



ORIGINAL RESEARCH PAPER

Physical feasibility study of historical schools in adaptive reuse of educational spaces; Case studies: Jani Khan, Shafieiyyeh, Rahim Khan, Memarbashi, and Sheykh Abdulhossein schools *

Maryam Kardan ^{1,} , Huotan Iravani ^{2, **,} , Ali Akbari ^{3,} , Ali Asgari ^{4,}

¹ Ph.D. Candidate in Architecture, Department of Architecture, Ardestan Branch, Islamic Azad University, Ardestan, Iran.

² Assistant Professor, Department of Architecture, Ardestan Branch, Islamic Azad University, Ardestan, Iran.

³ Assistant Professor, Department of Architecture, Yadegar-e-Imam Khomeini (RAH) Shahre Rey Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

⁴ Assistant Professor, Faculty of Architecture and Urbanism, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO

Article History:

Received	2023/09/25
Revised	2023/11/24
Accepted	2024/01/04
Available Online	2024/12/25

Keywords:

Adaptive Reuse
Iranian School Architecture
Educational Architecture
Physical Feasibility
Historical Schools

Use your device to scan
and read the article online



Number of References

57



Number of Figures

8



Number of Tables

4

© 2024, JIAU. All rights reserved.

Extended ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Among the most important heritage buildings left from the past in the historical cities of Iran are schools. Many historical schools have remained within heritage sites, but due to changes in educational systems and the construction of modern schools in the past century, only some of these buildings continue to function as religious seminaries and schools of religious sciences. A large number of these buildings, some of which have been restored, remain unused. Considering the spatial and physical capacities of Iranian school architecture, it seems possible to recreate these buildings and transform them into new educational spaces that not only meet the spatial needs of modern educational methods but also preserve sustainable cultural and identity values in the contemporary era. This study aims to analyze the physical capacities of three historical schools in the city of Isfahan to explore their potential for adaptive reuse.

METHODS: In this study, after identifying the components of the criteria for evaluating the building and spaces, based on a quantitative research method, 20 architects who have conducted research in the field of historical architecture of Iran were asked to assess the criteria. Then, considering that the semantic differential scale is one of the quantitative methods for measuring people's concepts and can clarify the presence or absence of a desired concept or quality in people's perception, the obtained data was first analyzed using the semantic differential scale method to highlight the differences between criteria in a comparative context more clearly. The evaluation of the data was done on a bipolar scale with a seven-point spectrum ranging from -3 to 3. The ten building quality measurement criteria, extracted from the theoretical framework of the research, were arranged in pairs of opposite traits so that the respondents could provide clearer answers to the questions. This was done because, in the five studied historical monuments, each trait has a limit, and the comparison of the criteria is more effective when the contrast of prominent traits is present. Afterward, with the help of statistical tests, the correlation coefficient of the components was evaluated and analyzed.

FINDINGS: In the comparative analysis of the studied schools, it is revealed that in the two schools of Sheykh Abdulhossein and Shafiyeh, five criteria of natural light, natural ventilation, air temperature regulation, creating silence and peace, and green space are extremely weak. The components of safety and security, and beauty and decoration, on the other hand, are generally rated high, and similar evaluations can be found across all five historical buildings. The utilization of spatial capacities and the potential for functional planning are present in all the buildings, although this potential is less in Shafiyeh School compared to the others. Movement circulation is favorable in all buildings except Shafiyeh School, and the variety of materials is also less in Shafiyeh and Memarbashi buildings than in the others.

Considering that the data showed a strong correlation between the three components of benefiting from natural daylight, natural air ventilation, and natural air temperature regulation through Pearson's correlation coefficient, the quadratic fitting of nonlinear

<https://doi.org/10.30475/isau.2024.418027.2083>

OPEN ACCESS

* This article is derived from the first author's Ph.D. thesis entitled "Analysis of the physical factors of school architecture on the self-actualization of architecture students (Case study: Bam conservatories)", supervised by the second author and advised by the third and fourth, at Islamic Azad University Ardestan Branch.

** Corresponding Author:

Email: houtan.iravani@iaau.ac.ir

Phone: +98(913)1158736

Extended ABSTRACT

trends for these components was calculated and is shown in the corresponding graphs. According to the diagrams, whenever a space has windows or doors opening to the central courtyard, it benefits from natural ventilation. In other words, the means of benefiting from natural air are the windows, and the spaces do not have the possibility of absorbing light or air through other means. In traditional Iranian architecture, the concept of a “false window” is rarely seen, as all windows are operable and allow the use of outside air.

CONCLUSION: Adaptive reuse, as one of the most efficient approaches to historical buildings and structures, addresses today’s needs while preserving the identity of past spaces. It aims to create added value in urban living environments and optimize the use of heritage buildings. This approach has received serious attention in contemporary urban planning, becoming a significant chapter in both macro and detailed urban plans.

To achieve this, it was necessary to first extract and derive the measurement criteria from the theoretical foundations of the research. Ultimately, the ten criteria provided a framework for studying the buildings. The reliability of the questionnaire confirmed that the extracted criteria are dependable and can clarify answers to the research question regarding the adaptive reuse capacities of buildings.

The findings indicate that in historical schools with a central courtyard plan, the supply of light, air, and temperature regulation in the classrooms is provided through openings facing the courtyard, and these three components are interrelated. It is important to note that in the adaptive regeneration and transformation of traditional schools into new educational spaces, light supply can be separated from the air circulation, thus providing more comfortable conditions.

Expansive plans with spatial complexity, such as those seen in Rahim Khan or Sheykh Abdulhossein schools, may create contradictory conditions during the new reuse. The complexity of the plan and the presence of multiple spatial capacities, while one of the most important features in new spatial planning, may also distort communication routes to the outside of the building. In the event of an emergency, this can reduce the safety factor of the building. Therefore, attention must be given to the issue of emergency exits in reuse plans. This is especially important in Iran, where the tradition of constructing buildings is introspective, and the central courtyard limits the communication of spaces with the outside. Consequently, emergency exits, particularly during fires and earthquakes, must be considered in the design.

HIGHLIGHTS:

- Today, adaptive reuse as one of the most efficient approaches to historical buildings and textures to respond to today’s needs in the form of past identity spaces, in order to create added value in urban living environments, has received serious attention.
- Historical schools are one of the most valuable heritage bodies in the historical contexts of Iranian cities, which can be one of the potential capacities in the adaptive reuse approach, considering the scale, diversity and spatial and typological opportunities.

ACKNOWLEDGMENTS:

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-forprofit sectors.

CONFLICT OF INTEREST:

The authors declared no conflicts of interest.

COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**HOW TO CITE THIS ARTICLE**

Kardan, M.; Iravani, H.; Akbari, A.; Asgari, A., (2024). Physical feasibility study of historical schools in adaptive reuse of educational spaces; Case studies: Jani Khan, Shafieiye, Rahim Khan, Memarbashi, and Sheykh Abdulhossein schools. *Journal of Iranian Architecture & Urbanism.*, 15(2): 43-57.

<https://doi.org/10.30475/isau.2024.418027.2083>

https://www.isau.ir/article_209838.html



ظرفیت‌سنجی کالبدی مدارس تاریخی در بازاستفاده تطبیقی فضاهای آموزشی؛

نمونه موردی: مدارس جانی‌خان، شفیعیه، رحیم‌خان، معمارباشی و شیخ عبدالحسین*

مریم کاردان^۱، هوتن ایروانی^{۲*}، علی اکبری^۳، علی عسگری^۴

۱. دانشجوی دکتری معماری، گروه معماری، واحد اردستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اردستان، ایران.

۲. استادیار، گروه معماری، واحد اردستان، دانشگاه آزاد اسلامی، اردستان، ایران.

۳. استادیار، گروه معماری، واحد یادگار امام خمینی (ره) شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴. استادیار، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.

چکیده

مشخصات مقاله

یکی از راهبردهای عملیاتی برای حفظ ارزش‌های تاریخی و فرهنگی ساختمان‌های تاریخی در راستای توسعه پایدار و بهره‌مندی از آن‌ها، بازآفرینی و بازاستفاده تطبیقی آن‌ها با برنامه‌ریزی عملکردی جدید است. ظرفیت‌سنجی کالبدی بناهای موردنظر برای احیا و بازآفرینی ضروری و پراهمیت است. از جمله مهم‌ترین بناهای میراثی برجای‌مانده از دوران گذشته در شهرهای تاریخی ایران، مدارس هستند. هدف از این مطالعه آن است که ظرفیت‌های کالبدی پنج مدرسه میراثی جهت بازاستفاده تطبیقی بررسی شود که عبارتند از جانی‌خان قم، شفیعیه و رحیم‌خان در اصفهان و معمارباشی و شیخ عبدالحسین در تهران. در این مطالعه به روش تحقیق کمی و از طریق آزمون افتراق معنایی و نیز تحلیل همبستگی میان متغیرها، معیارهای استخراج‌شده از مبانی نظری بازآفرینی تطبیقی که عبارت‌اند از: بهره‌مندی از نور طبیعی، امکان تهویه طبیعی هوا، امکان تعدیل طبیعی دمای هوا، سکوت و آرامش فضا، ظرفیت مبلمان مطلوب فضا، ایمنی و امنیت ساختمان، زیبایی و تزئینات، سیرکولاسیون و دسترسی مطلوب، فضای سبز و چشم‌انداز زیبا و تنوع مصالح تحلیل شد. نتایج سنجش معیارها در پنج مدرسه انتخاب‌شده نشان می‌دهد که در مدارس برخوردار از ظرفیت‌های فضایی بیشتری، وسیع‌تر و متنوع‌تر و نیز ارتباط بیشتر با حیاط مرکزی به‌عنوان موقعیت تأمین‌کننده نور، هوا، چشم‌انداز، سکوت، آرامش و طبیعت، قابلیت بالاتری برای احیا و برنامه‌ریزی فضایی جدید وجود دارد. همچنین نتایج روشن می‌سازد از میان پنج مدرسه انتخابی به‌ترتیب مدرسه جانی‌خان با میانگین امتیاز (۱.۹۱)، مدرسه رحیم‌خان (۱.۸۹) و مدرسه معمارباشی (۱.۸۶) بیشترین ظرفیت را برای بازاستفاده تطبیقی دارند.

تاریخ ارسال ۱۴۰۲/۰۷/۰۳
تاریخ بازنگری ۱۴۰۲/۰۹/۰۳
تاریخ پذیرش ۱۴۰۲/۱۰/۱۴
تاریخ انتشار آنلاین ۱۴۰۳/۱۰/۰۵

واژگان کلیدی

بازاستفاده تطبیقی
معماری مدارس ایران
معماری آموزشی
ظرفیت‌سنجی کالبدی
مدارس تاریخی

نکات شاخص

- بازاستفاده تطبیقی به‌عنوان یکی از کارآمدترین رویکردها به بناها و بافت‌های تاریخی برای پاسخ به نیازهای روز در قالب فضاهای هویت‌مند گذشته، در راستای ایجاد ارزش افزوده در محیط‌های زندگی شهری، امروز مورد توجه جدی قرار گرفته است.

- مدارس تاریخی، از مهم‌ترین کالدهای میراثی در بافت‌های تاریخی شهرهای ایران است که می‌تواند با توجه به مقیاس، تنوع و فرصت‌های فضایی و گونه‌شناسی، یکی از ظرفیت‌های بالقوه در رویکرد بازاستفاده تطبیقی باشند.

نحوه ارجاع به مقاله

کاردان، مریم؛ ایروانی، هوتن؛ اکبری، علی و عسگری، علی. (۱۴۰۳). ظرفیت‌سنجی کالبدی مدارس تاریخی در بازاستفاده تطبیقی فضاهای آموزشی؛ نمونه موردی: مدارس جانی‌خان، شفیعیه، رحیم‌خان، معمارباشی و شیخ عبدالحسین، نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران، ۱۵(۲)، ۵۷-۴۳.

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده نخست با عنوان «تحلیل عوامل کالبدی معماری مدارس بر خودشکوفایی هنرجویان معماری (مورد مطالعه: هنرستان شهرستان بم)» می‌باشد که به راهنمایی نویسنده دوم و مشاوره نویسنده سوم و چهارم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردستان انجام گرفته است.

* نویسنده مسئول

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۳۱۱۵۸۷۳۶

پست الکترونیک: houtan.iravani@iau.ac.ir

مقدمه

ظرفیت‌های فضایی- کالبدی معماری ایران مدارس، به نظر می‌آید می‌توان با ظرفیت‌سنجی دقیق این بناها از ابعاد مختلف، اقدام به بازآفرینی آن‌ها و تبدیل‌شان به فضاهای آموزشی جدید کرد که هم پاسخ‌گوی نیازهای فضایی روش‌های جدید آموزشی باشند و هم حفظ ارزش‌های پایدار فرهنگی- هویتی را در دوران جدید تضمین کنند. در این مطالعه تلاش شده است تا با این هدف به تحلیل ظرفیت‌های کالبدی سه مدرسه تاریخی در شهر اصفهان جهت بازآفرینی آن‌ها پرداخته شود. به این منظور می‌بایست نخست چارچوب نظری تحقیق برای استخراج مؤلفه‌ها و معیارهای کارآمد در بازآفرینی تطبیقی بناهای میراثی اقدام کرد.

پیشینه پژوهش

با توجه به اینکه بازآفرینی تطبیقی به فرآیند استفاده مجدد از یک ساختمان موجود گفته می‌شود که کاربری جدیدی غیر از آنچه می‌پذیرد که در ابتدا برای آن ساخته یا طراحی شده است (Caves, 2004)، همچنین به‌عنوان نوعی استراتژی کارآمد برای بهینه‌سازی عملکرد عملیاتی داشته‌های کالبدی هر شهر تعریف شده است (Bullen & Love, 2011)، در بسیاری از کشورهای دنیا در اروپا و آسیا که میراث‌دار بافت‌ها یا بناهای تاریخی هستند و استراتژی‌های توسعه پایدار را دنبال می‌کنند، مورد توجه نهادهای آکادمیک، پژوهشکده‌ها، محققان آزاد و برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران قرار گرفته است به‌نحوی که در حوزه مطالعات بازآفرینی تطبیقی در شش ماه نخست سال ۲۰۲۳ بیش از ۱۴۰۰ پژوهش در زمینه‌های معماری، شهرسازی، مرمت ابنیه و بافت، گردشگری میراثی، توسعه شهری و معماری پایدار و غیره منتشر شده است. قهوه‌چی‌اغلو و ارسلان سلجوق در پژوهشی جامع به گرایش‌ها و شکاف‌هایی که در مطالعات بازآفرینی تطبیقی در معماری وجود دارد پرداخته‌اند و نشان می‌دهند ۸۶۳ مطالعه با کلیدواژه بازاستفاده تطبیقی در حوزه‌های مذکور در پایگاه WOS نمایه شده است. آنان نشان می‌دهند که موضوعات میراث فرهنگی (۲۷ درصد)، ابنیه تاریخی (۲۴ درصد)، مطالعات موردی (۲۲ درصد) و میراث صنعتی (۱۲ درصد) بیشترین سهم را در این مطالعات داشته‌اند (Kahvecioğlu & Arslan Selçuk, 2023). آنان همچنین پراکنش جغرافیایی مطالعات انجام‌شده و نیز استناد به آن‌ها مطابق شکل ۱ و ۲ نشان داده‌اند.

در قلمروی مطالعات بنیادین، فاطمه هدیه عرفه و همکارانش در بسط نوعی مدل کارآمد برای باززنده‌سازی بناهای میراثی، ده گام را برای این روند تعیین کردند که عبارتند از: خلاقیت، تحلیل کالبدی ساختمان‌های میراثی، ارزیابی ارزش، سطح اهمیت نقشه‌برداری، تعیین ظرفیت‌های بازاستفاده تطبیقی، تعریف استراتژی طراحی، تصمیم‌گیری نهایی، اجرا،

بافت‌های تاریخی با صدها بنای ارزشمند یکی از مهم‌ترین پهنه‌های کالبدی شهرهای ایران هستند. با توجه اینکه یکی از ظرفیت‌های بالقوه در توسعه پایدار برای هر سرزمین، میراث فرهنگی آن است (Giliberto, 2021; ICOMOS, 2015; Pintossi et al., 2023; UNESCO, 2013) در توسعه شهری پایدار امروز بافت‌ها و بناهای تاریخی و میراثی، روزه‌روز نقش پررنگ‌تری در زیست‌پذیری شهرها ایفا می‌کنند (Davos Declaration, 2018; Guzmán et al., 2017; Landorf, 2009). یکی از راهبردهای عملیاتی برای حفظ ارزش‌های تاریخی و فرهنگی ساختمان‌های برجای‌مانده تاریخی در راستای توسعه پایدار و در عین حال بهره‌مندی از آن‌ها در رویکرد توسعه درون‌زا، بازآفرینی یا بازاستفاده تطبیقی از این بناها با برنامه‌ریزی عملکردی جدید است. این امر را می‌توان به‌مثابه راهی پایدار و خلاقانه برای باززنده‌سازی مناطق شهری و ارتقای سطح هویت‌مندی توأم با تنوع در فضاهای معماری تلقی کرد. برخی از منافع این رویکرد را می‌توان در صرفه‌جویی در مصرف انرژی و کاهش تولید کربن (Yung & Chan, 2012)، پایداری فرهنگی و پیوستار هویتی شهروندان، استفاده از زیرساخت‌های موجود و جلوگیری از گسترش افقی بی‌رویه شهر، افزایش تاب‌آوری و سازگاری سیستم‌های شهری، ایجاد فرصت‌های جدید شغلی بدون دست‌کاری در بافت موجود و نیز ارتقای حس مکان و تعلق در میان ساکنان هر منطقه با حفظ میراث تاریخی و فرهنگی آن منطقه ذکر کرد (AE, 2021). هرچند برخی چالش‌ها و مخاطرات نیز در این رویکرد وجود دارد که باید به‌دقت مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین آن‌ها بررسی ظرفیت‌های بناهای تاریخی در تناسب با کاربری‌هایی است که برای هر بنا منظور می‌شود. بنابراین، ظرفیت‌سنجی کالبدی بناهای مورد نظر برای احیا و بازآفرینی یکی از مهم‌ترین و ضروری‌ترین اقدامات در این راستا است.

از جمله مهم‌ترین بناهای میراثی برجای‌مانده از دوران گذشته در شهرهای تاریخی ایران، مدارس هستند. با توجه به تأکید اسلام بر علم‌آموزی، ساخت مدارس در دوران حکومت‌های اسلامی تا دوران قاجار گسترش و پیشرفت داشت (Soltanza-deh, 2006) و در کنار مساجد، بازارها و حمام‌ها به یکی از مهم‌ترین کالبد‌های عمومی در شهرهای ایران تبدیل شد. از همین رو، مدارس تاریخی بسیاری در بافت‌های میراثی باقی‌مانده است که با توجه به تغییر نظام‌های آموزشی و ساخت مدارس مدرن در قرن اخیر، تنها برخی از این ساختمان‌ها به‌صورت مدارس علوم دینی و حوزه‌های علمیه به کار خود ادامه داده‌اند و همچنان مورد بهره‌برداری قرار دارند. تعداد زیادی از این بناها، که گاهی مورد مرمت نیز واقع شده‌اند، بدون بهره‌برداری مانده‌اند. با توجه به



کردن تقاضاهای تجاری در حال تغییر مورد نیاز ساختمان‌ها استفاده شود (Bullen & Love, 2010). در خصوص ارائه مدل‌های کارآمد برای تصمیم‌گیری در مورد بازاستفاده از ساختمان‌های میراثی، وانگ و زنگ وابستگی متقابل میان معیارها را به روش ANP تحلیل کردند (Wang & Zeng, 2010).

در مطالعات موردی و کاربردی، به کارآمدی بازنده‌سازی در راستای گسترش توریسم (Labadi et al., 2021) پرداخته‌اند و به دنبال ایجاد انسجام اجتماعی بوده‌اند و تلاش کرده‌اند تعارضات اجتماعی میان گردشگران و بومیان را به حداقل برسانند (Kin-seng et al., 2018). بخش دیگری از مطالعات معطوف به بازآفرینی کالبدی در کاربری‌هایی است که در چرخه اقتصاد شهری نقش ایفا کنند و کالدهای تاریخی با پذیرفتن عملکردهای تازه بتوانند منجر به ایجاد ارزش افزوده در خود بنا یا منطقه شهری خود شوند (Fos-ter, 2020; Fusco Girard, 2019; Ikiz Kaya et al., 2019). در سال‌های اخیر از میان کاربری‌هایی که مورد توجه بازآفرینی تطبیقی قرار گرفته‌اند می‌توان به کاربری‌های دفاعی (Doak, 1999; Van Driesche & Lane, 2002)، ساختمان‌های اداری - تجاری (Ab-botts et al., 2003)، ساختمان‌های صنعتی (Cantell, 2005)، ساختمان‌های مسکونی (Heath, 2001)، ابنیه مذهبی (Johnson, 2004; Velthuis & Spennemann, 2007)، و مدارس (Spector, 2003) اشاره کرد.

علی‌رغم اینکه ایران کشوری تاریخی است و در ده‌ها شهر آن بافت‌های تاریخی متشکل از صدها و هزاران بنای میراثی باقی‌مانده است اما مطالعات حوزه بازاستفاده تطبیقی ابنیه تاریخی دامنه گسترده‌ای ندارد. عمده پژوهش‌ها در ایران یا معطوف به بازآفرینی بافت‌های شهری تاریخی در مقیاس کلان است یا به مرمت و بازآفرینی تک‌بناها نه از حیث ظرفیت‌های برنامه‌ریزی عملکردی، بلکه از حیث شناخت و تحلیل کالبدی بنا پرداخته‌اند. احسان مسعود و علیرضا عینی‌فر در مقاله‌ای بنیادین به بررسی انتقادی اولویت‌ها در نظریه بازاستفاده تطبیقی در معماری داخلی ساختمان‌های ارزشمند پرداختند و مسائلی چون عدم توجه به ارزش‌های ناملموس ساختمان، عدم توجه به معنا و ویژگی‌های عملکردی ساختمان در گذشته، نادیده گرفتن حضور انسان و نیازهای او، نادیده گرفتن جزئیات معماری و طراحی داخلی، فقدان تحقیقات بین‌رشته‌ای و فقدان استراتژی‌های کافی در راستای ارزش‌های ساختمانی را به‌عنوان نقاط ضعف گفتارهای موجود برشمردند (Masoud & Einifar, 2021). بازآفرینی میراث صنعتی مدرن نیز از موارد مطالعاتی بوده است که در سال‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران واقع شده است (Akbari & Abdzadeh, 2023). در حوزه اجرا نیز بسیاری از بناهای میراثی در شهرها تاریخی ایران عمدتاً تبدیل به هتل، رستوران یا اقامتگاه شده‌اند و در حوزه گردشگری عملکرد جدیدی را پذیرفته‌اند.

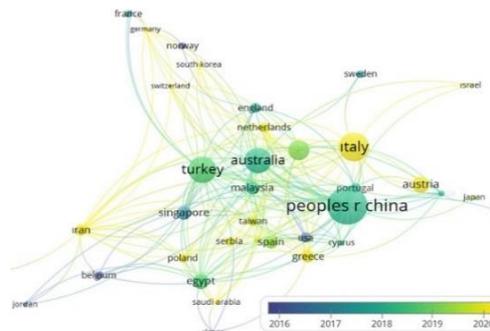


Fig. 1. Results of periodic analysis of country citations from 322 documents obtained from WoS (Kahvecioğlu & Arslan Selçuk, 2023)

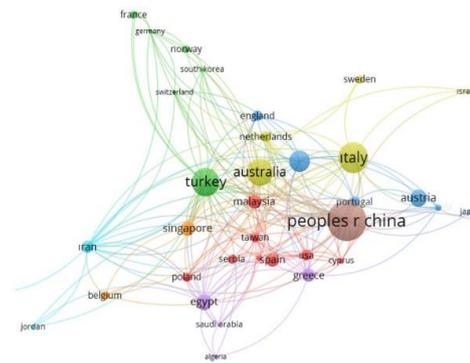


Fig. 2. Results of country citation analysis of 322 documents obtained from WoS (Kahvecioğlu & Arslan Selçuk, 2023)

نگهداری و ارزیابی پس از بهره‌برداری (Arfa et al., 2022). مطالعه میرسلیسوی و گونچه که به ارائه مدلی برای بازآفرینی تطبیقی ارائه کرده‌اند، مورد توجه جامعه علمی قرار گرفته است. آنان مبتنی بر رویکرد کیفی استراتژی‌های چنین مداخله‌ای را ضمن بررسی عوامل کالبدی، اقتصادی و روانی- فرهنگی تأثیرگذار مطرح کرده‌اند (Misirlisoy & Günçe, 2016). یونگ و چان در مطالعه‌ای به چالش‌های پیاده‌سازی بازآفرینی تطبیقی در ساختمان‌های میراثی پرداختند به نحوی که اهداف توسعه پایدار در تولید کربن دنبال شود. آنان به کمک انجام مصاحبه‌های عمیق از کاربران پروژه‌های بازآفرینی تطبیقی دریافته‌اند که یکپارچه‌سازی سیاست‌های اجتماعی، اقتصادی، محیط‌زیستی و شهری ضامن موفقیت این برنامه است (Yung & Chan, 2012). در مطالعه‌ای مشابه در هنگ‌کنگ، لانگستون و همکارانش به ارزیابی استراتژی‌های و فرصت‌های بازاستفاده از بناها پرداختند و در نهایت یک مدل توسعه‌یافته از پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی (ARP) ارائه کردند که به تغییر فرآیندهای سنتی تصمیم‌گیری ذینفعان به سمت شیوه‌ها، استراتژی‌ها و نتایج پایدارتر کمک می‌کند (Langston et al., 2008). بولن و لاو دیدگاه‌ها و تجارب مالکان و متخصصان مرتبط با پروژه‌های بازآفرینی تطبیقی را بررسی کردند و نوعی مدل فرآیندی پایدار ارائه کردند که هدف آن یافتن حد بهینه بازنده‌سازی و تخریب است و می‌تواند توسط مالکان، ساکنان و برنامه‌ریزان برای تعیین استراتژی مورد نیاز همسو با برآورده

مبانی نظری

مرحله‌بندی شده‌اند. همان‌طور که در نمودار نشان داده شده است، فاز آماده‌سازی که ۶ مرحله از ده گام انجام کار را تشکیل می‌دهد مهم‌ترین بخش است و در این فاز، تحلیل وضع موجود ساختمان (B1) از جنبه ظرفیت‌های فضایی و کالبدی و رابطه فضاها، سیرکولاسیون حرکت، تناسبات فضایی، متریاال‌های سازنده فضاها، وجود فضای سبز و نحوه تعامل با آن، چشم‌انداز هر فضا به بیرون و سایر فضاها، بهره‌مند فضاهای از نور طبیعی و روشنایی روز و غیره یکی از مهم‌ترین گام‌ها در برنامه‌ریزی کالبدی جدید و تعیین استراتژی‌های طراحی (B9) است.

در فاز تحلیل کالبدی ساختمان، عوامل اصلی عبارت‌اند از: ۱. جنبه‌های طراحی و زیبایی‌شناسی اثر که شامل جذابیت بصری کلی، سبک و عناصر هنری ساختمان، استفاده از خطوط، اشکال، رنگ‌ها، بافت‌ها و سایر عناصر طراحی برای ایجاد یک ساختار بصری دلپذیر و هماهنگ است. ۲. برنامه عملکردی فضا که ناظر بر میزان حصول موفقیت ساختمان در برآورده کردن اهداف و استفاده کارآمد و مؤثر از فضا است. این امر از تحلیل چیدمان، سازمان‌دهی و جریان فضاهای داخل ساختمان برای اطمینان از عملکرد و قابلیت آن‌ها روشن می‌شود. ۳. پایداری و تأثیر محیط زیستی که تأثیر ساختمان بر محیط زیست و بهره‌وری انرژی آن را در نظر می‌گیرد. عواملی مانند مصرف انرژی، استفاده از مواد پایدار و ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر در این مورد تأثیرگذار هستند. ۴. دسترس‌پذیری و مناسب‌سازی برای همه اقشار جامعه؛ این عامل بر میزان پاسخگویی ساختمان به نیازهای همه افراد، از جمله افراد دارای معلولیت، تمرکز دارد و ویژگی‌هایی مانند وجود و کیفیت رمپ‌ها، آسانسورها، درهای وسیع و امکانات قابل دسترس برای اطمینان از بهره‌مندی همه افراد را مد نظر قرار

چارچوب نظری مطالعه حاضر از دو جنبه تحت قابل‌بررسی است؛ یکی از جنبه کنش بازآفرینی تطبیقی بناهای تاریخی و دیگری از جنبه مشخصه‌های تعیین‌کننده کیفیت فضاهای آموزشی مطلوب و کارا در دوران کنونی. بازاستفاده تطبیقی، روندی را تعریف می‌کند که با ارائه کاربری جدید، حیات ساختمان قدیمی را احیا و از طریق بازنده‌سازی، از آن محافظت می‌کند (Conejos et al., 2016). این روند، میان‌دانشی و دارای ذی‌نفعان متعددی است و حوزه‌های مختلفی از مسائل اجتماعی، فرهنگی، حقوقی، زیبایی‌شناختی، علوم رفتاری، محیط‌زیستی، توسعه پایدار (Glumac & Islam, 2020)، اقتصادی و مالی را درگیر می‌کند (Plevoets & Van Cleempoel, 2019; Vardopou-los, 2019). همچنین هزینه/فایده طراحی و اجرای بازاستفاده و نیز کاهش هزینه‌ها در دوران بهره‌برداری از جمله مسائلی است که در این زمینه مطرح است (Alba-Rodríguez et al., 2021). با توجه به جامعیت طرح‌های بازاستفاده از بناهای تاریخی، این رویکرد بسیار مودتوجه قرار گرفته است. در این رویکرد، شخصیت اصیل بنا حفظ می‌شود و افزوده‌های بنا در راستای نگهداری ویژگی‌های تاریخی آن طراحی می‌شود؛ عموماً مداخلات بازآفرینی تطبیقی در بناها اندک و کم‌هزینه هستند؛ میراث فرهنگی و هویت کالبدی شهر در بافت‌های تاریخی حفظ می‌شود؛ مشارکت بالای جامعه را برمی‌انگیزد و به محیط زیست پایدار کمک می‌کند. بنابراین، با توجه به گستردگی حوزه نفوذ کنش بازاستفاده تطبیقی، روندی متشکل از ده گام برای آن تعریف شده است. این گام‌های ده‌گانه مطابق شکل ۳ در چهار فاز اعم از فاز پیش از اقدام، آماده‌سازی، پیاده‌سازی و پساتمام

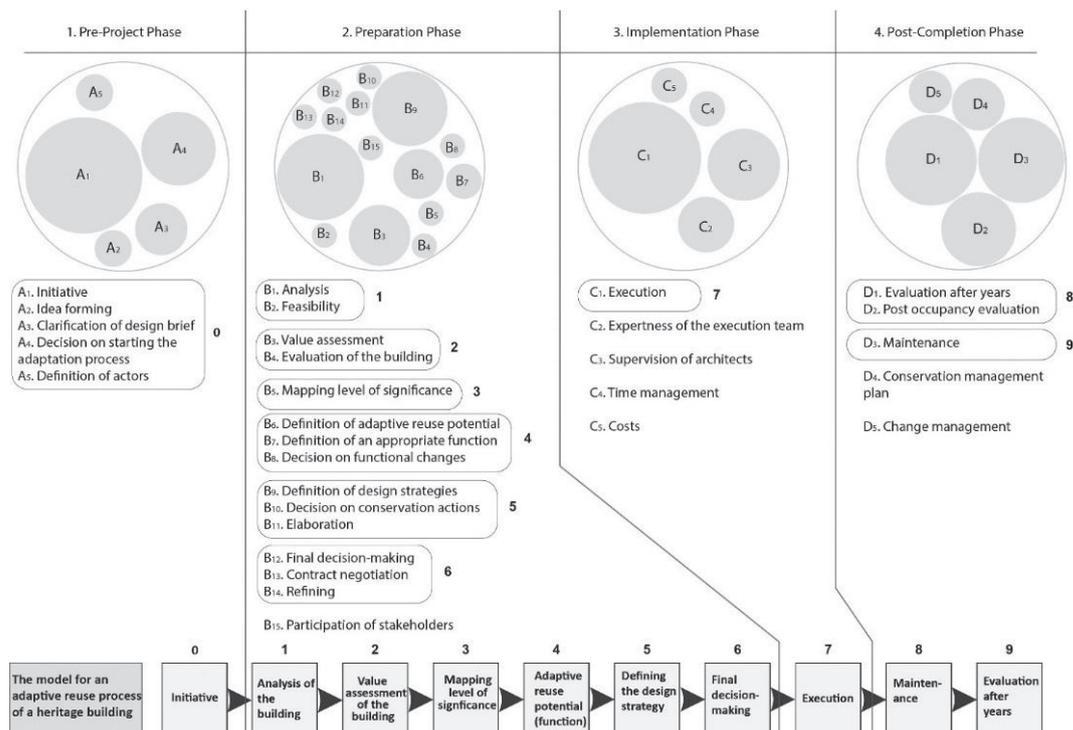


Fig. 3. Ten steps in the four phases of the adaptive reuse process of historical monuments (Arfa et al, 2022)

می‌تواند بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیر بگذارد. این مشخصه می‌تواند تحت تأثیر ابعاد و هندسه کلاس درس واقع شود (Fadilah et al., 2021). ۵. وضعیت ساختمان: وضعیت کلی ساختمان فضای آموزشی بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است. ساختمان‌های بد نگه‌داری شده یا فرسوده و نایمن می‌توانند باعث حواس پرتی و ناراحت‌کننده باشند که می‌تواند بر عملکرد دانشجویان تأثیر منفی بگذارد (Li et al., 2018). ۶. دسترسی به فضاها و سیرکولاسیون حرکت در ساختمان مدرسه نیز می‌تواند بر بازدهی یادگیری دانش‌آموزان تأثیر بگذارد. در این زمینه توجه به نیازهای افراد نیازمند کمک‌های خاص مانند معلولان حائز اهمیت است (Weber et al., 2022). ۷. فضای سبز، دسترسی به طبیعت و چشم‌انداز به سبزی‌نگی نیز از دیگر عواملی است که می‌تواند بر مطلوبیت فضای آموزشی تأثیرگذار باشد. بنابراین می‌توان عوامل فیزیکی مؤثر بر روند آموزش و یادگیری را مطابق شکل ۵ نشان داد.

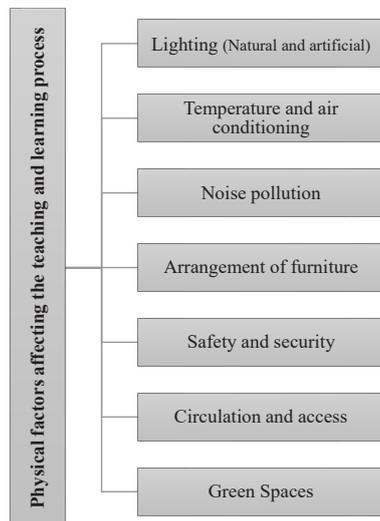


Fig. 5. Physical environment factors affecting the teaching and learning process

روش پژوهش

با توجه به اینکه هدف از مطالعه حاضر ظرفیت‌سنجی کالبدی مدارس تاریخی در راستای بازاستفاده تطبیقی از آن‌ها به‌عنوان یک ظرفیت نهفته شهری است، پس از احصای مؤلفه‌های معیار جهت ارزیابی بنا و فضاها، مبتنی بر روش تحقیق کمی، از ۲۰ نفر از متخصصان معمار که در حوزه معماری تاریخی ایران فعالیت‌های مطالعاتی انجام داده‌اند، خواسته شد تا به ارزش‌گذاری معیارها بپردازند. سپس، با توجه به آنکه مقیاس افتراق معنایی از روش‌های کمی سنجش مفاهیم نزد افراد است و می‌تواند وجود یا عدم مفهوم یا کیفیت مدنظر را نزد افراد روشن سازد (Sarmad et al., 2023)، داده‌های حاصله نخست به روش افتراق معنایی موردبررسی قرار گرفت تا تفاوت معیارها در منطق قیاسی با وضوح بیشتری نشان داده شود. ارزش‌گذاری داده‌ها در یک دوقطبی با طیف هفت درجه‌ای از امتیاز ۳- تا ۳ در نظر گرفته شد.

می‌دهد. ۵. ایمنی و امنیت: این عامل شامل ارزیابی انطباق ساختمان با قوانین و مقررات ایمنی است. این شامل تجزیه و تحلیل ویژگی‌هایی مانند اقدامات ایمنی آتش‌سوزی، خروجی‌های اضطراری، سیستم‌های امنیتی و دسترسی برای امدادگران اضطراری است. ۶. اهمیت تاریخی و فرهنگی که به ماهیت تاریخی و فرهنگی بنا توجه دارد و سبک معماری، تأثیرات فرهنگی و اهمیت تاریخی بنا را برای درک موقعیت ساختمان در محیط اطراف بررسی می‌کند (شکل ۴) (Jasiolek et al., 2015; Seo & Myeong, 2020; Tiong et al., 2021).

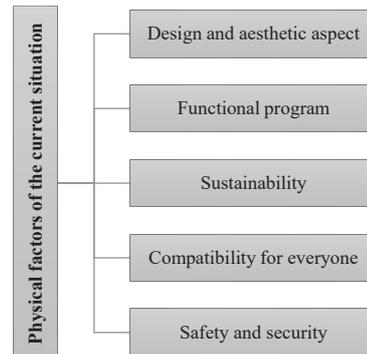


Fig. 4. Physical factors affecting the condition of the building

از سوی دیگر، ویژگی‌های تأثیرگذار بر کیفیت، مطلوبیت و کارآمدی فضاهای آموزشی در دوران کنونی، عامل تعیین‌کننده‌ای است که روند بازاستفاده تطبیقی بناهای تاریخی را که با هدف تبدیل به فضای آموزشی موردبررسی قرار می‌گیرند، تحت تأثیر خود قرار می‌دهد. گفته شد که اولویت‌های مداخلات طرح‌های بازاستفاده تطبیقی شامل عملکرد فضای میزبان، رویکرد برنامه‌ای برای بازاستفاده، الزامات فنی و استراتژی‌ها و راه‌حل‌های طراحی محور است. بنابراین هر یک از این موارد باید متناسب با فضای آموزشی بازتعریف شود. با توجه به اینکه شرایط فیزیکی ساختمان فضاهای آموزشی می‌تواند بر روند آموزش دانش‌آموزان یا دانشجویان تأثیر بگذارد، شناخت این شرایط اهمیت می‌یابد. مهم‌ترین این عوامل عبارت‌اند از: ۱. نورپردازی و بهره‌مندی از روشنایی طبیعی و مصنوعی: نور کافی برای ایجاد یک محیط آموزشی راحت و سازنده مهم است. نور ضعیف می‌تواند باعث خستگی چشم و سردرد شود که می‌تواند بر عملکرد دانش‌آموزان تأثیر منفی بگذارد. ۲. دما و تهویه هوا: دما و کیفیت هوای کلاس‌ها و کارگاه‌های درس بر یادگیری دانش‌آموزان تأثیرگذار است. تحقیقات نشان داده است که دانش‌آموزان در کلاس‌هایی با دمای متوسط و تهویه خوب عملکرد بهتری دارند (Fadilah et al., 2021). ۳. سکوت و آرامش: سطوح سروصدای مزاحم یا آلودگی صوتی در کلاس درس می‌تواند بر تمرکز و درک دانش‌آموزان تأثیر بگذارد. سروصدای زیاد می‌تواند شنیدن معلم یا تمرکز بر کارشان را برای دانش‌آموزان دشوار کند. ۴. چیدمان عناصر کلاس درس: چیدمان فیزیکی کلاس درس نیز

(Mahdavinejad et al., 2013).

در این مطالعه، هر یک از مدارس انتخاب‌شده که عبارت‌اند از مدرسه جانی‌خان قم، مدرسه شفیعیه تهران، مدرسه معمارباشی تهران، مدرسه شیخ عبدالحسین تهران و مدرسه رحیم‌خان اصفهان، به یکی از این سه گونه تعلق دارند. هرچند مدارس فوق همچنان به شیوه سابق مورد بهره‌برداری هستند، اما با توجه به ارزش‌های تاریخی و فرهنگی نهفته در آن‌ها، می‌توانند به‌عنوان سرمایه‌های میراثی در طرح‌های برنامه‌دهی بازاستفاده تطبیقی به‌نحو مؤثری مورد بازنگری عملکردی به شیوه‌های نوین قرار گیرند. همچنین الگووارگی بناهای فوق برای مدارس و حتی سایر کاربری‌هایی که دارای ویژگی‌های معماری مشابه اما فاقد کاربری هستند، می‌تواند یافته‌های تحقیق را به تحقق بیرونی نزدیک‌تر کند.

بنابراین می‌توان علل انتخاب نمونه‌های فوق را چنین بیان کرد: ۱. الگووارگی بنا از حیث فضا، کالبد، گونه‌شناسی، مصالح و تزئینات و توان نمایندگی تعداد زیادی از بناهای مشابه؛ ۲. پیچیدگی‌های روابط فضایی؛ ۳. دارا بودن ظرفیت‌های پذیرش کاربری‌های جدید یا کاربری آموزشی متناسب با روش‌های به‌روز؛ ۴. اهمیت تاریخی و فرهنگی بنا؛ ۵. در دسترس بودن اطلاعات کافی برای تحلیل فضا. نمونه‌های مورد مطالعه در جدول ۲ معرفی شده است.

بر اساس جدول ۱، ده معیار کیفیت‌سنجی بناها استخراج‌شده از چارچوب نظری تحقیق، در جفت صفات متضاد تنظیم شد تا پاسخ‌دهندگان بتوانند پاسخ‌های شفاف‌تری به سؤالات بدهند چراکه در بناهای تاریخی حدی از هر یک صفات موجود است و قیاس معیارها زمانی بهتر خود را نشان می‌دهد که تضاد صفات برجسته شود. پس از آن به کمک آزمون‌های آماری، ضریب همبستگی مؤلفه‌ها مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفت.

نمونه‌های مورد مطالعه

در این مطالعه پنج مدرسه تاریخی جهت بررسی انتخاب شده است. با توجه به اینکه مدرسه مکانی برای آموزش علوم دینی بوده است، در تعامل پیوسته با مسجد بوده است. برخی محققان حتی مدرسه را مکانی ضمیمه‌شده با مسجد می‌دانند که در آن علوم دینی تدریس می‌شده است (Hillenbrand, 2021). البته مدارس متعددی نیز ساخته‌شده است که مستقل از مساجد اما در نزدیکی آن‌ها هستند. مطابق مطالعات انجام‌شده، مدارس در ایران بر اساس نحوه تعامل میان مسجد و مدرسه به سه گونه تقسیم می‌شوند: ۱. مسجد و مدرسه مستقل از هم و در جوار یکدیگر ۲. درهم‌تنیدگی مسجد و مدرسه ۳. مسجد و مدرسه در کنار هم با کاربری‌های مجزا اما با ورودی مشترک (Hosseini Alamdari et al., 2017).

Table 1. Contrasting criteria and attributes of quality assessment and evaluation of historical buildings with the aim of adaptive reuse in educational occupation

Classification of perceptual characteristics	Lower Limit	Upper Limit
1 Day Light	Deprivation of most spaces	Utilization of most spaces
2 Natural ventilation	Artificial air conditioning	Naturally ventilated
3 Natural temperature adjustment	Artificial adjustment of temperature	Normal temperature adjustment
4 Calmness	noise pollution	Relaxing
5 Optimal space furniture capacity	undesirable	Desirable
6 Safety and Security	Unsa fe and unsa fe	Safe and secure
7 Beauty and ornaments	Simple and unarranged	Sophisticated and refined
8 Circulation	Improper rotation and movement	Proper rotation and movement
9 Green space and landscape	No green space	Has green space
10 Variety of materials	monotonous	Diverse

Table 2. Introduction of the studied cases

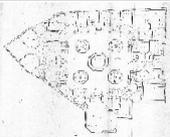
Period	Type	Plan and image of the building	Description	
Jani Khan Mosque of Qom	Safavid, restored during the Qajar era	Type 1  (Mousavi, 1997)	 (Emami, 2013)	This school is located in front of the Jame Mosque and is known as Jahangir Khan School. The building was repaired and restored by Mirzan Nasrale Khan Mustofi Gorgani. The building was repaired once again in 1373. The building consists of 20 cells in one floor and is 20-sided (Mousavi, 1997).



Table 2. Introduction of the studied cases

	Period	Type	Plan and image of the building		Description
Shafiyeh School of Isfahan	Safavid	Type 1	 (Khajouei, 1997)	 (ShahSanaei, 2022)	This school is a one-story building with four porches. The building has eight small porches around the porches and 22 rooms of different sizes. The deeper western porch is the center of gravity of the building, with two fountains and train-bandings and carbands (Khajouei, 1997).
Rahim Khan School of Isfahan	Qajar	Type 2	 (Haji Qhasemi, 2015)	 (Sheikholeslami, 2016)	Rahim Khan mosque-school has three entrances. Its religious organs are the winter nave (north), the summer nave (south) and the south dome. The educational organs can be recognized in four groups, including the cells, the workhouses, the madrasa, and the western porch. The school has two floors. On the ground floor, there are four rooms in the eastern and western moonlights. This school has 20 workspaces on the ground floor (14) and first floor (6) (Kourangi & Valibeig, 2018).
Memarbashi School in Tehran	Qajar	Type 1	 Mahdaveinejad et al., (2013)	 (Rasouli, 2017)	This school is built in two buildings and has 24 rooms, two madrasahs, a large dormitory and a library. The school is simple and has few arrays, but decorations such as Yazdibandi and moqrans, kasebandi and tiling can be seen in different places of the building.
Sheikh Abdulhossein Tehran School	Qajar	Type 3	 Mahdaveinejad et al., (2013)	 (Hawzahnews, 2014)	In this complex, the mosque and the school are separate and next to each other, but they were built at the same time. The school is built in the style of four porches and on two floors. Sardar, Hasti, vast hall and teacher are other parts of the school. There are also cells on the second floor. Plaster moldings can be seen in the porches. The mosaic tiling and knot work are other decorations of the building (Mahdaveinejad et al., 2013).

یافته‌ها

هر یک از متخصصان شرکت کننده در آزمون خواسته شد تا در یک طیف هفت گانه از نمره ۳- تا ۳ به هریک از معیارهای جدول یک در مورد بناهای مورد مطالعه امتیازدهی کنند. طیف امتیازی به این دلیل انتخاب شد که معناداری دوقطبی داده‌ها روشن تر تبیین شود (Sarmad et al., 2023).

با وجود آنکه مدارس مورد مطالعه در حال بهره برداری هستند اما بر اساس ویژگی الگووارگی بناهای مذکور نسبت به دهه‌ها نمونه مشابه، از متخصصان خواسته شد، صرف نظر از بهره برداری حال حاضر، به ارزیابی ویژگی‌های ده گانه کالبدی ساختمان‌ها بپردازند. میانگین امتیازهای داده شده محاسبه شد که در شکل ۶ نشان داده شده است.

همچنین در جدول ۳ داده‌های توصیفی در مورد معیارهای ده گانه آورده شده است. با بررسی انحراف معیار مطابق جدول ۳ مشاهده می شود میانگین انحراف معیار از عدد ۰.۲۵ برای مشخصه زیبایی و تزئینات تا عدد ۲.۰۱ برای معیار امکان تهویه طبیعی هوا متغیر است که نشان دهنده تفاوت زیاد در سنجش معیارهاست و می‌رساند وجود یا عدم وجود مؤلفه‌ها در بناهای مورد مطالعه دارای شدت است. برای تعیین پایایی پرسش نامه ضریب آلفای کرونباخ استخراج شد که عدد ۰.۸۰۲ را نشان داد و این می‌رساند که پایایی پرسش نامه در حد قابل قبولی مطلوب است و تناظر معناداری میان مؤلفه‌ها و بناهای مورد بررسی برقرار است. در قیاس تطبیقی، مطابق شکل ۶ روشن می‌گردد که در دو مدرسه جانی خان و معمارباشی، مؤلفه‌های ده گانه همگی همسو و دارای امتیازهای



قرار گرفت که مطابق جدول ۴ به دست آمده است. مطابق جدول ۴، معیار بهره‌مندی فضاها از نور طبیعی همبستگی بسیار نزدیکی با مؤلفه‌های تهویه طبیعی ($r=0.998^{**}$) و امکان تعدیل طبیعی دمای هوا ($r=0.998^{**}$) دارد و می‌توان گفت امکان برخورداری از نور طبیعی در هر فضا امکان بهره‌گیری آن فضا از تهویه طبیعی و متعاقباً گردش هوا در فضا را به همان اندازه تأمین می‌کند. ضریب همبستگی میان دو معیار تهویه طبیعی و تعدیل دما عدد قابل توجهی را نشان می‌دهد ($r=0.991^{**}$). ایجاد آرامش در فضا همبستگی معناداری با ایجاد فضا سبز ($r=0.943^{**}$) دارد و ظرفیت‌های فضایی برای پذیرش کاربری‌های متنوع با امکان حرکت در فضا و دسترسی به فضاهای مدنظر همبستگی معناداری ($r=0.981^{**}$) را نشان می‌دهد. بنابراین می‌توان استنباط کرد که

مثبت هستند. میانگین امتیازها در مدرسه معماری اعداد بالاتری را نشان می‌دهد و بروز هر یک از معیارها را به‌نحو معناداری قابل مشاهده است. تنها در معیار تنوع مصالح مدرسه معماری امتیاز کمتری نسبت به مدرسه خانی‌خان دریافت کرده است. در مدرسه شفیعیه و مدرسه شیخ عبدالحسین سه معیار بهره‌مندی از نور طبیعی، تهویه طبیعی هوا و نیز تعدیل طبیعی دمای هوا امتیازهای منفی را نشان می‌دهند که روشن می‌سازد فضاهای سرپوشیده در این دو بنا از حیث تعداد، مساحت و نحوه بازشوها نسبت کمی را خود اختصاص داده‌اند و اتاق‌ها دارای ارتباط کمی با محیط بیرون هستند. برای فهم بهتر رابطه همبستگی میان مؤلفه‌ها، ضریب همبستگی خطی r بررسی شد. همچنین همبستگی درجه دو با استفاده از ضریب رگرسیون پیرسون مورد محاسبه

Table 3. Descriptive data of the average points given to the characteristics of the analysis of the studied buildings

	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance
			Statistic	Std. Error		
DL	-1.66	2.76	.9060	.85595	1.91397	3.663
NV	-1.76	2.82	.8920	.90192	2.01676	4.067
NTA	-2.10	2.36	.4420	.85331	1.90807	3.641
Calm	-.67	1.86	1.0300	.48666	1.08821	1.184
OSFC	.30	2.38	1.6700	.40334	.90189	.813
SaS	1.89	2.43	2.1460	.08846	.19781	.039
BaO	1.86	2.54	2.1240	.11219	.25086	.063
Cir	.45	2.45	1.7620	.35342	.79027	.625
GSaL	-1.76	2.65	.7880	.87186	1.94954	3.801
V	.35	2.35	1.2700	.37859	.84655	.717

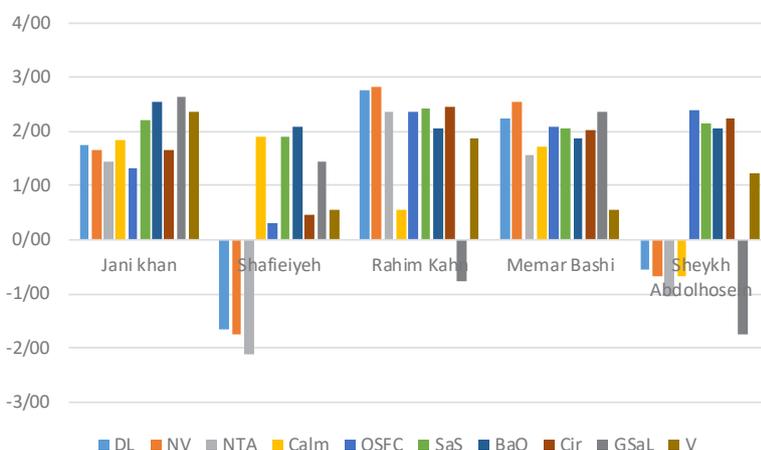


Fig. 6. Average points given to each criterion in the examination of the five studied buildings

Table 4. Pearson correlation coefficient between the studied variables

	DL	NV	NTA	Calm	OSFC	SaS	BaO	Cir	GSaL	V
DL	1	.998**	.998**	.116	.589	.733	.005	.697	.191	.487
NV	.998**	1	.991**	.130	.594	.698	-.054	.692	.205	.425
NTA	.998**	.991**	1	.115	.571	.760	.060	.688	.183	.540
Calm	.116	.130	.115	1	-.684	-.428	.232	-.613	.943*	-.127
OSFC	.589	.594	.571	-.684	1	.700	-.358	.981**	-.544	.231
SaS	.733	.698	.760	-.428	.700	1	.152	.806	-.422	.747
BaO	.005	-.054	.060	.232	-.358	.152	1	-.204	.306	.769
Cir	.697	.692	.688	-.613	.981**	.806	-.204	1	-.472	.402
GSaL	.191	.205	.183	.943*	-.544	-.422	.306	-.472	1	-.060
V	.487	.425	.540	-.127	.231	.747	.769	.402	-.060	1

شده است.

مطابق شکل ۸، هر جا فضا دارای پنجره یا درهایی به سمت فضای باز حیاط مرکزی بوده است، متناسب با آن فضا دارای موقعیت بهره‌مندی از تهویه طبیعی نیز بوده است، به عبارت دیگر راه بهره‌گیری از هوای طبیعی همان پنجره‌ها هستند و فضاها از طریق دیگر امکان جذب نور یا هوای طبیعی را ندارند. در معماری سنتی ایران، اصولاً مفهومی به اسم پنجره کاذب به ندرت دیده می‌شود و همه پنجره‌ها، بازشو هستند و امکان استفاده از هوای بیرون را فراهم می‌کنند.

در تحلیل نهایی داده‌ها باید گفت که نتیجه مطالعه و سنجش معیارها در مورد پنج مدرسه انتخاب شده متناظر با ویژگی‌های کالبدی بناها تشریح می‌کند که هر چه بنای انتخابی برخوردار از ظرفیت‌های فضایی بیشتر، وسیع‌تر و متنوع‌تر باشد و نیز هر چه فضاها دارای ارتباط بیشتری با یکدیگر و با حیاط مرکزی به‌عنوان موقعیت تأمین‌کننده نور، هوا، چشم‌انداز، سکوت، آرامش و طبیعت داشته باشند، مطابق اهداف برنامه‌ریزی بازنده‌سازی فضاها، از قابلیت بیشتری برای احیا، برنامه‌ریزی جدید و ایفای نقش در راستای توسعه درون‌زای بافت‌های تاریخی برخوردارند.

در این مطالعه از میان پنج مدرسه انتخابی به ترتیب مدرسه جانی‌خان با میانگین امتیاز ۱.۹۱، مدرسه رحیم‌خان با میانگین ۱.۸۹ و مدرسه معمارباشی با میانگین امتیاز ۱.۸۶ بیشترین ظرفیت را برای بازاستفاده تطبیقی دارند. از جنبه دیگر و توجه به برخورداری مثبت و متعادل از همه معیارهای مدنظر، پس از مدرسه خانی‌خان، مدرسه معمارباشی و سپس مدرسه رحیم‌خان قرار می‌گیرند. البته باید توجه داشت که کاهش امتیاز مدرسه رحیم‌خان در مؤلفه فضای سبز ناشی از آن است که صحن مدرسه در این بنا به‌عنوان سکوی نماز در فصول مناسب سال مورد استفاده قرار می‌گیرد که این امر باعث شده است بنا از فضای سبز کمتری برخوردار باشد.

روابط فضایی در پلان می‌تواند تضمین‌کننده مطلوبیت ساختمان در بهره‌مندی از ظرفیت‌های فضایی آن جهت برنامه‌ریزی عملکردی در طرح‌های بازاستفاده تطبیقی باشد. امکان حرکت در فضا رابطه همبسته‌ای با ایمنی و امنیت نشان می‌دهد ($r=0.806^{**}$) و این امر می‌رساند که هر چه سیرکولاسیون حرکت میان موقعیت‌های فضایی تقویت شود، ایمنی افراد از لحاظ امکان فرار در مواقع حادثه اعم از آتش‌سوزی و زلزله بیشتر و متعاقباً احساس امنیت در آنان بالاتر می‌رود. زیبایی و تزئینات رابطه همبسته‌ای با تنوع مصالح ($r=0.769^{**}$) و بعد از آن با فضای سبز ($r=0.306^{**}$) دارد که می‌رساند در بناهای تاریخی، زیبایی بصری و کالبدی عمدتاً با تغییر در مصالح به‌ویژه در ترکیب کاشی‌کاری و آجر و نیز ایجاد فضای سبز و کاشت درختان فراهم می‌شده است. برای ارزیابی قیاسی دقیق‌تر، امتیازهای هر یک از مؤلفه‌های ده‌گانه به تفکیک هر بنا در شکل ۷ نشان داده شده است.

در مقایسه تطبیقی میان مدارس مورد مطالعه روشن می‌شود که در دو مدرسه شیخ عبدالحسین و شفیعیه، ۵ معیار نور طبیعی، تهویه طبیعی، تطبیعی دمای هوا، ایجاد سکوت و آرامش و تعدیل و فضای سبز به شدت ضعیف است. دو مؤلفه احساس ایمنی و امنیت و زیبایی و تزئینات در تمام بناها تا حد مطلوبی بالاست و یا نوعی ارزیابی یکسان از آن‌ها می‌توان در هر ۵ بنای تاریخی داشت. بهره‌گیری از ظرفیت‌های فضایی و امکان پذیرش برنامه‌ریزی عملکردی در همه بناها وجود دارد هر چند این امکان در مدرسه شفیعیه از بقیه بناها کمتر است. سیرکولاسیون حرکت به‌جز در مدرسه شفیعیه در بقیه بناها مطلوب است و تنوع مصالح نیز در مقایسه، در بناهای شفیعیه و معمار باشی از بقیه کمتر است. با توجه به اینکه داده‌ها رابطه همبستگی شدیدی میان سه مؤلفه بهره‌مندی از نور طبیعی روز، تهویه طبیعی هوا و تعدیل طبیعی دمای هوا در ضریب پیرسون نشان داده شد، برآزش مربعی تمایلات غیرخطی برای این سه مؤلفه محاسبه شد که در شکل ۸ نشان داده

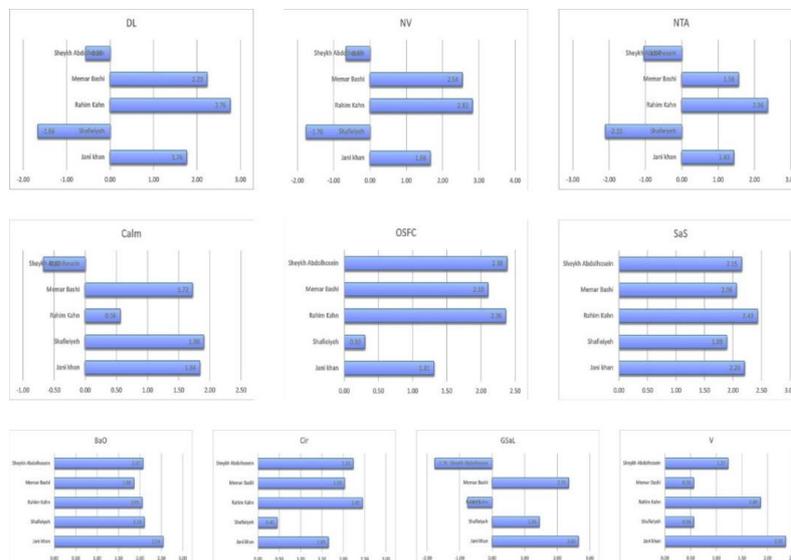


Fig. 7. Average points given to each criterion in the examination of the five studied buildings



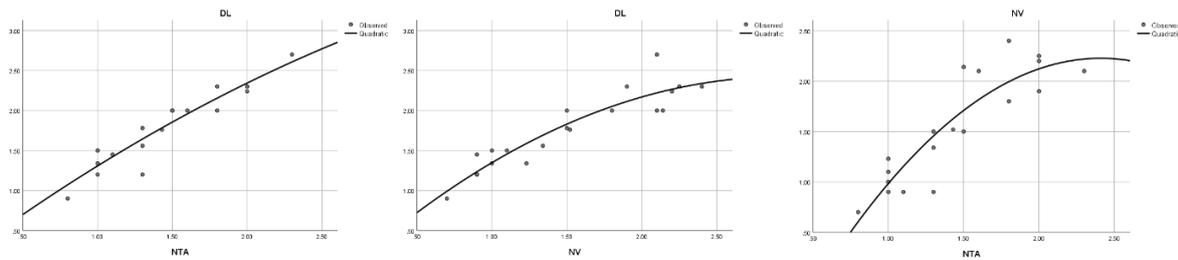


Fig. 8. Least-Square fitting of tendencies for three measures of daylight benefit, natural ventilation and natural adjustment of air temperature

نتیجه‌گیری

فضایی و گونه‌شناسی تعداد بیشتر یا حتی حداکثر بناهای مشابه تاریخی خود را نمایندگی کنند و قابل تعمیم به ده‌ها بنا باشد.

برای این منظور لازم بود که نخست معیارهای سنجش از مبانی نظری پژوهش استخراج و استنباط شوند. نهایتاً ده معیار احصا شده ابزاری برای مطالعه بناها به دست داد. پایایی پرسشنامه نشان داد که معیارهای استخراج‌شده، قابل اعتماد هستند و می‌توانند پاسخ‌های مسئله تحقیق در مورد ظرفیت‌های بازاستفاده تطبیقی بناها را روشن سازند. یافته‌ها نشان می‌دهد که در مدارس تاریخی با پلان حیاط مرکزی، تأمین نور، هوا و تعدیل دمایی حجره‌ها از طریق بازشوها رو به حیاط صورت می‌پذیرد و این سه مؤلفه با یکدیگر همبستگی دارند. باید دانست که در بازآفرینی تطبیقی و تبدیل مدارس سنتی به فضاهای آموزشی جدید، تأمین نور می‌تواند از چرخه هوا تفکیک شود و شرایط آسایش بیشتری فراهم گردد.

پلان‌های گسترده با پیچیدگی‌های فضایی مانند آنچه در مدرسه رحیم‌خان یا عبدالحسین قابل مشاهده است، ممکن است در بازاستفاده جدید، نوعی شرایط متناقض را ایجاد کند. به این معنا که پیچیدگی‌های پلان و وجود ظرفیت‌های فضایی متعدد ضمن آنکه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ویژگی‌ها در برنامه‌ریزی فضایی جدید مطرح است و می‌تواند امکان برنامه بهتری را فراهم آورد اما هم‌زمان می‌تواند موجب مخدوش شدن راه‌های ارتباطی به سمت بیرون از ساختمان شود و در شرایط حادثه، ضریب ایمنی ساختمان را کاهش دهد. بنابراین باید در طرح‌های بازاستفاده به مسئله خروج‌های اضطراری توجه داشت. به ویژه در ایران که سنت ساخت ابنیه به صورت درون‌نگر و حیاط مرکزی است، ارتباط فضاها با بیرون به جز حیاط مرکزی محدود است و خروج از ساختمان هنگام آتش‌سوزی و زلزله دارای اهمیت در طراحی است.

همچنین باید توجه داشت که مدارس سنتی در ایران، مدارس علمیه علوم دینی بوده‌اند و نسبت مستقیمی با مسجد دارند و اساس گونه‌شناسی مدارس بر نسبت رابطه مدرسه با مسجد بنیان گذاشته شده است. با توجه به شرعیات جاری بر مسجد باید در نظر گرفت که در بازطراحی فضاها در برنامه‌ریزی‌های جدید، کاربری‌های مذهبی و

بازاستفاده تطبیقی به‌عنوان یکی از کارآمدترین رویکردها به بناها و بافت‌های تاریخی برای پاسخ به نیازهای روز در قالب فضاهای هویت‌مند گذشته، در راستای ایجاد ارزش افزوده در محیط‌های زندگی شهری و استفاده بهینه از بناهای میراثی، امروز مورد توجه جدی قرار گرفته است و در برنامه‌ریزی کلان و طرح‌های تفصیلی شهری، یکی از مهم‌ترین فصول را شامل می‌شود. ایران به‌عنوان یکی از کهن‌ترین کشورهای جهان، میراث‌دار شهرهایی است که صدها هکتار بافت تاریخی با بناهای باارزش میراثی را در خود جای داده‌اند. با توجه به مسائل پیچیده گذار به مدرنیته و صنعتی شدن در ایران و تغییر در ارزش‌های اجتماعی شهرنشینی در میان شهروندان، بافت‌های تاریخی دچار مشکلات عدیده‌ای اعم از عدم توسعه برنامه‌ریزی شده، بی‌توجهی به بافت‌های تاریخی به‌عنوان سرمایه اجتماعی-فرهنگی و حتی اقتصادی شدند و نتیجه آن فرسودگی شدید و آسیب‌های جدی به بافت و ابنیه بود که مشکلات فراوانی را امروز پیش روی توسعه شهری گذاشته است. در این مطالعه تلاش شد با هدف توجه به مبانی بازاستفاده تطبیقی از بناهای تاریخی، به این پرسش‌ها پاسخ داده شود که مبانی بازاستفاده تطبیقی بناهای تاریخی کدام‌اند و چه رویکردهایی در این زمینه وجود دارد؛ عوامل کالبدی و محیطی تأثیرگذار بر روند آموزش و یادگیری دانش‌آموزان یا دانشجویان کدام‌اند؛ در میان مدارس تاریخی مورد مطالعه در این پژوهش، کدام‌یک حائز شرایط مناسب‌تری در راستای بازاستفاده تطبیقی است.

برای پاسخ به پرسش‌های تحقیق، ابتدا مبانی بازاستفاده تطبیقی بناهای تاریخی تبیین شد. سپس عوامل کالبدی و محیطی مؤثر بر روند آموزش تشریح شد که عبارت‌اند از: نورپردازی و بهره‌مندی از روشنایی طبیعی و مصنوعی، دما و تهویه هوا، سکوت و آرامش، چیدمان عناصر کلاس درس، وضعیت ساختمان، دسترسی به فضاها و سیرکولاسیون حرکت در ساختمان و فضای سبز و ارتباط فضاهای باز و بسته.

در ادامه در راستای تعیین مناسب‌ترین بنا برای بازاستفاده تطبیقی در احیای مدارس تاریخی، ظرفیت‌های کالبدی مدارس مورد مطالعه، به‌نحوی در قیاس تطبیقی به روش افتراق معنایی تحلیل شد که نتایج حاصله بتواند با توجه به مقیاس، ظرفیت‌های



تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که در انجام این پژوهش هیچ‌گونه تعارض منافی برای ایشان وجود نداشته است.

تأییدیه‌های اخلاقی

نویسندگان متعهد می‌شوند که کلیه اصول اخلاقی انتشار اثر علمی را براساس اصول اخلاقی COPE رعایت کرده‌اند و در صورت احراز هر یک از موارد تخطی از اصول اخلاقی، حتی پس از انتشار مقاله، حق حذف مقاله و پیگیری مورد را به مجله می‌دهند.

منابع مالی / حمایت‌ها

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

مشارکت و مسئولیت نویسندگان

نویسندگان اعلام می‌دارند به‌طور مستقیم در مراحل انجام پژوهش و نگارش مقاله مشارکت فعال داشته و به‌طور برابر مسئولیت تمام محتویات و مطالب گفته‌شده در مقاله را می‌پذیرند.

دینی به‌عنوان کاربری‌های اصلی پیشنهاد همچنان پیشنهاد می‌شود اما در مورد مدرسی که استقلال نسبی از مسجد دارند، امکان برنامه‌ریزی‌های متنوع بیشتر است. ارتباط تنگاتنگ مدرسه با فضای باز، حیاط، و فضای سبز، موقعیتی را فراهم می‌آورد که از لحاظ حسی، احساسی و ادراکی، شرایط مناسبی برای کاربری‌های فکری و ذهنی است. در سنت تاریخی خود نیز مدارس علمیه در ایران، مکان‌هایی خلوت، ساکت و آرام بوده‌اند که طلاب از همنشینی با طبیعت، ضمن کسب آرامش درونی، به تفکر و تعمق در امور حکمی و فلسفی دینی بپردازند. این ویژگی می‌تواند در برنامه بازاستفاده تطبیقی مورد توجه ویژه قرار گیرد. نهایتاً باید تأکید کرد بازاستفاده تطبیقی از ابنیه میراثی، روشی پایدار، کم‌هزینه و راهبردی در مواجهه با بافت‌های تاریخی است.

تشکر و قدردانی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

References

- Abbotts, J., Ertell, K., Leschine, T., & Takaro, T. (2003). Building leasing at the Department of Energy's Hanford site: lessons learned from commercial reuse. *Federal Facilities Environmental Journal*, 14(1), 95-107. <https://doi.org/10.1002/ffej.10065>
- AE, P. (2021). Benefits and Challenges of Adaptive Reuse in Higher Education. *Progressive AE*. <https://www.progressiveae.com/benefits-and-challenges-of-adaptive-reuse-in-higher-education/>
- Akbari, A., & Abdzadeh, N. (2023). Feasibility of the Renaissance of Tehran's Modern Industrial Architectural Heritage Being Transformed into a Cultural Centre (Case Study: Argo Plant, Railway Engine Room, Steel Factory). *Art and Media Studies*, 4(2), 97-125. <https://doi.org/10.52547/AMI.2022.1571.1142>
- Alba-Rodríguez, M. D., Machete, R., Glória Gomes, M., Paula Falcão, A., & Marrero, M. (2021). Holistic model for the assessment of restoration projects of heritage housing. *Case studies in Lisbon. Sustainable Cities and Society*, 67. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102742>
- Arfa, F. H., Zijlstra, H., Lubelli, B., & Quišt, W. (2022). Adaptive Reuse of Heritage Buildings: From a Literature Review to a Model of Practice. *THE HISTORIC ENVIRONMENT: POLICY & PRACTICE*, 13(2), 148-170. <https://doi.org/10.1080/17567505.2022.2058551>
- Bullen, P. A., & Love, P. E. D. (2010). The rhetoric of adaptive reuse or reality of demolition: Views from the field. *Cities*, 27(4), 215-224. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2009.12.005>
- Bullen, P., & Love, P. (2011). A new future for the past: A model for adaptive reuse decision-making. *Built Environment Project and Asset Management*, 1(1), 32-44. <https://doi.org/10.1108/20441241111143768>
- Cantell, S. F. (2005). The adaptive reuse of historic industrial buildings: regulation barriers, best practices and case studies. State University.
- Caves, R. W. (2004). *Encyclopedia of the City*. In *Encyclopedia of the City*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203484234>
- Conejos, S., Langston, C., Chan, E. H. W., & Chew, M. Y. L. (2016). Governance of heritage buildings: Australian regulatory barriers to adaptive reuse. *Building Research and Information*, 44(5-6), 507-519. <https://doi.org/10.1080/09613218.2016.1156951>
- DavosDeclaration. (2018). *Davos Declaration Towards a high-quality Baukultur for Europe*. Section Patrimoine culturel et monuments historiques. <https://baukultur-production-storage.s3.amazonaws.com/baukultur/2022-06-09-081317--davos-declaration.pdf>
- Doak, J. (1999). *Plannig for the Reuse of Redundant Defence Estate: Disposal Processes, Policy Frameworks and Development Impacts*. *Planning Practice and Research*, 14(2), 211-224. <https://doi.org/10.1080/02697459915733>
- Emami, M. H. (2013). *Jahangir Khan Madreseh in Qom*. Rasa News Agency. <https://b2n.ir/p49291>
- Fadilah, Priyanda, R., & Amalia, R. (2021). Analysis of external factors affecting students' achievement student of mathematics education of samudra university. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012050>
- Foster, G. (2020). *Circular economy strategies*



- for adaptive reuse of cultural heritage buildings to reduce environmental impacts. *Resources, Conservation and Recycling*, 152. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104507>
16. Fusco Girard, L. (2019). Implementing the circular economy: the role of cultural heritage as the entry point. Which evaluation approaches? *BDC. Bollettino Del Centro Calza Bini*, 19(2), 245–277. <https://doi.org/https://doi.org/10.6092/2284-4732/7269>
 17. Giliberto, F. (2021). Heritage for Global Challenges: a research report by PRAXIS: Arts and Humanities for Global Challenges. University of Leeds. <https://changingthestory.leeds.ac.uk/wp-c%0Aontent/uploads/sites/110/2021/02/Heritage-for-Global-Challenges-Report-2021.%0Apdf>
 18. Glumac, B., & Islam, N. (2020). Housing preferences for adaptive re-use of office and industrial buildings: Demand side. *Sustainable Cities and Society*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102379>
 19. Guzmán, P. C., Roders, A. R. P., & Colenbrander, B. J. F. (2017). Measuring links between cultural heritage management and sustainable urban development: An overview of global monitoring tools. *Cities*, 60, 192–201. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.005>
 20. Haji Qhasemi, K. (2015). *Ganjnameh, Mosques of Isfahan* (2nd ed.). Tehran: Shahid Beheshti University Press.
 21. Hawzahnews. (2014). A brief look at Sheikh Abdul Hossein Seminary in Tehran. *Hawzahnews*. <https://b2n.ir/f63430>
 22. Heath, T. (2001). Adaptive re-use of offices for residential use: The experiences of London and Toronto. *Cities*, 18(3), 173–184. [https://doi.org/10.1016/S0264-2751\(01\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0264-2751(01)00009-9)
 23. Hillenbrand, R. (2021). *Islamic Architecture* (B. Aytollahzadeh Shirazi (ed.); Persian ed). Tehran: Rozaneh.
 24. Hosseini Alamdari, A., Mousavi, E., Keramati Sheikholeslami, H., & Saadatmand, M. (2017). The Typology of the Mosque-Schools of Iran Based on the Method of Access. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, 14(53), 57–68. http://www.bagh-sj.com/article_51279_en.html
 25. ICOMOS. (2015). Nara + 20: On heritage practices, cultural values, and the concept of authenticity. *Heritage and Society*, 8(2). <https://doi.org/10.1080/2159032X.2015.1126115>
 26. Ikiz Kaya, D., Dane, G., Pintossi, N., & Koot, C. A. M. (2019). Subjective circularity performance analysis of adaptive heritage reuse practices in The Netherlands. *Sustainable Cities and Society*, 70, Article 102869. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102869>
 27. Jasirolek, A., Latka, J. F., & Brzezicki, M. (2021). Comparative analysis of paper-based building envelopes for semi-permanent architecture. In *Journal of Facade Design and Engineering* (Vol. 9, Issue 2, pp. 47–72). <https://doi.org/10.7480/jfde.2021.2.5510>
 28. Johnson, T. A. (2004). *Socio-economic and Political Issues in the Successful Adaptive Reuse of Churches*. University of Cincinnati. https://books.google.com/books/about/Socio_economic_and_Political_Issues_in_t.html?id=jWeV-DAEACAAJ
 29. Kahvecioğlu, B., & Arslan Selçuk, S. (2023). Adaptive Reuse in the Realm of Architecture: Global Research Trends and Gaps for the Future Studies. *Sustainability*, 15(13), 9971. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15139971>
 30. Khajouei, A. (1997). *Shafieiyeh Madreseh in Isfahan* (Registration Report). Isfahan Cultural Heritage Organization.
 31. Kinseng, R. A., Nasdian, F. T., Fatchiya, A., Mahmud, A., & Stanford, R. J. (2018). Marine-tourism development on a small island in Indonesia: blessing or curse? *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 23(11), 1062–1072. <https://doi.org/10.1080/10941665.2018.1515781>
 32. Kourangi, N., & Valibeig, N. (2018). Identifying Rahim Khan Mosque-School Based on Descriptive and Pictorial Documents and Oral History. *Athar*, 39(82), 53–68.
 33. Labadi, S., Giliberto, F., Rosetti, I., Shetabi, L., & Yildirim, E. (2021). Heritage and the sustainable development goals: Policy guidance for heritage and development actors. *International Council on Monuments and Sites - ICOMOS*.
 34. Landorf, C. (2009). A framework for sustainable heritage management: A study of UK industrial heritage sites. *International Journal of Heritage Studies*, 15(6), 494–510. <https://doi.org/10.1080/13527250903210795>
 35. Langston, C., Wong, F. K. W., Hui, E. C. M., & Shen, L. Y. (2008). Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong. *Building and Environment*, 43(10), 1709–1718. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2007.10.017>
 36. Li, S., Yamaguchi, S., & Takada, J.-I. (2018). Understanding factors affecting primary school teachers' use of ICT for student-centered education in Mongolia. *International Journal of Education and Development Using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 14(1), 103–117. <https://www.semanticscholar.org/paper/a4997076ae7f7505fefddf11ae-b5503eb22305c5>
 37. Mahdavinejad, M. J., Qasimpourabadi, M. H., & Shabestri MohammadLoo, A. (2013). Typology of mosque-schools of the Qajar period. *Journal of Studies On Iranian-Islamic City*, 11, 5–15. <http://magiran.com/p1304578>
 38. Masoud, S. E., & Einifar, A. (2021). A Critical Investigation into Priorities in Adaptive Reuse Theories within the Interior Architecture of Valuable Buildings. *Iran University of Science & Technology*, 31(1), 1–11. <https://doi.org/10.22068/ijaup.31.1.556>
 39. Misirlisoy, D., & Günçe, K. (2016). Adaptive



- reuse strategies for heritage buildings: A holistic approach. *Sustainable Cities and Society*, 26, 91-98. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2016.05.017>
40. Mousavi, S. A. (1997). Jahangir Khan School (Registration report). Cultural Heritage Organization of Qom Province.
 41. Pintossi, N., Ikiz Kaya, D., van Wesemael, P. J. V., & Pereira Roders, A. R. (2023). Challenges of cultural heritage adaptive reuse: A stakeholders-based comparative study in three European cities. *Habitat International*, 136, 102807. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2023.102807>
 42. Plevoets, B., & Van Cleempoel, K. (2019). Adaptive reuse of the built heritage: Concepts and cases of an emerging discipline. In *Adaptive Reuse of the Built Heritage: Concepts and Cases of an Emerging Discipline*. <https://doi.org/10.4324/9781315161440>
 43. Rasouli, E. (2017). Masjed-Madreseh Memarbashi. *Tasnim*. <https://b2n.ir/d22386>
 44. Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (2023). *Research methods in behavioral sciences* (46th ed.). Tehran: Agah publications.
 45. Seo, H., & Myeong, S. (2020). The priority of factors of building government as a platform with analytic hierarchy process analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 12(14), 5615. <https://doi.org/10.3390/su12145615>
 46. ShahSanaei, P. (2022). Shafieiyeh School in Isfahan at a glance. *IQNA*. <https://b2n.ir/z40331>
 47. Sheikholeslami, M. (2016). Rahim Khan Mosque-Isfahan. *Wikimedia Commons*. <https://b2n.ir/m53143>
 48. Soltanzadeh, H. (2006). *History of Iranian schools from ancient times to the establishment of the Academy of Arts*. Tehran: Nashr-e Agah.
 49. Spector, S. (2003). *Creating Schools and Strengthening Communities through Adaptive Reuse*. National Clearinghouse for Educational Facilities. National Clearinghouse for Educational Facilities.
 50. Tiong, R. L. K., Nath, T., & Attarzadeh, M. (2015). Identifying key factors for building information modelling adoption in Singapore. *Proceedings of the ICE - Management, Procurement and Law*, 168(5). <https://doi.org/10.1680/mpal.15.00030>
 51. UNESCO. (2013). The hangzhou declaration: Placing culture at the heart of sustainable development policies. <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/H%0AQ/CLT/images/FinalHangzhouDeclaration20130517.pdf>
 52. Van Driesche, J., & Lane, M. (2002). Conservation through conversation: Collaborative planning for reuse of a former military property in sauk county, wisconsin, USA. *Planning Theory and Practice*, 3(2), 133-153. <https://doi.org/10.1080/14649350220150062>
 53. Vardopoulos, I. (2019). Critical sustainable development factors in the adaptive reuse of urban industrial buildings. A fuzzy DEMATEL approach. *Sustainable Cities and Society*, 50, Article 101684. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101684>
 54. Velthuis, K., & Spennemann, D. H. R. (2007). The future of defunct religious buildings: Dutch approaches to their adaptive re-use. *Cultural Trends*, 16(1), 43-66. <https://doi.org/10.1080/09548960601106979>
 55. Wang, H. J., & Zeng, Z. T. (2010). A multi-objective decision-making process for reuse selection of historic buildings. *Expert Systems with Applications*, 37(2), 1241-1249. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2009.06.034>
 56. Weber, R. N., Waitoller, F. R., & Drucker, J. M. (2022). Disposable Spaces: How Special Education Enrollment Affects School Closures. *Urban Education*. <https://doi.org/10.1177/00420859221126700>
 57. Yung, E. H. K., & Chan, E. H. W. (2012). Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities. *Habitat International*, 36(3), 352-361. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2011.11.001>



دو فصلنامه علمی
معماری و شهرسازی ایران