & Khidmat, 2021). با وجود مزایای آشکار، POE هنوز در بسیاری از بخش‌ها به‌طور گسترده به‌کار گرفته نمی‌شود؛ که بخشی از این مسئله به پیچیدگی ساختمان‌های معاصر، دشواری در جلب مشارکت ذی‌نفعان و نبود رویکردهای استاندارد بازمی‌گردد (Cranz et al., 2021). در این زمینه، پژوهش حاضر با سه هدف اصلی دنبال می‌شود: (۱) شناسایی عوامل محیطی کلیدی مؤثر بر رضایت کاربران، (۲) بررسی تفاوت‌های مکانی در ادراک کاربران، و (۳) ارائه پیشنهادی طراحی و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد تجربی. این مطالعه با پر کردن شکاف میان فرضیات طراحی و بازخورد واقعی کاربران، به ادبیات روبه‌رشد POE در حوزه آموزش می‌افزاید و بینش‌های کاربردی برای معماران، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران به‌ویژه در طراحی مدارس در مناطق اقلیمی چالش‌برانگیز ارائه می‌دهد.



۲- مبانی نظری

ارزیابی پس از بهره برداری به عنوان یک تکنیک مرتب، شامل یک رویکرد دقیق و سیستماتیک برای اندازه‌گیری عملکرد یک ساختمان با درگیر کردن هر گروه کاربری و هر عنصر مهم طراحی ساختمان مورد بررسی است. فریدمن و همکاران (۱۹۷۲) بیان می‌کنند که قضاوت‌های فردی توسط طراح و شخص مجرد نباید کنار گذاشته شود بلکه باید با تکنیک‌های کامل‌تر و دقیق‌تر تقویت شود. ارزیابی پس از بهره‌برداری فرآیندی نظام‌مند است که میزان انطباق ساختمان‌ها با نیازهای کاربران را پس از بهره‌برداری بررسی می‌کند و بازخوردی ارزشمند برای بهبود شرایط فعلی و تصمیم‌گیری‌های طراحی آینده فراهم می‌سازد (Meir et al., 2009). در این فرآیند، از طیفی از روش‌های کمی و کیفی شامل اندازه‌گیری‌های محیطی، بازدهی‌های میدانی، پرسشنامه‌های رضایت کاربران و مصاحبه‌ها استفاده می‌شود تا عواملی همچون کیفیت محیط داخلی، سازماندهی فضایی و خدمات پشتیبانی ساختمان مورد ارزیابی قرار گیرند (Lolli et al., 2022). این رویکرد به‌ویژه در فضاهای آموزشی و مسکونی اهمیت زیادی دارد، چراکه کیفیت محیط ساخته شده تأثیر مستقیمی بر نتایج یادگیری، سلامت روان و رضایت کلی ساکنان دارد (Meir et al., 2009). به‌عنوان نمونه، مطالعات اخیر در حوزه آموزش معماری نشان داده‌اند که POE می‌تواند عناصر کلیدی عملکردی در آتلیه‌های طراحی، نظیر آسایش محیطی و سازماندهی فضا را شناسایی کرده و زمینه‌ساز تقویت خلاقیت و بهره‌وری دانشجویان شود (Sanni-Anibire & Hassanain, 2016).

ارزیابی پس از بهره‌برداری می‌تواند در سطوح مختلفی از نظر عمق و پیچیدگی انجام شود که هر یک اهداف خاصی را دنبال کرده و به منابع متفاوتی نیاز دارند. سه سطح شناخته شده و رایج POE عبارتند از: سطح نمایشی^۱، سطح تحلیلی^۲، و سطح تشخیصی^۳ (Roberts et al., 2019).

- سطح نمایشی ساده‌ترین نوع POE است و شامل ارزیابی‌های سریع مانند بازدیدهای میدانی، پرسشنامه‌های کوتاه یا مصاحبه‌های غیررسمی می‌شود. این سطح برای شناسایی اولیه مشکلات آشکار یا روندهای کلی در عملکرد ساختمان مناسب است و به‌عنوان گام ابتدایی و کم‌هزینه برای مدیران تأسیسات یا طراحانی که به دنبال بازخورد سریع هستند، ارزشمند تلقی می‌شود (Sanni-Anibire & Hassanain, 2016).
- سطح تحلیلی جزئی‌تر و ساختاریافته‌تر بوده و معمولاً شامل پرسشنامه‌های استاندارد، مصاحبه‌های هدفمند و جمع‌آوری داده‌های جامع‌تر است. در این سطح، ارزیابان تلاش می‌کنند علل ریشه‌ای مشکلاتی را که در مرحله نمایشی شناسایی شده‌اند، بررسی کنند. تمرکز غالباً بر ابعادی مانند کیفیت محیط داخلی، رضایت کاربران یا نحوه استفاده از فضا است. در این رویکرد ممکن است از مقایسه با ساختمان‌های مشابه یا معیارهای مرجع استفاده شود تا بینش‌های عملی برای بهبود

¹ indicative

²investigative

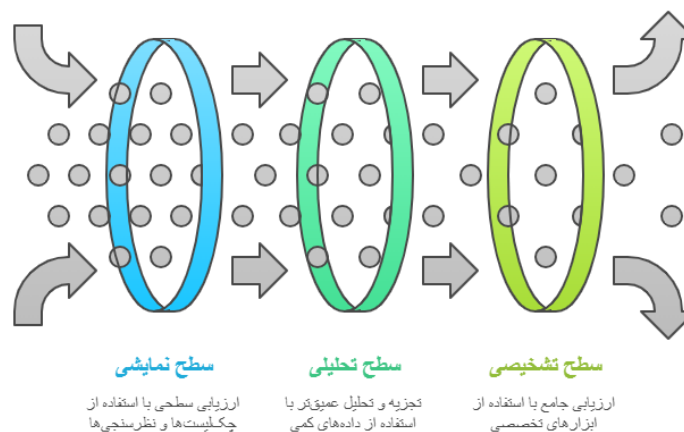
³ diagnostic



عملکرد ساختمان و رفاه کاربران ارائه شود. این سطح بیشتر در مطالعات پژوهشی و ارزیابی‌های سازمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که صرف زمان و منابع متوسط در آن توجیه‌پذیر است (SAHU & Judson, 2022).

- سطح تشخیصی عمیق‌ترین و دقیق‌ترین شکل POE است و شامل پایش طولانی‌مدت، اندازه‌گیری‌های دقیق و تحلیل‌های پیشرفته می‌شود. در این سطح ممکن است نظارت مستمر بر م صرف انرژی، شرایط محیطی و رفتار کاربران صورت گیرد و همچنین م صاحبه‌های عمیق یا گروه‌های کانونی برگزار شود. این نوع ارزیابی معمولاً در مواردی انجام می‌شود که مشکلات پیچیده یا پایدار وجود داشته باشد یا زمانی که نیاز به ارزیابی اثربخشی مداخلات خاص طراحی وجود دارد. یافته‌های حاصل از این سطح می‌توانند مبنای نوسازی‌های اساسی، تغییر در سیاست‌گذاری‌ها یا تدوین استانداردهای جدید طراحی قرار گیرند؛ اما انجام آن م ستلزم صرف تخصص، زمان و منابع مالی قابل توجهی است (Palmer, 2018).

علاوه بر سطوح فوق، POE از نظر نوع تمرکز ارزیابی نیز قابل دسته‌بندی است. برخی ارزیابی‌ها تمرکز خود را بر عملکرد فیزیکی ساختمان مانند بهره‌وری انرژی، آسایش حرارتی یا کیفیت هوا قرار می‌دهند، در حالی که برخی دیگر بر تجربه کاربران، از جمله میزان رضایت، بهره‌وری و پیامدهای سلامت تمرکز دارند. در بسیاری از ارزیابی‌های جامع، این دو رویکرد به صورت ترکیبی به کار می‌روند تا دیدگاهی همه‌جانبه از نحوه عملکرد ساختمان برای ساکنان آن فراهم شود. انتخاب سطح و نوع ارزیابی، وابسته به اهداف پژوهش، منابع در دسترس و زمینه خاص ساختمان مورد بررسی است (Hassanain & Iftikhar, 2015). شکل ۱ کیف ارزیابی پس از بهره‌برداری در سطوح مختلف را نشان می‌دهد.



شکل ۱. کیف ارزیابی پس از بهره‌برداری در سطوح مختلف

۳- پیشینه پژوهش



بر اساس مطالعات اخیر، اجرای ارزیابی پس از بهره‌برداری به‌ویژه در ساختمان‌های مسکونی و آموزشی نیازمند رویکردی جامع‌تر و یکپارچه‌تر است. ماهیت چندمنظوره این فضاها و نیازهای متنوع کاربران، چارچوب‌های ارزیابی انعطاف‌پذیرتری را ضروری می‌سازد (Cranz et al., 2021). پژوهش‌هایی که در اتحادیه اروپا انجام شده‌اند، با آشکار کردن ناهماهنگی‌ها در گردآوری داده‌ها، تحلیل و شیوه‌های گزارش‌دهی، بر ضرورت استانداردسازی روش‌ها برای بهبود قابلیت مقایسه و تکرارپذیری مطالعات POE تأکید کرده‌اند. با پیچیده‌تر شدن ساختمان‌ها و افزایش نیاز به محیط‌های پایدار و با عملکرد بالا، POE به‌طور گسترده‌تری به‌عنوان ابزاری حیاتی برای معماران، مدیران تأسیسات و سیاست‌گذاران شناخته می‌شود؛ چراکه به آن‌ها امکان می‌دهد فضاهایی ایجاد کنند که واقعاً بهزیستی کاربران و بهره‌وری عملیاتی را ارتقا دهند (Lolli et al., 2022). یکی از مهم‌ترین ابعاد POE در محیط‌های آموزشی، ارزیابی کارایی عملکردی است؛ یعنی سنجش میزان کارآمدی فضاهای مختلف (شامل کلاس‌ها، کارگاه‌ها و فضاهای پشتیبانی) در خدمت رسانی به فعالیت‌های آموزشی برنامه‌ریزی شده و نیز تعامل آن‌ها با یکدیگر. این امر شامل بررسی دسترسی‌پذیری، انعطاف‌پذیری فضایی، تناسب فضاهای پشتیبان و همچنین تأثیر ویژگی‌های طراحی مانند موقعیت، مصالح و جزئیات ساخت بر استفاده روزمره می‌شود (Kim et al., 2019). افزون بر این، POE به نیازهای روان‌شناختی و اجتماعی کاربران توجه دارد؛ نیازهایی مانند حریم خصوصی، فرصت‌های تعامل اجتماعی و حس امنیت و تعلق، که همگی برای سلامت روان و رشد کودکان و دانش‌آموزان ضروری هستند (Sadrizadeh et al., 2022). برای نمونه، در خوابگاه‌های دانشجویی، POE می‌تواند عواملی مانند آسایش، حریم خصوصی، قلمروپذیری و انعطاف‌پذیری فضایی را ارزیابی کند تا اطمینان حاصل شود که فضای سکونت از یادگیری و رشد فردی حمایت می‌کند (Kustiani & Khidmat, 2021). در نهایت، POE در طراحی آموزشی تنها یک تمرین فنی نیست بلکه رویکردی مشارکتی است که دیدگاه‌های همه کاربران را محترم می‌شمارد. این فرایند با درگیر کردن دانش‌آموزان، معلمان، مدیران و کارکنان تأسیسات، فرهنگ طراحی مبتنی بر شواهد و بهبود مستمر را ترویج می‌کند (Riley et al., 2010). دانشی که از این طریق به دست می‌آید، می‌تواند به برنامه‌ریزی دقیق‌تر، نگهداری پاسخ‌گوتر و در نهایت توسعه فضاهایی منجر شود که به‌طور مؤثر یادگیری، خلاقیت و سلامت روان را ارتقا دهند (Kustiani & Khidmat, 2021). جدول ۱ پیشنهاد پژوهشی را نشان می‌دهد.



پژوهشگر / سال	زمینه پژوهش	روش / ابزار	یافته‌های کلیدی	شکاف پژوهشی / نکات برجسته
(Preiser, 1995)	معرفی چارچوب POE	مروری نظری	تبیین اهمیت بازخورد کاربران در طراحی معماری	فقدان روش‌های استاندارد و اجرایی در مدارس
(Nguyen, 2012)	POE در ساختمان‌های آموزشی	پیمایش میدانی + مصاحبه	شناسایی مشکلات نور، تهویه و نویز در مدارس	عدم توجه به نیازهای روانی-اجتماعی کودکان
(Roberts, Edwards, Hosseini, & Mateo-Garcia, 2019)	کیفیت محیط داخلی و آسایش کاربران	پرسشنامه و تحلیل آماری	نشان داد IEQ بر رضایت کلی کاربران اثر مستقیم دارد	کمبود مطالعات در مدارس ابتدایی
Hosseini et al. (2021)	مدارس ابتدایی در اقلیم گرم ایران	پرسشنامه استاندارد + تحلیل آماری	تهویه و کیفیت نور بیشترین اثر را بر رضایت داشتند	ضرورت ادغام ملاحظات اقلیمی در طراحی مدارس
(Rahanjani & Ilbeigi, 2021)	کاربرد چندبعدی POE در آموزش	ترکیب کمی-کیفی	مشارکت دانش‌آموزان در فرآیند ارزیابی داده‌های غنی‌تری فراهم می‌کند	لزوم توسعه چارچوب‌های مشارکتی و کودک‌محور

۴- روش‌شناسی

پژوهش برای ارزیابی عملکرد ساختمان‌های مدارس ابتدایی تهران، این پژوهش از رویکردی آمیخته بهره گرفته است که ترکیب تحلیل آماری کمی با روش‌شناسی ارزیابی پس از بهره‌برداری (POE) را دربر می‌گیرد. مطالعه میدانی از طریق یک فرآیند ساختاریافته آغاز شد؛ به این صورت که پژوهشگر با حضور در مدارس ابتدایی منتخب در تهران، به مشاهده و بررسی سیستم‌های معماری آن‌ها پرداخت. به‌منظور دستیابی به اطلاعات دقیق‌تر، پرسشنامه‌ای ساختارمند بر اساس داده‌های توصیفی طراحی و تدوین شد و در میان جامعه هدف توزیع گردید. برای گردآوری دیدگاه‌های کاربران در خصوص آسایش حرارتی، روشنایی، تهویه، کیفیت آکوستیک، سازمان فضایی و رضایت روان‌شناختی، پرسشنامه‌ای معتبر و ساختارمند مبتنی بر شاخص‌ها و زیرشاخص‌های ارزیابی پس از بهره‌برداری (POE) در مدارس تهیه شد. پس از تکمیل پرسشنامه‌ها توسط شرکت‌کنندگان، داده‌های گردآوری‌شده وارد نرم‌افزار تحلیل آماری شد تا مورد بررسی و تفسیر قرار گیرد. لازم به ذکر است که سؤالات پرسشنامه به گونه‌ای طراحی شده بودند که قابلیت کمی‌سازی و تحلیل آماری در نرم‌افزار SPSS را داشته باشند و امکان استخراج نتایج معنادار از داده‌ها را فراهم کنند. در این پژوهش از پرسشنامه ارزیابی پس از بهره‌برداری (POE) برای استخراج شاخص‌های کیفی از دیدگاه کاربران استفاده شد. پرسشنامه در دو فرم اصلی طراحی گردید: یک فرم ویژه کارکنان اداری و معلمان، و فرم دیگر برای دانش‌آموزان. پرسشنامه استاندارد POE با اقتباس از چارچوب‌های موجود (Mustafa, 2017) برای این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. این ابزار شامل ۳۱ سؤال بسته‌پاسخ بود که ابعاد مختلف محیطی، فضایی و عملکردی مدارس را ارزیابی می‌کرد.



طراحی آیتم‌های پرسشنامه بر اساس پژوهش‌های پیشین در حوزه معماری آموزشی، استانداردهای کیفیت محیط داخلی (IEQ) و مدل‌های معتبر POE صورت گرفت تا هم‌راستایی با شاخص‌های کلیدی مؤثر بر تجربه کاربر تضمین شود. سؤالات پرسشنامه در نه حوزه اصلی دسته‌بندی شدند:

۱. **آسایش حرارتی:** دما، تهویه، جریان هوا
 ۲. **روشنایی:** شدت و کیفیت نور طبیعی و مصنوعی
 ۳. **کیفیت آکوستیک:** سطح نویز، عایق‌بندی صوتی
 ۴. **کفایت فضایی:** تناسب فضا با تعداد کاربران و تراکم
 ۵. **زیبایی‌شناسی:** رنگ، نظم، جذابیت فضایی
 ۶. **ایمنی:** احساس امنیت فیزیکی و روانی
 ۷. **مبلمان و تجهیزات:** ارگونومی، سهولت استفاده
 ۸. **انعطاف‌پذیری عملکردی:** قابلیت تطبیق فضاها با نیازهای متنوع
 ۹. **رضایت کلی:** تجربه ذهنی، عملکرد آموزشی و رفاهی
- پاسخ‌ها با استفاده از مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت (از ۱ = کاملاً ناراضی تا ۵ = کاملاً راضی) ثبت شدند و امکان تحلیل‌های آماری توصیفی و استنباطی را فراهم آوردند.

۵- بحث و یافته‌ها

در این بخش از یافته‌های به‌دست‌آمده از تحلیل داده‌ها در چند بخش ارائه می‌شوند. بخش نخست بر تحلیل پاسخ‌های پرسشنامه‌های POE که توسط دانش‌آموزان، معلمان و کارکنان اداری تکمیل شده‌اند تمرکز دارد. این بخش رضایت کاربران را در طیفی از شاخص‌های فضایی و محیطی بررسی می‌کند و روندها، نقاط قوت و فرصت‌های بهبود را بر اساس دیدگاه گروه‌های مختلف کاربر در محیط آموزشی آشکار می‌سازد. نتایج به‌دست‌آمده از پرسشنامه‌های POE در دو گروه اصلی طبقه‌بندی شدند:

- دانش‌آموزان ابتدایی (۹ سال به بالا)

- معلمان و کارکنان اداری

این تقسیم‌بندی امکان تحلیل دقیق‌تر رضایت کاربران را با توجه به تفاوت دیدگاه‌ها، نیازها و تجارب کودکان در مقایسه با بزرگسالان فراهم می‌آورد. برای اطمینان از سازگاری درونی پرسشنامه POE، تحلیل پایایی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ انجام شد. این ابزار که شامل ۳۱ گویه در حوزه‌های مختلف رضایت محیطی و عملکرد فضایی بود، ضریب آلفای کرونباخ ۰.۸۹۳ را به دست آورد (جدول ۲). بر اساس آستانه‌های



تفسیری رایج، مقادیر بالاتر از ۰.۸۰ بیانگر پایداری قابل قبول و دقیق ابزار است. این نتیجه نشان می‌دهد که گویه‌های پرسشنامه به‌طور منسجم و سازگار سازه‌های زیربنایی مرتبط با تجربه کاربر در محیط ساخته‌شده را اندازه‌گیری می‌کنند. پایداری بالای درونی همچنین اعتبار تحلیل‌های بعدی را تقویت کرده و امکان تفسیر معنادار ترجیحات و برداشت‌های کاربران از نواحی مختلف فضایی را فراهم می‌کند.

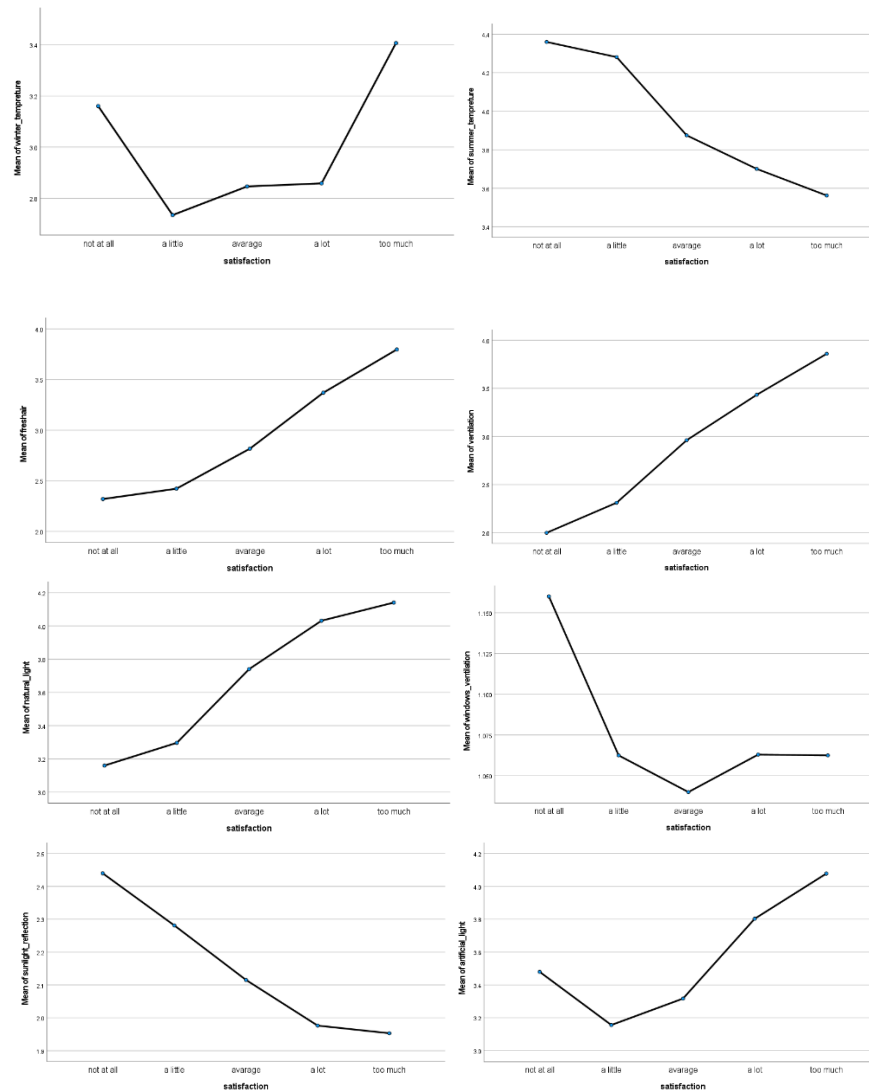
جدول ۲. آمار پایداری پرسشنامه ارزیابی پس از بهره‌برداری

الفای کرونباخ	تعداد گویه‌ها
۰.۸۹۳	۳۱

برای بررسی اینکه آیا برداشت کاربران در میان نواحی فضایی یا دسته‌های طراحی متفاوت است یا خیر، مجموعه‌ای از تحلیل‌های ANOVA یک‌طرفه بر روی ۳۱ گویه پرسشنامه انجام شد. نتایج نشان داد تفاوت‌های معناداری در ارزیابی کاربران برای اکثر متغیرهای محیطی وجود دارد؛ این امر بیانگر آن است که برداشت از کیفیت فضایی در میان نواحی یکسان نیست. برای مثال، تفاوت‌های معناداری در برداشت از شرایط تهویه میان گروه‌ها مشاهده شد، $F(4,86) = 11.39, p < .001$ ، همچنین در دسترسی به هوای تازه $(F = 5.29, p < .001)$ ، نویز داخلی $(F = 3.47, p = .011)$ و کفایت فضایی کلاس‌ها $(F = 10.42, p < .001)$. این یافته‌ها نشان می‌دهد که نواحی فضایی بر تجربه کاربران از کیفیت هوا، آسایش آکوستیکی و کارکرد فضایی تأثیر معنادار دارند. افزون بر این، تفاوت‌های قابل توجهی در حوزه‌های بصری و زیبایی‌شناختی نیز مشاهده شد، از جمله رنگ و پوشش سطوح $(F = 22.04, p < .001)$ ، شرایط دیوارها، کف و سقف $(F = 13.31, p < .001)$ و کفایت مبلمان $(F = 12.84, p < .001)$. ایمنی عملکردی و آمادگی در شرایط اضطراری نیز به‌عنوان عوامل متمایزکننده ظاهر شدند، به‌طوری‌که احساس امنیت $(F = 14.43, p < .001)$ و آگاهی از رویه‌های اضطراری $(F = 18.70, p < .001)$ تفاوت‌های معناداری میان گروه‌ها نشان دادند. چندین عامل حرارتی و روشنایی نیز از نظر آماری معنادار بودند. تفاوت‌های حرارتی در تابستان $(F = 2.79, p = .031)$ و زمستان $(F = 3.03, p = .022)$ مشاهده شد. در حالی که دسترسی به نور طبیعی $(F = 2.23, p = .072)$ نزدیک به سطح معناداری بود، روشنایی مصنوعی به معناداری آماری رسید $(F = 3.05, p = .021)$. در مقابل، متغیرهایی نظیر تهویه از طریق پنجره و بازتاب نور خورشید فاقد معناداری بودند $(p > .5)$ که می‌تواند ناشی از شرایط پایه یکنواخت یا اهمیت کمتر ادراک‌شده این عوامل از دید کاربران باشد. همچنین، متغیرهایی مانند انگیزش $(F = 21.51)$ و انسجام فضایی $(F = 17.62)$ از یافته‌های بسیار معنادار بودند (هر دو $p < .001$)، که نشان می‌دهد آسایش روانی و جریان فضایی منسجم در سناریوهای طراحی متفاوت، تغییرات چشمگیری دارد. در مجموع، این نتایج ANOVA تأکید می‌کند که بازخوردهای پس از بهره‌برداری نه تنها چندبعدی هستند بلکه به‌شدت به زمینه فضایی وابسته‌اند و ضرورت وجود یک چارچوب طراحی مولد و سازگار با نیازهای عملکردی و تجربی متنوع را تقویت می‌کنند.



در شکل ۲ (الف)، در نمودار اول (سمت چپ)، میانگین دمای تابستان در سطوح مختلف رضایت بررسی شده است. روند نزولی واضحی مشاهده می‌شود؛ به طوری که با افزایش رضایت، میانگین دمای تجربه شده کاهش یافته است. این یافته نشان می‌دهد که در مدارس با طراحی بهتر، شرایط حرارتی تابستانی به شکل مطلوب‌تری کنترل شده و دمای محیط کمتر و در محدوده آسایش بوده است. نمودار دوم (سمت راست) رابطه پیچیده‌تری را در دمای زمستان نشان می‌دهد. کمترین میانگین دما در سطح رضایت «a little» گزارش شده و پس از آن با افزایش رضایت، دما به آرامی افزایش می‌یابد. این موضوع احتمالاً به اثربخشی سیستم گرمایشی در فضاهایی با طراحی مناسب‌تر برمی‌گردد و نشان می‌دهد که در طراحی بهینه، دمای زمستانی نه تنها در حد آسایش است، بلکه باعث افزایش رضایت می‌شود. در نمودار سوم، روندی کاملاً صعودی دیده می‌شود. با افزایش سطح رضایت، میزان میانگین تهویه نیز به طور چشمگیری افزایش یافته است. این رابطه مثبت، اهمیت طراحی مؤثر بازشوها، گردش هوا و تهویه طبیعی را در افزایش کیفیت محیط داخلی مدارس تأیید می‌کند. نمودار چهارم نیز مانند تهویه، یک روند صعودی را نشان می‌دهد. دریافت هوای تازه در فضاهای داخلی یکی از مؤلفه‌های کلیدی در ادراک کیفیت و سلامت فضا است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که مدارس با طراحی بهتر از نظر موقعیت پنجره‌ها و ارتباط با فضای بیرونی، تجربه‌ی هوای پاک‌تری را فراهم کرده‌اند که موجب رضایت بیشتر کاربران شده است. در این نمودار برخلاف بقیه، رابطه‌ی ضعیف و غیرخطی مشاهده می‌شود. میانگین تهویه از طریق پنجره‌ها در سطح «not at all» بالاتر از سایر سطوح است، و سپس کاهش می‌یابد. این ممکن است به این معنا باشد که کاربرانی که رضایت ندارند، پنجره‌ها را بیشتر باز می‌گذارند، در حالی که در فضاهای بهینه، نیازی به تهویه دستی کمتری وجود دارد و سیستم تهویه مؤثرتر عمل می‌کند. نمودار ششم افزایش تدریجی نور طبیعی را با افزایش رضایت کاربران نشان می‌دهد. این روند به روشنی اثبات می‌کند که طراحی مناسب پنجره‌ها، سایه‌بان‌ها، و بهره‌گیری از نور روز از عوامل کلیدی در ایجاد رضایت بالاتر کاربران است. در نمودار نور مصنوعی، روندی U شکل دیده می‌شود. در سطوح پایین رضایت، نور مصنوعی کمتر مطلوب بوده، اما با بهبود طراحی و ترکیب مناسب با نور طبیعی، کیفیت نور مصنوعی نیز افزایش یافته است. اوج رضایت در سطح «too much» با بیشترین میانگین نور مصنوعی به دست آمده است، که نشان‌دهنده طراحی دقیق در روشنایی مصنوعی محیط آموزشی است. در نمودار آخر، کاهش یکنواخت بازتاب نور خورشید با افزایش رضایت مشاهده می‌شود. این نشان می‌دهد که بازتاب بیش از حد نور (مثلاً از سطوح براق یا جهت‌گیری‌های نامناسب پنجره) باعث کاهش رضایت کاربران می‌شود. طراحی‌هایی که توانسته‌اند این بازتاب را کنترل کنند، موفق‌تر عمل کرده‌اند.



شکل ۲ الف) ارتباط بین رضایت کاربران و پارامترهای طراحی مختلف

با توجه به شکل ۲ (ب)، یافته‌های مربوط به دمای تابستان نشان می‌دهد که با افزایش سطح رضایت کاربران، میانگین دمای ادراک شده کاهش می‌یابد؛ به طوری که کسانی که از محیط «کاملاً راضی» هستند، دمای کمتری را تجربه کرده‌اند. این روند معکوس در مورد دمای زمستان صدق نمی‌کند، چراکه رضایت کاربران در سطوح بالاتر با افزایش نسبی دمای تجربه شده همراه است که می‌تواند نشان‌دهنده گرمایش ناکافی در سطوح پایین‌تر رضایت باشد. از سوی دیگر، تهویه و هوای تازه با افزایش رضایت به وضوح بهبود می‌یابند. به‌ویژه، شاخص تهویه و هوای تازه روندی صعودی را با افزایش رضایت نشان می‌دهند، که نشانگر



تأثیر مثبت طراحی‌های دارای پنجره‌های مؤثر، نورگیر و مسیرهای جریان هوا است. با این حال، شاخص مربوط به تهویه از طریق پنجره‌ها تغییر محسوسی ندارد که می‌تواند حاکی از استفاده محدود از بازشوها در عمل یا موانع محیطی برای تهویه طبیعی باشد. در شاخص نور طبیعی، رابطه‌ای قوی و مثبت بین رضایت و میزان نور طبیعی احساس شده وجود دارد؛ به طوری که بالاترین سطح رضایت با بیشترین میزان نور طبیعی گزارش شده همراه است. این یافته بر اهمیت طراحی نورگیرها، پنجره‌های بزرگ و جهت‌گیری مناسب فضاها تأکید دارد. همچنین، نور مصنوعی نیز همین روند را دنبال می‌کند و نشان می‌دهد که مدارس با منابع نور مکمل مناسب، سطح رضایت بالاتری را تجربه کرده‌اند. در مقابل، شاخص بازتاب نور خورشید با افزایش رضایت، روندی نزولی دارد، به این معنا که در فضاهایی که بازتاب نور کمتر بوده است (احتمالاً به دلیل استفاده از مصالح مات یا کنترل تابش)، کاربران احساس رضایت بیشتری داشته‌اند. در رابطه با آلودگی صوتی داخلی، نمودار نشان می‌دهد که با افزایش رضایت، ادراک آلودگی صوتی داخلی نیز افزایش یافته است. این می‌تواند دو تفسیر داشته باشد: یا کاربران در محیط‌های فعال و پرتحرک (مثلاً کلاس‌ها) قرار داشته‌اند و این آلودگی صوتی برایشان طبیعی تلقی شده، یا واقعاً آلودگی صوتی داخلی یک مسئله بوده اما تحت‌الشعاع سایر عوامل مثبت قرار گرفته است. در مقابل، آلودگی صوتی خارجی با افزایش رضایت کاهش می‌یابد که نشان‌دهنده تأثیر مؤثر طراحی ساختمان در کاهش صدای محیطی خارجی است. صدای واضح نیز با افزایش رضایت بیشتر شده، که نشانه کیفیت مناسب انتقال صوت در فضاهاست. شاخص‌های مرتبط با فضای کلاس، قابلیت حرکت و ناوبری همگی روند صعودی با افزایش رضایت را نشان می‌دهند. این نشان می‌دهد که فضاهایی که طراحی مناسبی از نظر مساحت، چیدمان و دسترسی داخلی داشته‌اند، رضایت بیشتری را در بین کاربران ایجاد کرده‌اند. به‌ویژه در شاخص، شیب نمودار تند است که اهمیت ابعاد و چیدمان مناسب کلاس‌ها را برجسته می‌کند. شاخص (مشاهده‌پذیری یا تسلط دید) نوساناتی دارد و روند مشخصی را با رضایت نشان نمی‌دهد، که می‌تواند نشان‌دهنده تفاوت دیدگاه‌ها در مورد اهمیت کنترل بصری یا باز بودن فضاها باشد. در مقابل، کیفیت مبلمان و مصالح دیوار، کف و سقف به‌طور یکنواخت با افزایش رضایت بهبود یافته‌اند. این موضوع بر اهمیت طراحی داخلی مناسب، انتخاب مصالح باکیفیت و کاربردی، و مبلمان ارگونومیک در ارتقاء تجربه کاربران تأکید دارد.

در شکل ۲ (ج)، در این بخش، مجموعه‌ای از نمودارهای خطی مربوط به میانگین شاخص‌های ارزیابی کیفیت محیطی داخلی مدارس، در ارتباط با میزان رضایت کاربران از فضا، تحلیل شده‌اند. این تحلیل‌ها نمایانگر رابطه میان ادراک کاربران و شرایط فیزیکی و عملکردی محیط هستند و می‌توانند مبنایی برای تصمیم‌گیری‌های طراحی و بهینه‌سازی مدارس فراهم آورند:

فضای ذخیره‌سازی: روند افزایشی میانگین نشان می‌دهد که با افزایش رضایت کاربران، ارزیابی آنان از فضای ذخیره‌سازی نیز بهبود یافته است. این نشانگر اهمیت تخصیص مناسب فضاهای ذخیره‌سازی در طراحی داخلی مدارس برای ارتقاء تجربه کاربران است.



رنگ و متریال: به صورت مشابه، درک مثبت از رنگ و متریال نیز با افزایش میزان رضایت بیشتر شده است. این امر بیانگر تأثیر محسوس عناصر زیبایی‌شناسانه در رضایت‌مندی کلی کاربران است.

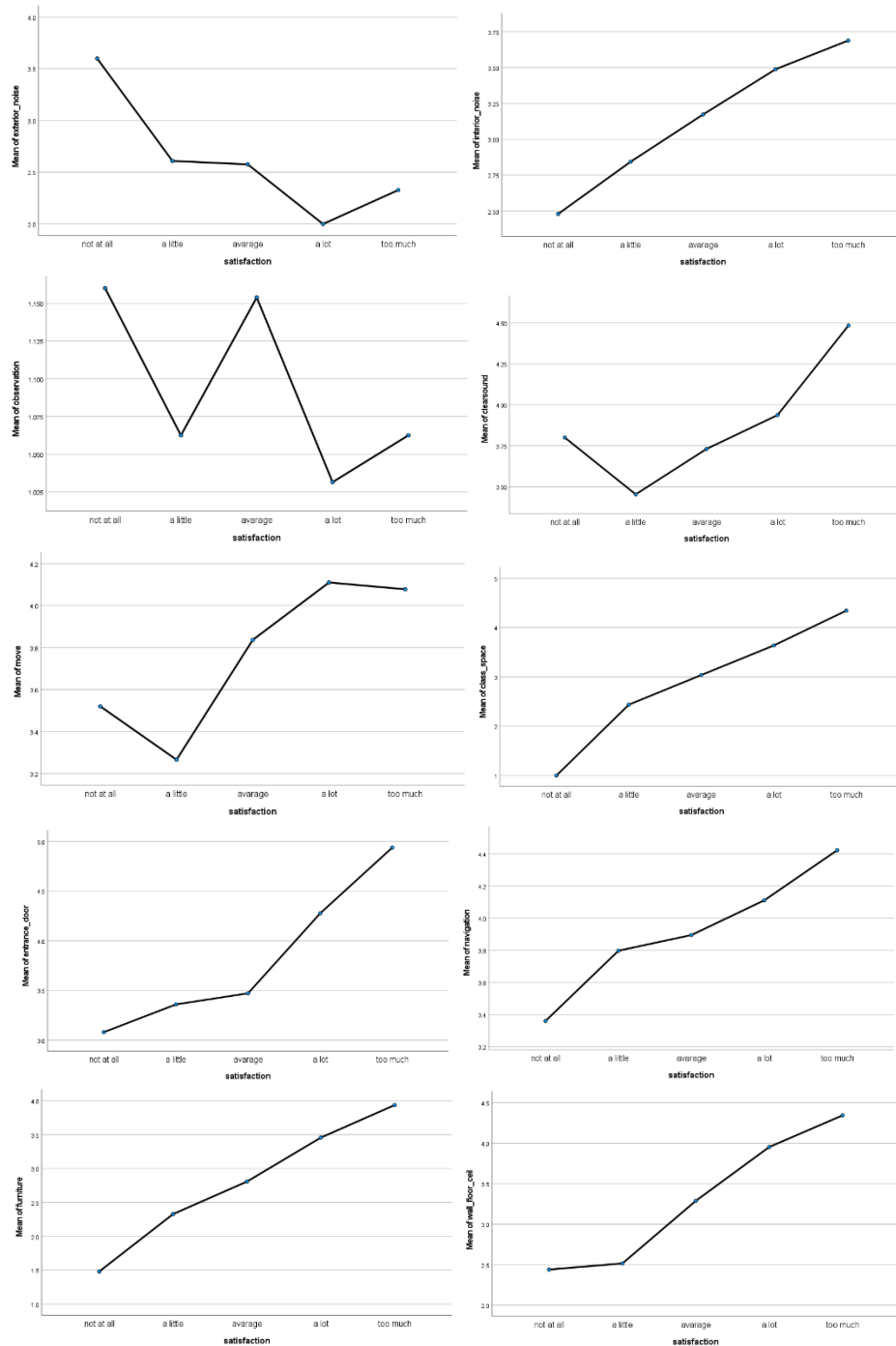
ایمنی: روند کاملاً صعودی در نمودار ایمنی نشان می‌دهد که درک کاربران از ایمنی با افزایش رضایت همبستگی قوی دارد. این امر لزوم طراحی فضاهای امن، به‌ویژه برای کودکان، را مورد تأکید قرار می‌دهد.

فرار اضطراری: افزایش پیوسته میانگین نشان می‌دهد که کاربران با رضایت بالاتر، ارزیابی بهتری از دسترسی به مسیرهای فرار اضطراری دارند. این شاخص حیاتی، نقشی کلیدی در طراحی معماری ایفا می‌کند.

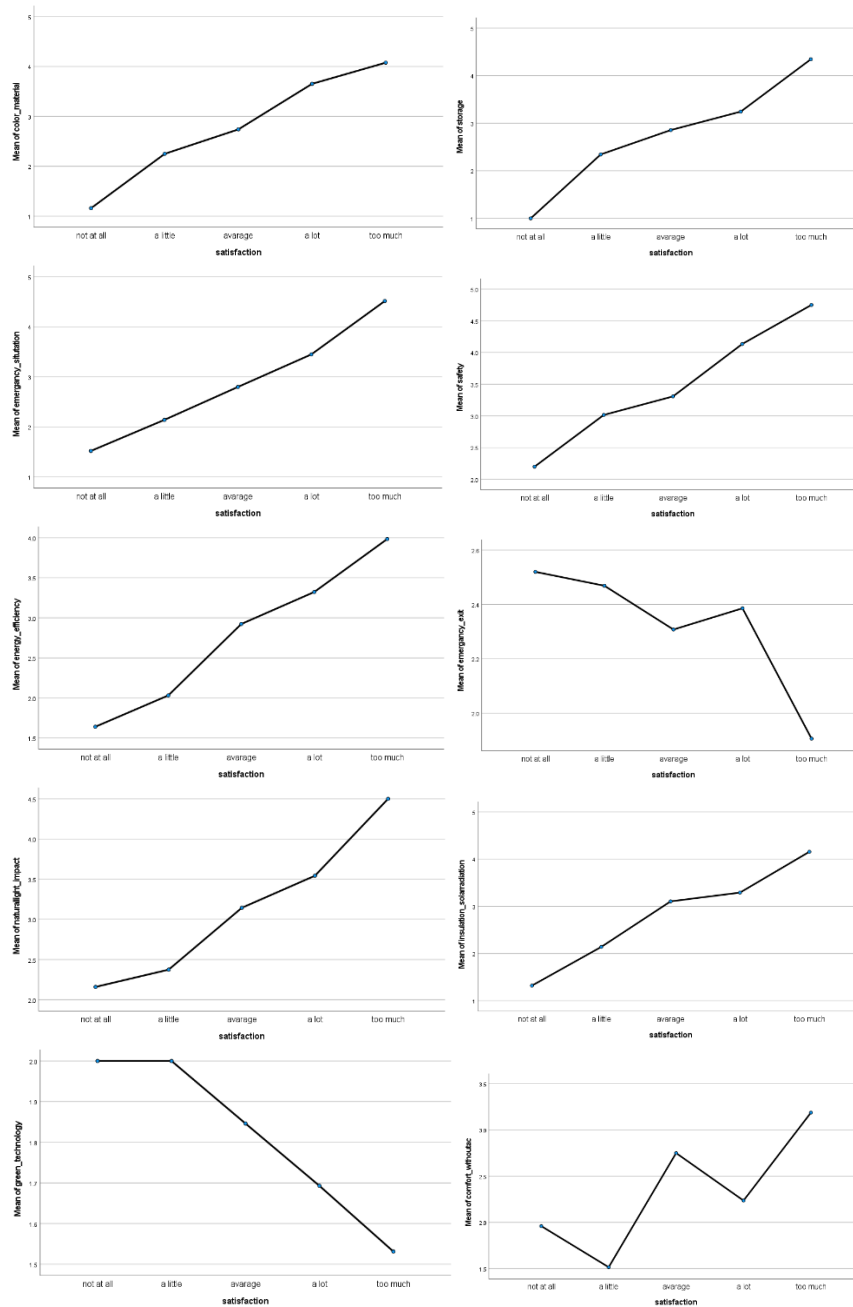
خروجی اضطراری: بر خلاف روندهای قبلی، این نمودار کاهش معناداری در رضایت بالاتر را نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد کاربران با رضایت بالاتر انتظارات بیشتری از وضوح یا کارایی خروجی‌های اضطراری دارند که ممکن است در طراحی لحاظ نشده باشد.

بهره‌وری انرژی: افزایش پیوسته این شاخص نشان می‌دهد که ارزیابی انرژی به‌عنوان بخش مهمی از کیفیت محیطی، ارتباط مستقیم با میزان رضایت کاربران دارد.

عایق در برابر تابش خورشید: روند رو به افزایش این شاخص بیانگر آن است که کاربران، حفاظت در برابر تابش مستقیم خورشید را به‌عنوان عامل مؤثر در آسایش حرارتی در نظر می‌گیرند.



شکل ۲ (ب) ارتباط بین رضایت کاربران و پارامترهای طراحی مختلف



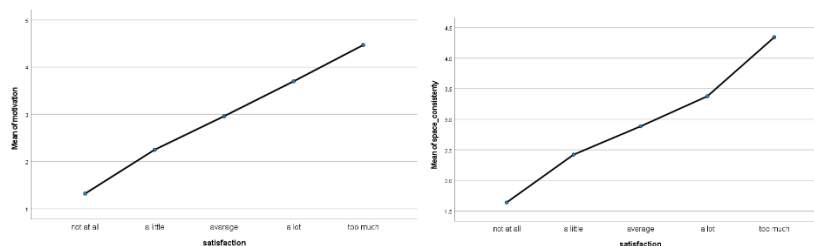
شکل ۲ (ج) ارتباط بین رضایت کاربران و پارامترهای طراحی مختلف

با توجه به شکل ۲ (ج)، تأثیر نور طبیعی نمودار نشان‌دهنده رابطه مثبت میان رضایت و میزان تأثیر نور طبیعی در فضا است. این یافته تأکیدی بر نقش نور روز در بهبود کیفیت فضایی است.



راحتی بدون پنجره: در این شاخص نوساناتی دیده می‌شود، اما در کل روندی صعودی دارد. این می‌تواند بیانگر تجربه ذهنی پیچیده‌تری از آسایش باشد که تنها با عوامل فیزیکی توضیح داده نمی‌شود. تکنولوژی سبز: این نمودار برخلاف سایر شاخص‌ها روندی نزولی دارد. به نظر می‌رسد با افزایش رضایت، اهمیت درک‌شده فناوری‌های سبز کاهش یافته است که می‌تواند ناشی از درک سطحی یا ناشناخته بودن این مفهوم برای کاربران باشد. در مجموع، اکثر شاخص‌ها نشان از ارتباط مثبت بین کیفیت محیطی و رضایت کاربران دارند، و این یافته‌ها می‌توانند به عنوان مبنایی برای تدوین معیارهای طراحی مدارس با محوریت رضایت کاربران مورد استفاده قرار گیرند. اما برخی موارد مانند خروج اضطراری و تکنولوژی سبز نیازمند بررسی بیشتر و آموزش به کاربران هستند.

شکل ۲ (د)، نمودار میانگین «ثبات فضایی» بر اساس رضایت نشان می‌دهد که با افزایش رضایت کاربران از محیط، ادراک آن‌ها از «ثبات فضایی» نیز به‌طور پیوسته افزایش یافته است. افرادی که سطح رضایت «زیاد» یا «خیلی زیاد» را گزارش کرده‌اند، به‌طور میانگین بالاترین امتیاز ثبات فضایی را ارائه داده‌اند (بیش از ۴,۰). این روند افزایشی نشان‌دهنده آن است که چیدمان و انسجام فضایی در طراحی تأثیر مستقیمی بر رضایت کلی کاربران دارد. به عبارت دیگر، هرچه نحوه سازمان‌دهی فضاها هماهنگ‌تر و منطقی‌تر باشد، ادراک مثبت کاربران نیز بیشتر خواهد بود. نمودار میانگین «تهویه» بر اساس رضایت نیز روندی صعودی را نشان می‌دهد. افرادی که از تهویه محیط ناراضی بوده‌اند (سطح «هیچ» یا «کم»)، میانگین امتیاز پایینی به تهویه داده‌اند، در حالی که گروه‌های با رضایت بالا (سطح «زیاد» و «خیلی زیاد») میانگین‌هایی نزدیک به ۵ را گزارش کرده‌اند. این الگو نشان می‌دهد که کیفیت تهویه در فضای آموزشی مستقیماً بر سطح رضایت کاربران تأثیر دارد. همچنین این روند می‌تواند دلیلی برای توجه ویژه به طراحی سیستم تهویه طبیعی یا مکانیکی در طراحی مدارس باشد، زیرا تأمین هوای تازه و جریان مناسب هوا یکی از شاخص‌های مهم در آسایش محیطی محسوب می‌شود.



شکل ۲(د) ارتباط بین رضایت کاربران و پارامترهای طراحی مختلف

همچنین دو سوال آزاد از معلمین و کادر اداری پرسیده شد که با توجه به تحلیل درون محتوایی و تعداد بار ذکر شده، برای تغییرات مورد انتظار در مدارس با توجه به عدد ۵ به عنوان عدد در نظر گرفته شده^۱ جدول

¹ Cut off level



۳ آورده شده است. البته تمامی پاسخ‌دهندگان به این دو سوال جواب نداده‌اند. جدول تغییرات مورد انتظار حاصل از پاسخ‌های کاربران (۳) نشان می‌دهد که مهم‌ترین نیازها و نارضایتی‌ها در مدارس به جنبه‌های محیطی و عملکردی فضا بازمی‌گردد. بیشترین تأکید بر ایجاد یا بهبود سیستم‌های تهویه، سرمایش و تهویه مناسب کلاس‌ها بوده که بیانگر اهمیت آسایش حرارتی برای کاربران است. همچنین درخواست برای ساخت یا تجهیز آزمایشگاه‌ها و فضاهای عملکردی مانند سالن ورزش، کتابخانه و نمازخانه نشان می‌دهد که مدارس در تأمین فضاهای مکمل آموزشی کاستی‌هایی دارند. مسئله تراکم جمعیت نیز با درخواست کاهش تعداد دانش‌آموزان و افزایش اندازه کلاس‌ها نمود یافته و به چالش کیفیت آموزش و راحتی در محیط یادگیری اشاره دارد. در کنار آن، توجه به طراحی مبلمان مناسب، بهداشت سرویس‌ها و رنگ‌آمیزی محیط نیز حاکی از اهمیت جنبه‌های زیبایی‌شناسی، بهداشتی و ایمنی در ادراک کاربران است. به طور کلی، تحلیل این جدول نشان می‌دهد که ترکیبی از نیازهای عملکردی، فیزیکی، و روانی در ذهن کاربران وجود دارد که باید در طراحی مجدد فضاهای آموزشی به آن‌ها پاسخ داده شود.

جدول ۳. دسته‌بندی تغییرات مورد قبول

دسته‌بندی تغییرات مورد انتظار	تعداد دفعات ذکر شده
ایجاد یا بهبود آزمایشگاه‌ها	۱۲
نوسازی و بهداشت سرویس‌های بهداشتی	۱۰
تهویه مناسب، کولر و سیستم سرمایشی	۱۵
فضای سبز و حیاط بزرگ‌تر	۹
کاهش تعداد دانش‌آموزان در کلاس	۹
افزایش فضای کلاس و نور طبیعی	۷
ایجاد سالن ورزشی، نمازخانه و کتابخانه	۶
بهبود چیدمان کلاس، مبلمان و میز و نیمکت	۸
ایمنی، خروج اضطراری و پله کمتر	۵
تجهیز کلاس‌های هوشمند و ابزار کمک آموزشی	۶

در سوال آخر، عدد مورد نظر ۴ بوده و تنها پارامترهایی که بسیار تکرار شدند با توجه به آنالیز درون محتوایی حفظ شده‌اند. تحلیل جدول ۴ نشان می‌دهد که بیشترین رضایت کاربران از عواملی ناشی می‌شود که بر کیفیت تعامل انسانی، محیط آرام و عملکرد مناسب فضاها تأثیرگذارند. مدیریت قوی و حضور کادر مجرب، به‌عنوان مهم‌ترین عامل رضایت شناخته شده، که بیانگر نقش کلیدی منابع انسانی در تجربه آموزشی مثبت است. همچنین، وجود کلاس‌های کم‌جمعیت و فضای آرام نشان می‌دهد که کاربران محیط‌های آموزشی خلوت و منظم را مؤثرتر می‌دانند. فضای بزرگ و حیاط مناسب، نور طبیعی، و پنجره‌های بزرگ همگی به اهمیت کیفیت فضایی و آسایش محیطی اشاره دارند. علاوه بر این، عناصر عملکردی مانند سیستم تهویه و کلاس‌های هوشمند، کتابخانه و آزمایشگاه نیز در افزایش رضایت نقش بسزایی دارند و نشان می‌دهند که کارایی فضاهای آموزشی مکمل نیز برای کاربران مهم است. مؤلفه‌هایی چون روابط دوستانه بین همکاران، بهداشت، نظم، و موقعیت مکانی مناسب نیز به اهمیت جو روانی و اجتماعی مدرسه در کنار ابعاد فیزیکی



اشاره دارند. به طور کلی، تحلیل این جدول بیانگر آن است که کاربران مدارس، یک تجربه موفق آموزشی را در گرو ترکیب متعادل مدیریت کارآمد، فضای فیزیکی مطلوب و محیط انسانی حمایت‌گر می‌دانند.

جدول ۴. دسته بندی ویژگی‌های محبوب مدارس

ویژگی‌های بیشترین رضایت	تعداد دفعات ذکر شده
مدیریت قوی و کادر مجرب	۱۰
تعداد کم دانش‌آموزان و آرامش در کلاس	۹
فضای بزرگ و حیاط مناسب	۸
نور طبیعی و پنجره‌های بزرگ	۷
سیستم تهویه	۶
کتابخانه	۶
دوستی و صمیمیت بین همکاران	۵
نظم و ایمنی	۵
دسترسی و موقعیت مکانی مناسب	۴
طراحی کلاس‌ها و رنگ‌های شاد	۴

۶- نتیجه‌گیری

این پژوهش اهمیت حیاتی ارزیابی پس از بهره‌برداری (POE) را به‌عنوان ابزاری برای سنجش و بهبود عملکرد واقعی ساختمان‌های آموزشی نشان داده است. با بررسی دیدگاه ۳۸۴ کاربر در مدارس ابتدایی تهران، نتایج پژوهش شکاف‌های معناداری میان اهداف طراحی معماری و تجربیات کاربران را آشکار ساخت؛ به‌ویژه در ارتباط با آسایش محیطی، کیفیت فضایی و بهزیستی روانی. یافته‌های کلیدی نشان دادند عواملی مانند تهویه، کیفیت مبلمان و مصالح، روشنایی و شرایط حرارتی ارتباط قوی با رضایت کاربران دارند؛ در حالی که ناراحتی حرارتی در تابستان و نویز داخلی همچنان از مهم‌ترین چالش‌ها هستند. تحلیل‌های آماری و عاملی نیز چندبعدی بودن مفهوم رضایت را برجسته کردند و متغیرهای پنهانی را شناسایی نمودند که به آسایش حسی، انسجام فضایی و وضوح در گردش فضایی مرتبط بودند. این نتایج با مطالعات پیشین در حوزه POE هم‌راستا بوده و آن‌ها را توسعه می‌دهد، چراکه تأکید می‌کند رضایت کاربران ماهیتی وابسته به فضا و زمینه دارد. ادغام بازخوردهای کمی و کیفی کاربران، به‌ویژه کودکان، درک جامعی از نحوه تجربه و برداشت آن‌ها از محیط‌های آموزشی فراهم می‌آورد. یافته‌ها به‌طور ویژه بر ضرورت حرکت به‌سوی طراحی مدارس کاربرمحور و سازگار با اقلیم تأکید دارند؛ جایی که بینش‌های داده‌محور راهنمای بهبود هم در ساخت مدارس جدید و هم در بازنگری مدارس موجود باشد. در مجموع، این پژوهش شواهدی کاربردی ارائه می‌دهد که می‌تواند به معماران، برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران در طراحی فضاهای یادگیری که به‌طور واقعی از پیامدهای آموزشی و روان‌شناختی حمایت می‌کنند، یاری رساند. این مطالعه بر لزوم اتخاذ رویکردی مشارکتی و مبتنی بر شواهد در معماری مدارس تأکید می‌کند؛ رویکردی که در آن عملکرد تنها بر اساس استانداردها و آیین‌نامه‌ها تعریف نمی‌شود، بلکه بر پایه تجربه زیسته کاربران نیز سنجیده می‌شود.



منابع

- Almahmood, M., Gulsrud, N. M., Schulze, O., Carstensen, T. A., & Jørgensen, G. (2018). Human-centred public urban space: exploring how the 're-humanisation' of cities as a universal concept has been adopted and is experienced within the socio-cultural context of Riyadh. *Urban Research and Practice*, 00(00), 1–24. <https://doi.org/10.1080/17535069.2018.1539512>
- Cranz, G., Morhayim, L., Lindsay, G., & Sagan, J. (Hans). (2021). Post Occupancy Evaluation in Architectural Education and Practice. *Technology|Architecture + Design*, 5(1), 25–30. <https://doi.org/10.1080/24751448.2021.1863663>
- Deed, C. (2024). Five concepts to consider when designing future schools. *Design+*, 1(1), 4131. <https://doi.org/10.36922/dp.4131>
- Hassanain, M. A., & Iftikhar, A. (2015). Framework model for post-occupancy evaluation of school facilities. *Structural Survey*, 33(4/5), 322–336. <https://doi.org/10.1108/SS-06-2015-0029>
- Kim, Y. K., Bande, L., Aoul, K. A. T., & Altan, H. (2019). Using Energy Audit with POE Study to Reduce Energy Performance Gap in an Office Building in UAE. *ZEMCH 2019 Zero Energy Mass Custom House 2019 International Conference, March 2020*, 97–104.
- Kustiani, & Khidmat, R. P. (2021). Post-occupancy evaluation based on occupant behavior aspect. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 780(1), 012048. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/780/1/012048>
- Lolli, F., Marinello, S., Coruzzolo, A., & Butturi, M. (2022). Post-Occupancy Evaluation's (POE) Applications for Improving Indoor Environment Quality (IEQ). *Toxics*, 10(10), 626. <https://doi.org/10.3390/toxics10100626>
- Meir, I. A., Garb, Y., Jiao, D., & Cicelsky, A. (2009). Post-occupancy evaluation: An inevitable step toward sustainability. *Advances in Building Energy Research*, 3(1), 189–219. <https://doi.org/10.3763/aber.2009.0307>
- Mustafa, F. A. (2017). Performance assessment of buildings via post-occupancy evaluation: A case study of the building of the architecture and software engineering departments in Salahaddin University-Erbil, Iraq. *Frontiers of Architectural Research*, 6(3), 412–429. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.06.004>
- Nguyen, B. K. (2012). Developing a Framework for Assessing Sustainability of Tall-Building Projects. *Developing a Framework for Assessing Sustainability of Tall-Building Projects*, I(August). <http://etheses.whiterose.ac.uk/2733/>



- Palmer, J. (2018). Post-Occupancy Evaluation Of Buildings. In *A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering* (pp. 435–444). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9781315172026-31>
- Preisner, W. F. E. (1995). Post-occupancy evaluation: How to make buildings work better. *Facilities*, 13(11), 19–28. <https://doi.org/10.1108/02632779510097787>
- Preisner, W. F. E., White, E., & Rabinowitz, H. (2015). *Post-Occupancy Evaluation (Routledge Revivals)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315713519>
- Rahanjam, B. A., & Ilbeigi, M. (2021). Post-Occupancy evaluation of office buildings' indoor environmental quality from the perspectives of architects and non-architects (case study: Iran). *Journal of Building Engineering*, 42. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102782>
- Riley, M., Kokkarinen, N., & Pitt, M. (2010). Assessing post occupancy evaluation in higher education facilities. *Journal of Facilities Management*, 8(3), 202–213. <https://doi.org/10.1108/14725961011058839>
- Roberts, C. J., Edwards, D. J., Hosseini, M. R., & Mateo-Garcia, M. (2019). POST-OCCUPANCY EVALUATION: A REVIEW OF LITERATURE 1 De-Graft Owusu-Manu. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 5.
- Roberts, C. J., Edwards, D. J., Hosseini, M. R., Mateo-Garcia, M., & Owusu-Manu, D. G. (2019). Post-occupancy evaluation: a review of literature. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 26(9), 2084–2106. <https://doi.org/10.1108/ECAM-09-2018-0390/FULL/HTML>
- Sadrizadeh, S., Yao, R., Yuan, F., Awbi, H., Bahnfleth, W., Bi, Y., Cao, G., Croitoru, C., de Dear, R., Haghighat, F., Kumar, P., Malayeri, M., Nasiri, F., Ruud, M., Sadeghian, P., Wargocki, P., Xiong, J., Yu, W., & Li, B. (2022). Indoor air quality and health in schools: A critical review for developing the roadmap for the future school environment. *Journal of Building Engineering*, 57, 104908. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104908>
- SAHU, P. K., & Judson, L. (2022). Post Occupancy Evaluation in Monolithic Concrete Buildings. *International Journal of Sustainable Building Technology*. <https://doi.org/10.37628/ijstd.v6i1.1021>
- Sanni-Anibire, M. O., & Hassanain, M. A. (2016). Quality assessment of student housing facilities through post-occupancy evaluation. *Architectural Engineering and Design Management*, 12(5), 367–380. <https://doi.org/10.1080/17452007.2016.1176553>



Shieh, J.-C., & Wang, T.-Y. (2021). Post-Occupancy Evaluating Space Utilization of Elementary School Libraries. *IASL Annual Conference Proceedings*.
<https://doi.org/10.29173/iasl7705>