

Utilizing the Concept of Infill Intervention in the Regeneration of Industrial Heritage Spaces

Farzaneh Noee^{1*} , Pirouz Hanachi² , Mohammad Sadeghniat Haghighi³ 

1. Ph.D. Student in Architecture, University of Tehran, Tehran, Iran. Farzaneh.noee@ut.ac.ir

2. Professor, Faculty of Architecture, University of Tehran, Tehran, Iran. Pirouzhanchi@ut.ac.ir

3. M.A. in Architecture, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. m.sadeqniyat@gmail.com

Research Article

Abstract

In recent decades, the regeneration of industrial heritage spaces has become one of the main challenges in the fields of conservation and architectural design, due to shifts in production structures and the decline of original functions. In this context, adaptive reuse has emerged as a common strategy for sustaining these buildings; however, practical experiences indicate that change of use and physical restoration alone cannot guarantee users' presence and social interactions in these spaces. The present study aims to investigate the role of infill intervention in enhancing the spatial quality of adaptive reuse projects of industrial heritage, and seeks to answer the question of through which physical and spatial mechanisms infill intervention can establish a dynamic relationship between the historical structure and contemporary spatial needs. Adopting a qualitative-analytical approach and employing library research, this study first extracts theoretical components related to spatial quality and vitality, and then, through comparative analysis, examines six notable case studies (four international and two domestic projects) based on five components: spatial organization, quality of movement, relationship between old and new, intermediate spaces, and spatial vitality. The findings indicate that infill intervention contributes to the regeneration of spatial quality through five main mechanisms: preserving and highlighting the historical structure, reorganizing movement relationships, creating transitional spaces, diversifying spatial-temporal experiences, and enhancing permeability and social interactions. Furthermore, the comparison of cases reveals that international projects place greater emphasis on perceptual experience and the creation of distinctive volumetric elements, whereas in domestic projects—due to investment constraints and differences in the nature of use—strategies based on reorganizing movement and strengthening open collective spaces appear to be more effective. Ultimately, by presenting an analytical framework that explains the connection among the three layers of historical structure, infill strategies, and spatial quality, the study emphasizes the necessity of establishing a dynamic balance between preserving historical legibility and responding to contemporary spatial needs, and recommends that in domestic projects, priority be given to movement networks, semi-open spaces, and courtyards as vital infrastructures for spatial vitality.

*Corresponding Author:

Farzaneh Noee

Farzanehnoee@ut.ac.ir

Received: 2025/12/29

Accepted: 2026/03/20

Keywords:

Adaptive Reuse, Industrial Heritage, Infill Intervention, Spatial Quality, Spatial Vitality.

Cite this article: Noee, F., Hanachi, P. & Sadeghniat Haghighi, M. (2026). Utilizing the Concept of Infill Intervention in the Regeneration of Industrial Heritage Spaces. *Journal of Architectural and Environmental Research*, 3(5), 210–226. <https://doi.org/10.30470/jaer.2026.2089999.1221>



Print ISSN: 2588-6363
Online ISSN: 2981-247X

<https://jaer.znu.ac.ir/>

Authors



University of Zanjan

بهره‌گیری از مفهوم میان‌افزا در بازآفرینی فضاهای میراث صنعتی

فرزانه نوعی^{* ID}، پیروز حناچی^{ID}، محمد صادق نیت حقیقی^{ID}

۱. دانشجوی دکتری تخصصی معماری، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Farzaneh.noee@ut.ac.ir

۲. استاد دانشکده معماری، دانشگاه تهران، تهران، ایران. Pirouzhanachi@ut.ac.ir

۳. کارشناس ارشد معماری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. m.sadeqniyat@gmail.com

مقاله پژوهشی

چکیده:

بازآفرینی فضاهای میراث صنعتی در دهه‌های اخیر، به‌دلیل تغییر ساختارهای تولید و افول کارکردهای اولیه، به یکی از چالش‌های اصلی در حوزه‌های حفاظت و طراحی معماری تبدیل شده است. در این میان، رویکرد بازاستفاده تطبیقی به‌عنوان راهبردی متداول برای تلاوم حیات این بناها مطرح است. اما تجربه‌های اجرایی نشان می‌دهد که تغییر کاربری و مرمت کالبدی به‌تنهایی نمی‌تواند حضورپذیری و تعاملات اجتماعی را در این فضاها تضمین کند. پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش مداخله‌ی میان‌افزا در ارتقای کیفیت فضایی پروژه‌های بازاستفاده‌ی تطبیقی میراث صنعتی انجام شده است و در پی پاسخ به این پرسش است که مداخله‌ی میان‌افزا از طریق چه سازوکارهای کالبدی و فضایی می‌تواند میان ساختار تاریخی و نیازهای معاصر ارتباطی پویا برقرار سازد. این پژوهش با رویکردی کیفی-تحلیلی و با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای، ابتدا مؤلفه‌های نظری مرتبط با کیفیت فضایی و سرزندگی را استخراج کرده و سپس با روش تحلیل تطبیقی، شش نمونه‌ی شاخص (چهار پروژه‌ی بین‌المللی و دو پروژه‌ی داخلی) را بر اساس پنج مؤلفه‌ی سازمان فضایی، کیفیت حرکت، رابطه‌ی قدیم و جدید فضاهای میانی و سرزندگی فضایی، مورد بررسی قرار داده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که مداخله‌ی میان‌افزا از طریق پنج سازوکار اصلی شامل حفظ و برجسته‌سازی ساختار تاریخی، بازسازماندهی روابط حرکتی، ایجاد فضاهای واسطه، تنوع‌بخشی فضایی-زمانی و تقویت نفوذپذیری و تعاملات اجتماعی، به بازآفرینی کیفیت فضایی می‌انجامد. همچنین، مقایسه‌ی نمونه‌ها حاکی از آن است که در پروژه‌های بین‌المللی تأکید بیشتری بر تجربه‌ی ادراکی و خلق عناصر شاخص حجمی وجود دارد در حالی که در نمونه‌های داخلی به‌دلیل محدودیت‌های سرمایه‌گذاری و تفاوت در نوع کاربری، راهبردهای مبتنی بر بازسازماندهی حرکت و تقویت فضاهای باز جمعی، کارآمدتر به‌نظر می‌رسد. در نهایت، پژوهش با ارائه‌ی چارچوبی تحلیلی که پیوند میان سه لایه‌ی ساختار تاریخی، راهبردهای میان‌افزا و کیفیت فضایی را تبیین می‌کند، بر ضرورت برقراری تعادل پویا میان حفظ خواتایی تاریخی و پاسخ‌گویی به نیازهای فضایی معاصر تأکید دارد و پیشنهاد می‌کند که در پروژه‌های داخلی، توجه به شبکه‌ی حرکتی، فضاهای نیمه‌باز و حیاط‌ها، به‌عنوان زیرساخت‌های سرزندگی، در اولویت قرار گیرد.

* نویسنده مسئول:

فرزانه نوعی

Farzanehnoee@ut.ac.ir

دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۰۹/۰۸

انتشار مقاله: ۱۴۰۴/۱۲/۲۹

واژگان کلیدی:

بازاستفاده تطبیقی، میراث صنعتی، مداخله میان‌افزا، کیفیت فضایی، سرزندگی فضایی.

مقدمه

میراث صنعتی در دهه‌های اخیر، از مجموعه‌ای از بناها و تأسیسات برجایمانده از دوره‌های تولید صنعتی فراتر رفته و به بخشی از حافظه تاریخی و هویت فضایی شهرها تبدیل شده است. بسیاری از این مجموعه‌ها اگرچه در پی تحولات فناوری، اقتصادی و اجتماعی، کارکرد اولیه خود را از دست داده‌اند، همچنان واجد ارزش‌های کالبدی، تاریخی، اجتماعی و نشانه‌شناختی هستند و می‌توانند در بازتعریف رابطه میان گذشته و زندگی معاصر نقش مؤثری ایفا کنند. از این منظر، مسئله اصلی در مواجهه با میراث صنعتی، صرفاً حفاظت از یک کالبد تاریخی نیست؛ بلکه چگونگی تدلوم حضور آن در زندگی امروز و بازگرداندن آن به چرخه حیات اجتماعی و فضایی شهر اهمیت می‌یابد. در چنین شرایطی، بازاستفاده تطبیقی به‌عنوان یکی از رویکردهای مهم در حفاظت و بازآفرینی میراث معماری، امکان تدلوم حیات بنا را از طریق انطباق با نیازها و فعالیت‌های جدید فراهم می‌کند، بی‌آنکه لزوماً به حذف ویژگی‌های هویتی و تاریخی آن بینجامد.

با وجود این، تجربه پروژه‌های بازاستفاده تطبیقی نشان می‌دهد که تغییر عملکرد و احیای کالبدی به‌تنهایی نمی‌تواند تضمین‌کننده موفقیت چنین مداخلاتی باشد. در برخی موارد بنا پس از مرمت و تجهیز مجدد، همچنان از برقراری ارتباط مؤثر با کاربران و شکل‌گیری حضور و تعامل اجتماعی ناتوان است. این وضعیت نشان می‌دهد که کیفیت مداخله و نحوه سازمان‌دهی تجربه فضایی، در کنار ارزش‌های تاریخی بنا، نقش تعیین‌کننده‌ای در بازفعال‌سازی آن دارد. در واقع، هنگامی که یک مجموعه صنعتی از چرخه عملکردی پیشین خود خارج می‌شود، مسئله تنها جایگزینی یک عملکرد با عملکردی دیگر نیست؛ بلکه لازم است روابط فضایی، الگوهای حرکت، نحوه دسترسی، میزان نفوذپذیری و ارتباط میان فضاهای داخلی و بیرونی نیز متناسب با شرایط جدید بازتعریف شوند. در این میان، مداخلات میان‌افزا می‌توانند با ایجاد ارتباط میان لایه تاریخی بنا و نیازهای فضایی معاصر، زمینه شکل‌گیری روابط جدید و تقویت حضورپذیری و تعاملات انسانی را فراهم کنند.

اهمیت این موضوع از آنجا ناشی می‌شود که کیفیت فضایی در پروژه‌های بازاستفاده تطبیقی، حاصل یک عامل منفرد نیست، بلکه از برهم‌کنش مجموعه‌ای از مؤلفه‌های کالبدی و ادراکی شکل می‌گیرد. توالی و خوانایی مسیرهای حرکتی، نحوه شکل‌گیری فضاهای واسطه، ارتباط بصری میان بخش‌های قدیم و جدید، انعطاف‌پذیری فضاها، تنوع فعالیت‌ها و امکان شکل‌گیری تعاملات اجتماعی پیش‌بینی نشده، همگی می‌توانند بر چگونگی ادراک و استفاده از محیط تأثیرگذار باشند. بنابراین، بازاستفاده تطبیقی را می‌توان فرایندی دانست که در آن، رابطه میان انسان، کالبد تاریخی و فعالیت‌های معاصر دوباره سازمان‌دهی می‌شود. در این فرایند، مداخله جدید زمانی می‌تواند به تدلوم حیات میراث صنعتی کمک کند که ضمن حفظ خوانایی و ارزش‌های تاریخی، امکان تجربه، استفاده و حضور فعال کاربران را نیز فراهم آورد.

مرور مطالعات انجام‌شده در زمینه بازاستفاده تطبیقی میراث صنعتی نشان می‌دهد که بخش قابل‌توجهی از پژوهش‌ها بر موضوعاتی همچون حفاظت کالبدی، ارزیابی اقتصادی، مدیریت و انتخاب کاربری جدید تمرکز داشته‌اند. در مقابل، نحوه تأثیرگذاری سازمان فضایی و ویژگی‌های تجربه‌پذیر محیط بر کیفیت استفاده از این بناها کمتر به‌صورت یکپارچه مورد توجه قرار گرفته است. در مطالعاتی نیز که به ابعاد فضایی پرداخته‌اند، اغلب مؤلفه‌هایی مانند حرکت، انعطاف‌پذیری، نفوذپذیری و ارتباط میان فضاها به‌صورت جداگانه بررسی شده‌اند و ارتباط میان این مؤلفه‌ها و نقش مداخله میان‌افزا در شکل‌دهی به کیفیت فضایی کمتر تبیین شده است. از این‌رو، همچنان نیاز به چارچوبی وجود دارد که بتواند رابطه میان ویژگی‌های میراث صنعتی، راهبردهای مداخله میان‌افزا و کیفیت فضایی حاصل از بازاستفاده تطبیقی را به‌صورت منسجم توضیح دهد.

این مسئله در بستر ایران اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. بخش قابل‌توجهی از مجموعه‌های صنعتی تاریخی کشور، به‌دلیل تغییر ساختارهای تولید، فرسودگی، تغییرات شهری و نبود برنامه مشخص برای بهره‌برداری مجدد، با خطر متروک‌شدن یا از دست رفتن تدریجی ارزش‌های خود مواجه‌اند. در سال‌های اخیر، برخی پروژه‌های بازاستفاده از بناهای صنعتی در ایران نشان داده‌اند که این مجموعه‌ها می‌توانند پس از تغییر کاربری، به فضاهایی برای فعالیت‌های فرهنگی، نوآوری، کار و تعامل اجتماعی تبدیل شوند. کارخانه آرگو و کارخانه نوآوری آزادی را می‌توان از نمونه‌هایی دانست که در آن‌ها تلاش شده است میان ساختار موجود و نیازهای جدید رابطه‌ای برقرار شود. با این حال، نحوه شکل‌گیری کیفیت فضایی در

این نمونه‌ها یکسان نیست و تفاوت در سازمان دهی مسیرهای حرکتی، فضاهای باز و واسطه، ارتباط بصری و هم‌جواری عملکردها نشان می‌دهد که بازتولید حیات اجتماعی در میراث صنعتی می‌تواند از طریق راهبردهای فضایی متفاوتی تحقق یابد. این تفاوت، ضرورت بررسی دقیق‌تر سازوکارهای فضایی مؤثر بر موفقیت مداخلات میان‌افزا را آشکار می‌کند.

بر این اساس، مسئله پژوهش حاضر بر بررسی نقش مداخله میان‌افزا در ارتقای کیفیت فضایی پروژه‌های بازاستفاده تطبیقی میراث صنعتی متمرکز است. پرسش اصلی پژوهش این است که مداخله میان‌افزا از طریق چه سازوکارهای کالبدی و فضایی می‌تواند رابطه‌ای پویا میان ساختار تاریخی و نیازهای فضایی معاصر ایجاد کند و به ارتقای کیفیت تجربه و حضور کاربران در این فضاها بینجامد؟ در پاسخ به این پرسش، پژوهش با رویکردی کیفی، ابتدا مؤلفه‌ها و شاخص‌های مرتبط با کیفیت فضایی و تجربه محیطی را از ادبیات نظری استخراج می‌کند و سپس با تحلیل محتوای نمونه‌های منتخب داخلی و خارجی، نحوه بروز و تحقق این مؤلفه‌ها را در قالب راهبردهای مداخله میان‌افزا بررسی می‌کند. هدف پژوهش، شناسایی سازوکارهای مؤثر در پیوند میان کالبد تاریخی، مداخله معاصر و تجربه فضایی و ارائه چارچوبی تحلیلی برای هدایت مداخلات آتی در میراث صنعتی است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر با ماهیت کیفی-تحلیلی و هدف کاربردی، در دو بخش نظری و عملی انجام شده است. در بخش نظری، با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و مرور منابع مکتوب شامل مقالات علمی، کتب تخصصی و اسناد نظری، مبانی و چارچوب مفهومی پژوهش تدوین گردیده است. در بخش عملی، شش نمونه موردی از پروژه‌های بازاستفاده تطبیقی میراث صنعتی (چهار نمونه بین‌المللی و دو نمونه داخلی) با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و مورد تحلیل تطبیقی قرار گرفته‌اند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل فیش‌برداری و بررسی اسناد معماری (پلان‌ها، تصاویر و گزارش‌های تحلیلی) است. تحلیل نمونه‌ها بر اساس پنج مؤلفه اصلی شامل سازمان فضایی، کیفیت حرکت، رابطه قدیم و جدید، فضاهای میانی و سرزندگی فضایی صورت گرفته و با روش تحلیل تطبیقی، الگوهای فضایی-ادراکی مشترک استخراج شده‌اند.

پیشینه پژوهش

بسیاری از شهرهای جهان، در پی جابه‌جایی یا افول صنایع سنتی، با انبوهی از کارخانه‌ها، انبارها و سازه‌های تولیدی متروکه مواجه‌اند که اگرچه کارکرد اولیه خود را از دست داده‌اند، همچنان حامل لایه‌هایی از حافظه جمعی، هویت محلی و سرمایه کالبدی شهرند. این بناها، به دلیل مقیاس عظیم، دهانه‌های بزرگ و منطبق سازه‌های متفاوت‌شان، نه به‌سادگی قابل حفاظت موزه‌ای‌اند و نه بدون آسیب به ارزش‌های تاریخی‌شان قابل تخریب و بازسازی؛ همین دوگانگی است که مسئله «چگونگی» بازآفرینی این دسته از میراث را به یکی از دغدغه‌های اصلی پژوهش‌های شهری و معماری بدل کرده است. برخی پژوهشگران این فرایند را عمدتاً در سطح تصمیم‌گیری کلان تعریف کرده‌اند؛ برای نمونه، آرب و البرزی (۲۰۲۱) بازآفرینی پایدار میراث صنعتی را زنجیره‌ای از تصمیمات می‌دانند که از شناخت ارزش‌های بنا آغاز و به تدوین و اجرای طرح استفاده مجدد می‌رسد، و اکبری‌فراگرد و فدائی‌نژاد (۱۴۰۳) نیز با به‌کارگیری فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، تعیین کاربری بهینه را محور اصلی این تصمیم‌گیری قرار داده‌اند. دلاسپینا و همکاران (۲۰۲۳) نیز پا را فراتر گذاشته و با تحلیل چندمعیاره‌ی AWOT^۱، ابزاری برای رتبه‌بندی راهبردهای استفاده مجدد در بافت‌های شکننده پیشنهاد کرده‌اند. آنچه در این دسته از پژوهش‌ها مشترک است، سکوت نسبی درباره‌ی زبان کالبدی و طراحی معماری عناصر جدیدی است که در دل یا پیرامون بنای میراثی احداث می‌شوند؛ به بیان دیگر، این چارچوب‌ها به «چه کاربری» و «چه راهبردی» پاسخ می‌دهند، بی‌آنکه بگویند مداخله جدید باید چه نسبتی با پیکره تاریخی بنا برقرار کند.

این خلأ دقیقاً همان پرسشی است که ادبیات «میان‌افزا» طرح می‌کند. زمیری و همکاران (۲۰۲۳) با مرور نظام‌مند مطالعات پیشین هشدار می‌دهند که ظهور بناهای میان‌افزا با نمای متضاد و بی‌ارتباط با زمینه، به‌تدریج روح مکان بافت تاریخی را تحلیل می‌برد و لازم است طراحی این عناصر جدید در گفت‌وگویی انتقادی، نه تقلیدی صرف، با شخصیت دیرینه بافت شکل گیرد. اردیلچی و همکاران (۱۴۰۲) نیز با مقایسه رویکردهای مختلف طراحی میان‌بافت، نشان می‌دهند که این رویکردها در طیفی میان هم‌پسنگی کامل با گذشته، تباین کنترل‌شده و بازتفسیر

خلاقانه زمینه جای می‌گیرند و هیچ‌یک به‌تنهایی پاسخ قطعی برای همه بافت‌ها نیست. مؤذن (۱۴۰۳) با نگاهی متفاوت استدلال می‌کند که موفقیت یک مداخله میان‌افزا را نباید صرفاً در تطابق صوری نما با الگوهای تاریخی جست‌وجو کرد، بلکه معیار واقعی، میزان تقویت یا تضعیف حس مکان خوانایی، تعلق و هویت نزد ساکنان است.

از تلاقی این دو خط پژوهشی، یک شکاف روشن آشکار می‌شود: چارچوب‌های بازآفرینی میراث صنعتی، معیاری برای طراحی کالبدی مداخلات جدید در اختیار نمی‌گذارند، و در سوی مقابل، معیارهای طراحی میان‌افزا نیز برای زمینه‌ای غیر از بافت مسکونی-تجاری تدوین نشده‌اند و نمی‌توان بدون بازتعریف، آن‌ها را به مقیاس و منطق سازمای میراث صنعتی تعمیم داد. این هم‌پوشانی نیافتگی، در حالی رخ می‌دهد که در عمل، هیچ پروژه بازآفرینی میراث صنعتی از تبدیل یک کارخانه به مرکز فرهنگی گرفته تا الحاق فضاهای خدماتی جدید به یک آسیاب یا انبار تاریخی بدون افزودن عناصر کالبدی نوین به انجام نمی‌رسد. پرسشی که تاکنون بی‌پاسخ مانده این است که این مداخلات میان‌افزا، بر پایه چه معیارهایی باید طراحی شوند تا هم اصالت و خوانایی تاریخی بنای صنعتی حفظ شود و هم پاسخ‌گوی کارکردهای معاصر و انتظارات کاربران امروزی باشد. پژوهش حاضر، مسئله خود را دقیقاً از دل همین شکاف صورت‌بندی می‌کند: بهره‌گیری از مفهوم میان‌افزا، به‌مثابه ابزاری طراحی، در فرایند بازآفرینی فضاهای میراث صنعتی.

جلول ۱. پیشینه پژوهش. تدوین: نگارندگان.

نویسنده (سال)	موضوع پژوهش	روش تحقیق	مؤلفه‌ها	یافته
دل‌اسپینا و همکاران (۲۰۲۳)	ارزیابی چندمعیاره راهبردهای استفاده مجدد	کمی-کیفی؛ تحلیل ترکیبی AHP ⁺ و SWOT ⁺ (رویکرد AWOT)	نقاط قوت/ضعف/فرصت/تهدید شاخص‌های مالی و اجتماعی	رتبه‌بندی راهبردهای استفاده مجدد در بافت‌های آسیب‌پذیر
زمری و همکاران (۲۰۲۳)	معیارهای طراحی نمای میان‌افزا	کیفی؛ مرور نظام‌مند و تحلیل محتوای ادبیات	مقیاس، تناسب، ریتم، رنگ و مصالح نما	استخراج معیارهای زمینه‌گرایی طراحی نما و هشدار نسبت به تهدید روح مکان
آرب و البرزی (۲۰۲۱)	بازآفرینی پایدار میراث صنعتی	مروری-مفهومی؛ تدوین چارچوب فرایندی	شناخت زمینه، امکان‌سنجی، سیاست‌گذاری، اجرا و پایش	چارچوب سه‌مرحله‌ای تصمیم‌گیری برای بازآفرینی پایدار
مؤذن (۱۴۰۳)	نقش حس مکان در توسعه میان‌افزا	کمی-کیفی؛ پیمایش میدانی و پرسشنامه ساکنان	خوانایی، تعلق و هویت مکانی	پیوند موفقیت میان‌افزا با تقویت مؤلفه‌های حس مکان نزد ساکنان
اکبری‌فرگردد و فدائی‌زاد (۱۴۰۳)	تعیین کاربری در استفاده مجدد تطبیقی میراث صنعتی	کمی؛ فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) با نظرسنجی خبرگان	معیارهای اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و فرهنگی انتخاب کاربری	اولویت‌بندی گزینه‌های کاربری بر پایه معیارهای چندگانه
لردیلچی و همکاران (۱۴۰۲)	طراحی میان‌افزا در بافت تاریخی	کیفی؛ مطالعه تطبیقی-تحلیلی پژوهش‌های پیشین	همپسنگی کالبدی، تابان کنترل‌شده بازتفسیر زمینه	صورت‌بندی طیف رویکردهای طراحی میان‌یافت تاریخی

پژوهش‌های حوزه بازآفرینی میراث صنعتی عمدتاً با روش‌های چندمعیاره به سطح انتخاب کاربری و راهبرد محدود مانده‌اند، در حالی که پژوهش‌های حوزه میان‌افزا با روش‌های کیفی و میدانی، معیارهای طراحی و ادراکی را صرفاً در بافت‌های مسکونی-تجاری آزموده‌اند. این ناهم‌خوانی روشی و محتوایی میان دو گروه پژوهش، نشان‌دهنده فقدان چارچوبی است که مؤلفه‌های طراحی میان‌افزا را به‌طور اختصاصی برای زمینه میراث صنعتی تدوین کند؛ همین‌حال، مسئله محوری پژوهش حاضر را شکل می‌دهد.

مفاهیم نظری پژوهش

میراث صنعتی، به‌عنوان بازمانده کالبدی و فناورانه دوران صنعتی‌شدن، به‌سبب مقیاس بزرگ و کارکرد از دست‌رفته، دائماً در معرض تخریب قرار دارد و بازاستفاده تطبیقی به‌عنوان راهبرد اصلی حفاظت پویا از آن مطرح شده است (اکبری‌فراگرد و فدائی‌نژاد، ۱۴۰۳، ص. ۳۳۷؛ Tu, 2020, P.2372). این رویکرد با تعریف کاربری جدید و سازگار با ساختار موجود بنا، هم‌زمان اهداف حفاظتی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را دنبال می‌کند و با کاهش مصرف مصالح، انرژی زهفته و انتشار کربن، همسو با اصول توسعه پایدار شهری است (De Gregorio et al, 2020, Arbab et al, 2021, p 263 :p 9059).

۱. بازاستفاده تطبیقی در میراث صنعتی

شناخت دقیق ارزش‌های کالبدی، تاریخی، زیبایی‌شناختی و اجتماعی بنا، پیش‌شرط تصمیم‌گیری آگاهانه درباره نوع مداخله است (چنانچی و خانی، ۱۴۰۰، ص. ۱۹-۳۳)، و در همین راستا مفهوم «ارزش ذاتی» میراث صنعتی برای کاهش تعارض میان ذی‌نفعان و انتخاب سناریوی ترجیحی تحول به‌کار گرفته می‌شود (Nocca et al. 2024, P.1266).

تعیین کاربری بهینه، فرایندی چندمعیاره است که ظرفیت سازه‌ای، ارزش‌های میراثی، نیازهای اجتماعی-اقتصادی بافت و امکان‌سنجی مالی طرح را هم‌زمان لحاظ می‌کند و روش‌هایی مانند فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی امکان وزن‌دهی نظام‌مند به این معیارها را فراهم می‌آورند (اکبری‌فراگرد و همکاران، ۱۴۰۳، ص. ۳۳۷)؛ چارچوب‌های ارزیابی چندمعیاره مبتنی بر اقتصاد چرخشی نیز در بافت‌های آسیب‌پذیر برای اولویت‌بندی راهبردهای بازاستفاده توسعه یافته‌اند (Della Spina et al. 2023, P.458). مطالعات موردی بازاستفاده از بناهایی چون آسیاب و انبار غله نشان می‌دهند موفقیت طرح در گرو تلفیق ملاحظات حفاظتی با نیازهای معیشتی جامعه میزبان است (Jamhawi et al. 2023, P.335-350)، و توجه به وجوه ناملموس میراث صنعتی خاطره جمعی و دانش فنی تاریخی در کنار کارکرد اقتصادی، معیاری بنیادین برای ارزیابی اصالت طرح‌های بازاستفاده تطبیقی به‌شمار می‌رود (تیموری و همکاران، ۱۴۰۴، ص. ۳).

۲. مداخله میان‌افزا

مداخله میان‌افزا به درج بنایی جدید در دل بافت تاریخی اطلاق می‌شود که باید هم‌زمان به نیازهای معاصر پاسخ دهد و پیوستگی کالبدی و معنایی با زمینه پیرامون را حفظ کند؛ رویکردی میان‌رشته‌ای در تقاطع معماری، شهرسازی و مرمت که سبجهای کیفی آن را می‌توان در دو محور انسجام کالبدی و تلاوم معنایی صورت‌بندی کرد (اردبیلی و همکاران، ۱۴۰۲، ص. ۲۰۳). موفقیت این نوع طراحی در گرو توازن میان حفاظت و توسعه و توجه به مؤلفه‌های حس مکان در ابعاد کالبدی، ادراکی و عملکردی است (مؤنن، ۱۴۰۳، ص. ۲۴)، و در سطح جهانی نیز رعایت معیارهایی چون تناسب، مقیاس، فرم و مصالح برای حفظ منظر تاریخی ضروری شمرده می‌شود (Zamri et al. 2023, P.1470). سازگاری فرم و نمای بنای میان‌افزا باید هم از منظر فنی-حرفه‌ای و هم از دیدگاه ادراک عمومی ساکنان ارزیابی شود، چرا که نبود ضوابط شفاف، دوری درباره تناسب طرح‌های جدید را صرفاً به قضاوت متخصصان محدود می‌کند (Barsoum et al. 2023, P.73). در سطح ساختاری نیز، نحوه استقرار و جهت‌گیری عناصر میان‌افزا نسبت به شبکه معابر و بافت کهن، تعیین‌کننده هم‌نشینی موفق میان لایه قدیم و جدید شهر است (Shih et al. 2023, P.2694). در مجموع، مداخله میان‌افزا مفهومی چندبعدی است که حفاظت از ارزش‌های کالبدی-تاریخی، ملاحظات زیبایی‌شناختی طراحی معاصر و ادراک اجتماعی ساکنان را در یک چارچوب نظری واحد پیوند می‌دهد.

۳. سرزندگی فضایی و تجربه ادراکی

سرزندگی فضایی از مفاهیم بنیادین در ادبیات نظری کیفیت محیط شهری است که به میزان حضور، تعامل و پویایی کاربران در یک فضا اطلاق می‌شود و ریشه در توازن میان ویژگی‌های کالبدی محیط ساخته‌شده و ادراک ذهنی و تجربه زیسته کاربران از آن دارد. این مفهوم را نمی‌توان صرفاً بر پایه شاخص‌های عینی و کالبدی سنجید، بلکه لازم است ابعاد ذهنی و ادراکی نیز در کنار داده‌های عینی محیط ساخته‌شده لحاظ شوند تا تبیینی دقیق‌تر از جذابیت و پویایی فضا به‌دست آید (Liu et al. 2025, P.133). در همین راستا، الگوی تبیینی سرزندگی فضایی نشان می‌دهد

که تعامل اجتماعی، به‌عنوان حلقه واسط میان محیط کالبدی و ادراک کاربر، نقشی محوری در شکل‌گیری پویایی فضاها و شهری ایفا می‌کند و ترکیب همزمان محیط اجتماعی، محیط کالبدی و ویژگی‌های فردی کاربران است که سطح سرزندگی فضا را رقم می‌زند (Xia et al. 2022, P.4).

از منظر نظری، سرزندگی محیط مسکونی نیز بازتابی از تجربه زیسته ساکنان و نحوه ادراک آنان از کیفیت‌های کالبدی، اجتماعی و روان‌شناختی محیط پیرامون خود است به‌گونه‌ای که راهبردهای ارتقای سرزندگی باید همزمان بر پایه تحلیل تجربه زیسته ساکنان و آرای صاحب‌نظران صورت‌بندی شوند تا انطباق میان کیفیت طراحی شده و کیفیت ادراک‌شده محقق گردد (حسین‌زاده و همکاران، ۱۴۰۱، ص ۸۵).

تجربه ادراکی فضا، به‌عنوان لایه‌ای میانجی میان کالبد فیزیکی و معنای ذهنی محیط، از سه بعد اصلی کالبدی، ادراکی و احساسی-اجتماعی تشکیل می‌شود که در تعامل با یکدیگر، هویت فرهنگی و کیفیت زیستی فضا را شکل می‌دهند در این میان، سازمان و ساختار کالبدی فضا در وهله نخست بر تصور و ادراک کاربران اثر می‌گذارد اما این توانایی خلق مفاهیم احساسی و اجتماعی است که به فضا معنا و هویت می‌بخشد (قاسمی بغدادی و همکاران، ۱۴۰۱، ص ۳۹۸).

این رویکرد نشان می‌دهد که ادراک فضایی فرایندی چندلایه است که در آن، عناصر طبیعی، نشانه‌های فرهنگی، خوانایی کالبدی و امکان تعامل اجتماعی به‌صورت همزمان بر تجربه سرزندگی کاربر از فضا تأثیر می‌گذارند و نمی‌توان سرزندگی فضایی را بدون در نظر گرفتن پیوند میان بعد عینی محیط و بعد ذهنی تجربه انسانی تبیین کرد (Liu et al. 2025, P.145).

تحلیل تفسیر، تبیین و بحث

به‌منظور بررسی تجربی راهبردهای بازاستفاده‌ی تطبیقی در میراث صنعتی و نسبت آن با سرزندگی فضایی، شش نمونه‌ی شاخص شامل چهار پروژه‌ی بین‌المللی و دو پروژه‌ی داخلی انتخاب گردید. ملاک انتخاب نمونه‌ها بر اساس سه معیار اصلی صورت گرفته است: تنوع در راهبردهای مداخله (از حفظ و برجسته‌سازی تا استخراج و هم‌نشینی تضادگونه)، شهرت و تأثیر پروژه در ادبیات تخصصی (با استناد به منابع معتبر بین‌المللی و داخلی)، و در دسترس بودن مستندات کافی برای تحلیل فضایی. نمونه‌های بین‌المللی شامل Tate Modern در لندن، CaixaForum در Madrid در مادرید، Zeitz MOCAA در کیپ‌تاون و Fondazione Prada در میلان می‌باشند که همگی توسط معماران سرشناس طراحی شده‌اند و در زمره‌ی پروژه‌های شاخص بازاستفاده‌ی تطبیقی در دو دهه‌ی اخیر محسوب می‌شوند.

در مقابل، نمونه‌های داخلی شامل کارخانه‌ی آرگو و کارخانه‌ی نوآوری آزادی در تهران هستند که به‌عنوان دو تجربه‌ی نسبتاً موفق در بازفعال‌سازی فضاها و صنعتی در ایران شناخته می‌شوند.

تحلیل نمونه‌های موردی بر اساس مؤلفه‌های مستخرج از چارچوب نظری پژوهش صورت گرفته است که عبارتند از: الف) راهبرد مواجهه با ساختار تاریخی (شامل حفظ، استخراج، آزادسازی، هم‌نشینی یا بازسازماندهی)، ب) نوع فضای شاخص و سازماندهی حرکت (به‌عنوان عامل ادراکی-حرکتی)، ج) مؤلفه‌ی غالب سرزندگی (بر اساس نظریه‌های مطرح در مبانی نظری شامل تجربه‌ی جمعی، نفوذپذیری، ادراک حسی، تکرار زمانی، کیفیت حرکتی و تعاملات اجتماعی)، و د) نقاط قوت و چالش‌های هر پروژه در بازتولید حیات فضایی. این مؤلفه‌ها امکان مقایسه‌ی نظام‌مند نمونه‌ها را فراهم می‌آورند و زمینه را برای استخراج الگوهای مشترک یا متمایز میان پروژه‌های خارجی و داخلی مهیا می‌سازند.

نمونه‌ی ۱: Tate Modern، لندن — این پروژه (هرزوغ و دمرون، ۲۰۰۰) با تبدیل نیروگاه برق بانک‌ساید به موزه‌ی هنر مدرن، از شاخص‌ترین نمونه‌های بازاستفاده‌ی تطبیقی محسوب می‌شود. راهبرد اصلی آن، حفظ تالار توربین به‌عنوان فضای تهی مرکزی و تبدیل آن به عرصه‌ی تعامل جمعی است.

جدول ۲. بررسی Tate Modern. تدوین: نگارندگان

نام پروژه	تصویر	مکان	کاربری پیشین	کاربری کنونی	راهبرد اصلی مداخله	شاخص‌ترین ویژگی فضایی	سازماندهی حرکت	مؤلفه‌ی غالب سرزندگی	نقاط قوت
Tate Modern		لندن، انگلستان	نیروگاه برق بانک ساید	موزه بین‌المللی هنر معاصر و فضای روبلدهای عمومی	حفظ ساختار کالبدی و برجسته‌سازی تالار عظیم ساختمان به عنوان یک فضای شهری مسقف و انعطاف‌پذیر	فضای تهی مرکزی با مقیاس، خلق شفافیت بصری و پیوند عمودی از طریق جعبه‌های نوری (Light Boxes)	حرکت ممته آزاد و تدریجی از رمپ ورودی به درون و حرکت سیال به پیرامون	سرزندگی اجتماعی مبتنی بر تعامل جمعی فعالیت‌های متنوع	تبدیل یک پوسته به یک میلن سرپوشیده برای فعالیتهای متنوع

نمونه‌ی ۲: CaixaForum Madrid، مادرید — این پروژه (هروزگ و دمرون، ۲۰۰۸) با آزادسازی تراز همکف نیروگاه برق و ایجاد فضای نیمه‌عمومی زیر حجم معلق، بر پیوند میان فضای شهری و مجموعه‌ی فرهنگی تأکید دارد و نفوذپذیری را به‌عنوان مؤلفه‌ی کلیدی سرزندگی مطرح می‌کند.

جدول ۳. بررسی CaixaForum Madrid. تدوین: نگارندگان.

نام پروژه	تصویر	مکان	کاربری پیشین	کاربری کنونی	راهبرد اصلی مداخله	شاخص‌ترین ویژگی فضایی	سازماندهی حرکت	مؤلفه‌ی غالب سرزندگی	نقاط قوت
CaixaForum Madrid		مادرید، اسپانیا	نیروگاه برق مرکزی مادرید	مرکز فرهنگی-نمایشگاهی	آزادسازی تراز همکف و ایجاد فضای نیمه‌عمومی زیر حجم معلق	ایجاد سایه‌بان شهری در زیر حجم اصلی و فضای ورودی تدریجی	حرکت تدریجی و نفوذپذیر از تالوم شهری بیرون به درون	نفوذپذیری و تلوم شهری زندگی روزمره‌ی شهری	ارتباط سیال با شهر، تقویت زندگی روزمره‌ی شهری

نمونه‌ی ۳: Zeitz MOCAA، کیپ‌تاون — در این پروژه (هدرویک استودیو، ۲۰۱۷) با استخراج فضای تهی مرکزی از طریق برش در سیلوهایی بتنی، فضایی چندطبقه و پویا ایجاد شده که حرکت عمودی و تغییر مقیاس، تجربه‌ای حسی و منحصر به فرد را برای کاربران فراهم می‌آورد.

جدول ۴. بررسی Zeitz MOCAA. تدوین: نگارندگان.

نام پروژه	تصویر	مکان	کاربری پیشین	کاربری کنونی	راهبرد اصلی مداخله	شاخص‌ترین ویژگی فضایی	سازماندهی حرکت	مؤلفه‌ی غالب سرزندگی	نقاط قوت
Zeitz MOCAA		کیپ‌تاون، آفریقای جنوبی	سیلوهایی غلات	موزه‌ی هنر معاصر	استخراج فضای تهی مرکزی با برش در سیلوهایی بتنی	فضای مرکزی چندطبقه‌ی توخالی با نور طبیعی	حرکت عمودی و تغییر ملوم مقیاس	ادراک حسی و چندلایگی فضایی به‌یادماندن و تجربه‌گرا	فضایی منحصر به فرد، به‌یادماندن و تجربه‌گرا

نمونه‌ی ۴: Fondazione Prada، میلان — این مجموعه‌ی فرهنگی (OMA, 2018) با رویکرد هم‌نشینی تضادگونه‌ی لایه‌های تاریخی و الحاقات معاصر، فضایی سرشار از تنوع زمانی و ادراکی خلق کرده است که کاربران را به گشت و گذار در میان تفاوت‌های فضایی دعوت می‌کند.

جدول ۵. بررسی Fondazione Prada. تدوین: نگارندگان.

نام پروژه	تصویر	مکان	کاربری پیشین	کاربری کنونی	راهبرد اصلی مداخله	شاخص‌ترین ویژگی فضایی	سازماندهی حرکت	مؤلفه‌ی غالب سرزندگی	نقاط قوت
Fondazione Prada		میلان، ایتالیا	تقطیرخانه	مجموعه‌ی فرهنگی-هنری	هم‌نشینی تضادگونه‌ی لایه‌های تاریخی با الحاقات معاصر	تنوع فضایی، زمانی و مصالح در سراسر مجموعه	گشت و گذار آزاد در میان لایه‌های متفاوت	تجربه‌ی ادراکی از تکرار زمانی یکواختی و هویت‌بخشی از طریق تضاد	غنا

نمونه‌ی ۵: کارخانه‌ی آرگو، تهران - این پروژه با حفظ ساختار صنعتی کارخانه‌ی نوشابه‌سازی و بازسازماندهی روابط فضایی از طریق رمپ‌ها، اختلاف ترازها و فضاهای میانی، تجربه‌ای تدریجی و چندلایه از حرکت و ادراک فضا را شکل داده است.

جدول ۶. بررسی کارخانه آرگو. تدوین: نگارندگان.

نام پروژه	تصویر	مکان	کاربری پیشین	کاربری کنونی	راهبرد اصلی مداخله	شاخص‌ترین ویژگی فضایی	سازماندهی حرکت	مؤلفه‌ی غالب سرزندگی	نقاط قوت
کارخانه آرگو		تهران، ایران	کارخانه‌ی تولید نوشابه	گالری و فضای فرهنگی-هنری	حفظ ساختار تاریخی + بازسازماندهی روابط فضایی با رمپ‌ها و اختلاف تراز	توالی فضایی پویا و مسیرهای حرکتی چندلایه	حرکت پیوسته و چندلایه با تغییر مقیاس و نور	کیفیت ادراکی و توالی فضایی	تلفیق حرکت و نمایش، حفظ سطوح خام و مصالح صنعتی

نمونه‌ی ۶: کارخانه‌ی نوآوری آزادی، تهران - در این پروژه، راهبرد اصلی بر تقویت حیاط‌ها، فضاهای نیمه‌باز و شبکه‌ی مسیرهای حرکتی متمرکز است تا از این طریق، بستری برای تعاملات روزمره و حضور مستمر کاربران فراهم آید.

جدول ۷. بررسی کارخانه نوآوری آزادی. تدوین: نگارندگان.

نام پروژه	تصویر	مکان	کاربری پیشین	کاربری کنونی	راهبرد اصلی مداخله	شاخص‌ترین ویژگی فضایی	سازماندهی حرکت	مؤلفه‌ی غالب سرزندگی	نقاط قوت
کارخانه نوآوری آزادی		تهران، ایران	کارخانه‌ی تولیدی (صایع غذایی/نساجی)	مرکز نوآوری و کارآفرینی (هاب خلاقیت)	تقویت حیاط‌ها و فضاهای نیمه‌باز، افزایش نفوذپذیری	شبکه‌ی حیاط‌ها و فضاهای نیمه‌باز به‌عنوان عرصه‌های جمعی	حرکت شبکه‌ای و پراکنده در میان حیاط‌ها	تعاملات اجتماعی و حضور روزمره	انعطاف‌پذیری عملکردی، پویایی اجتماعی و استفاده روزمره

جدول ۸. بررسی و مقایسه پروژه‌ها. تدوین: نگارندگان.

نام پروژه	راهبرد مواجهه با ساختار تاریخی	شاخص‌ترین ویژگی فضایی	سازماندهی حرکت	مؤلفه‌ی غالب سرزندگی	نقاط قوت در بازتولید حیات
Tate Modern	حفظ و برجسته‌سازی Turbine Hall	فضای تهی مرکزی با مقیاس عظیم	حرکت آزاد و پیوسته	تجربه‌ی جمعی و ادراک مقیاس	انعطاف‌پذیری روبلندی و حضور گسترده
CaixaForum Madrid	آزادسازی همکف + حجم معلق	سایه‌بان شهری و فضای نیمه‌عمومی	حرکت تدریجی از بیرون به درون	نفوذپذیری و تلوم شهری	ارتباط سیال با زندگی روزمره
Zeitz MOCAA	استخراج فضای تهی با برش سیلوها	فضای مرکزی چندطبقه با نور طبیعی	حرکت عمودی و تغییر مقیاس	ادراک حسی و چندلایگی فضایی	خلق فضای منحصربه‌فرد و به‌یادماندنی
Fondazione Prada	هم‌نشینی تضادگونه‌ی لایه‌ها	توابع فضایی، زمانی و مصالح	گشت و گذار آزاد در لایه‌ها	تجربه‌ی ادراکی از تکرار زمانی	غناي فضایی و پرهیز از یکواختی
کارخانه آرگو	حفظ ساختار + بازسازماندهی حرکتی	رمپ‌ها، اختلاف تراز و فضاهای میانی	حرکت پیوسته و چندلایه	کیفیت ادراکی و توانایی فضایی	تلفیق حرکت و نمایش در بافت تاریخی
کارخانه نوآوری آزادی	تقویت عرصه‌های باز و حیاط‌ها	شبکه‌ی حیاط‌ها و فضاهای نیمه‌باز	حرکت شبکه‌ای و پراکنده	تعاملات اجتماعی و حضور روزمره	انعطاف‌پذیری عملکردی و پویایی اجتماعی

بررسی تطبیقی نمونه‌های فوق نشان می‌دهد که در پروژه‌های خارجی، راهبردهای مداخله عمدتاً بر ایجاد یا برجسته‌سازی یک فضای تهی مرکزی متمرکز است که خود به عنصر هویت‌بخش و شاخص مجموعه تبدیل می‌شود (Tate Modern در Turbine Hall، برش سیلوها در Zeitz MOCAA، سایه‌بان شهری در CaixaForum و توابع لایه‌ها در Fondazione Prada). در مقابل، نمونه‌های داخلی بیش از آنکه بر خلق یک عنصر حجمی شاخص تأکید داشته باشند، بر بازسازماندهی روابط حرکتی (کارخانه آرگو) یا تقویت عرصه‌های باز و جمعی (کارخانه نوآوری آزادی) متمرکز شده‌اند. همچنین، منبع سرزندگی در پروژه‌های خارجی بیشتر از ادراک فضایی، مقیاس و تجربه‌ی حسی ناشی می‌شود، در حالی که در نمونه‌های داخلی، حضور کاربر، تعاملات روزمره و نفوذپذیری نقش تعیین‌کننده‌تری دارد. این تفاوت‌ها می‌تواند ریشه در بستر فرهنگی، نوع کاربری مدنظر، رویکرد طراحی و همچنین سطح سرمایه‌گذاری و دانش فنی داشته باشد. تحلیل تطبیقی نمونه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که کیفیت سرزندگی فضایی در پروژه‌های بازاستفاده‌ی تطبیقی، بیش از آنکه وابسته به تغییر عملکرد یا حفاظت کالبدی باشد، به نحوه‌ی مداخله‌ی معمارانه و کیفیت تجربه‌ی فضایی مرتبط است. اگرچه پروژه‌ها از نظر مقیاس، بستر فرهنگی، نوع کاربری و راهبرد مداخله تفاوت‌هایی دارند، اما در تمامی آن‌ها می‌توان چهار الگوی مشترک را در بازتعریف حضور انسانی و بازتولید حیات فضایی شناسایی کرد. این الگوها که حاصل مقایسه‌ی نظام‌مند نمونه‌های خارجی و داخلی است، در ادامه به تفصیل تبیین می‌گردند.

۱. الگوی اول: بازتعریف حرکت به عنوان تجربه‌ی فضایی

در تمامی نمونه‌های مورد بررسی، حرکت از یک عنصر صرفاً عملکردی برای دسترسی به فضاها، به بخشی از خود تجربه‌ی معماری تبدیل شده است. این تحول در سه سطح قابل مشاهده است:

تلوم حرکتی و توانایی فضایی (کارخانه آرگو، Tate Modern): در این پروژه‌ها، حرکت به صورت پیوسته و تدریجی سازماندهی شده و کاربران با تغییر مداوم مقیاس، نور و کیفیت فضایی مواجه می‌شوند.

حرکت عمودی و تعبیر ادراک (Zeitz MOCAA): برش در سیلوهای بتنی و ایجاد فضای مرکزی چندطبقه، حرکت عمودی را به ابزاری برای تغییر مداوم زاویه‌ی دید و ادراک مقیاس تبدیل کرده است.

گشت و گذار آزاد در لایه‌های زمانی (Fondazione Prada): در این پروژه، حرکت به صورت غیرخطی و اکتشافی سازماندهی شده و کاربران را به کشف تفاوت‌های فضایی و زمانی دعوت می‌کند.

در چنین شرایطی، معماری از حالت ایستا خارج شده و تجربه‌ی حضور در فضا به فرآیندی مبتنی بر کشف، ادراک و حرکت تبدیل می‌شود. این الگو در نمونه‌های داخلی نیز با تأکید بر توانایی فضایی و اختلاف تراز (کارخانه آرگو) یا حرکت شبکه‌ای در حیاط‌ها (کارخانه نوآوری آزادی) قابل مشاهده است، هرچند با شدت و کیفیت متفاوتی نسبت به نمونه‌های خارجی.

۲. الگوی دوم: افزایش نفوذپذیری و تداوم شهری

در بسیاری از پروژه‌ها، مداخله‌ی معمارانه از طریق بازتعریف مرز میان فضای عمومی و کالبد صنعتی، کیفیت حضور انسانی را تقویت کرده است. این الگو در نمونه‌های خارجی با راهبردهای زیر نمود یافته است:

آزادسازی تراز همکف (CaixaForum Madrid): ایجاد فضای نیمه‌عمومی زیر حجم معلق، مرز میان مجموعه و خیابان را کمرنگ کرده و کاربران را پیش از ورود رسمی، وارد تجربه‌ی فضایی می‌کند.

اتصال بصری و حرکتی به شهر (Tate Modern): تالار توربین با ابعاد عظیم خود، نه تنها فضایی داخلی، بلکه بستری برای تعامل با شهر و رویدادهای عمومی محسوب می‌شود.

در نمونه‌های داخلی، این الگو با تأکید بر حیاط‌ها و فضاهای نیمه‌باز (کارخانه نوآوری آزادی) یا فضاهای میانی و ارتباطات بصری (کارخانه آرگو) دنبال شده است. این مسئله نشان می‌دهد که سرزندگی فضایی در بازاستفاده‌ی تطبیقی، ارتباط مستقیمی با میزان دسترس‌پذیری و کیفیت تعامل میان فضا و کاربران دارد. به عبارت دیگر، هرچه پروژه بتواند مرزهای فیزیکی و ادراکی خود را با محیط پیرامون بازتعریف کند، بستر مناسب‌تری برای حضور جمعی و تعاملات اجتماعی فراهم می‌آورد.

۳. الگوی سوم: لایه‌مندی ادراکی و تنوع فضایی

سومین الگوی استخراج‌شده، لایه‌مندی ادراکی و تنوع فضایی است که در نمونه‌های مورد بررسی به صورت زیر ظاهر شده است:

تضاد میان عناصر تاریخی و الحاقات معاصر (CaixaForum, Fondazione Prada): در این پروژه‌ها، تفاوت مصالح، تناسبات و زبان معماری میان بخش‌های قدیم و جدید نه پنهان شده، بلکه به عنوان بخشی از کیفیت ادراکی فضا حفظ گردیده است.

تغییر مقیاس و کیفیت‌های نوری (Tate Modern, Zeitz MOCAA): کاربران در حین حرکت، ملوم با تغییر مقیاس (از فضای عظیم تالار توربین تا گالری‌های کوچک‌تر) و نور (از نور طبیعی سیلوهای برش خورده تا نور مصنوعی) مواجه می‌شوند.

تنوع متریکال و بافت (کارخانه آرگو, Fondazione Prada): حفظ سطوح خام بتنی، آجرهای صنعتی و عناصر فلزی در کنار الحاقات شیشه‌ای یا فلزی معاصر، تجربه‌ای غنی از تضاد بافت‌ها را ایجاد می‌کند.

این لایه‌مندی موجب می‌شود کاربران در فرآیند حرکت، همواره با شرایط فضایی متفاوتی مواجه شوند و همین مسئله، پویایی ادراکی محیط را افزایش می‌دهد. بر این اساس، کیفیت سرزندگی صرفاً حاصل تراکم فعالیت یا عملکرد نیست، بلکه به میزان درگیر شدن کاربران با تجربه‌ی فضایی وابسته است. در نمونه‌های داخلی، این الگو بیشتر در کارخانه آرگو با ایجاد فضاهای میانی و اختلاف ترازها مشهود است، در حالی که در کارخانه نوآوری آزادی، تنوع فضایی بیشتر از طریق حیاط‌ها و فضاهای باز با عملکردهای متفاوت شکل گرفته است.

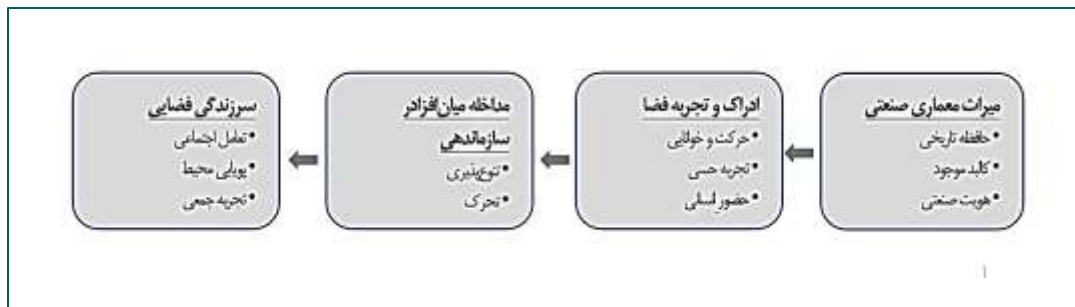
الگوی چهارم: حفظ حافظه‌ی صنعتی در گفت‌وگو با مداخله‌ی معاصر

در تمامی نمونه‌های مورد بررسی، ساختار صنعتی موجود نه حذف شده و نه به صورت منفعل حفظ گردیده، بلکه به بخشی از کیفیت فضایی و هویت پروژه تبدیل شده است. این الگو در سه رویکرد متفاوت قابل مشاهده است:

جدول ۹. بررسی ساختار وضعیتی موجود تلویز: نگارندگان.

رویکرد	نمونه	توضیح
برجسته‌سازی	Tate Modern	تالار توربین به عنوان عنصر شاخص حفظ و برجسته شده است.
استخراج	Zeit MOCAA	فضای تهی از دل سیلوها استخراج شده و به هسته‌ی ادراکی تبدیل گردیده است.
هم‌نشینی تضادگونه	Fondazione Prada کارخانه آرگو	عناصر جدید با هویت مستقل خود در کنار ساختار تاریخی قرار گرفته‌اند.

حفظ نشانه‌های صنعتی (مانند دودکش‌ها، سیلوها، سازه‌های فلزی و سطوح خام)، خوانایی سازه‌ها و نمایش آثار زمان، موجب شده تجربه‌ی حضور در فضا واجد نوعی تداوم تاریخی باشد. در چنین شرایطی، مداخله‌ی معاصر نه در تقابل با گذشته، بلکه در گفت‌وگو با آن شکل می‌گیرد. این الگو در نمونه‌های داخلی نیز با حفظ سطوح خام و نشانه‌های کارخانه‌ای (به‌ویژه در کارخانه آرگو) قابل مشاهده است، هرچند در کارخانه نوآوری آزادی، رویکرد معمارانه بیشتر بر تقویت عملکردهای جدید متمرکز بوده و نشانه‌های صنعتی با شدت کمتری حفظ شده‌اند. در این فرآیند



تصویر ۱. مدل مفهومی چارچوب میان‌افزا در بازآفرینی کیفی میراث صنعتی. تدوین: نگارندگان.

مداخله‌ی معمارانه از طریق بازتعریف حرکت، نفوذپذیری، تنوع فضایی و رابطه‌ی میان عناصر تاریخی و معاصر، کیفیت تجربه‌ی حضور را تغییر می‌دهد، زمینه‌ی بازتولید سرزندگی فضایی را فراهم می‌سازد. مقایسه‌ی نمونه‌های خارجی و داخلی نشان می‌دهد که در پروژه‌های بین‌المللی، تأکید بیشتری بر تجربه‌ی ادراکی و مقیاس وجود دارد در حالی که در نمونه‌های داخلی، حضور انسانی و تعاملات اجتماعی نقش تعیین‌کننده‌تری ایفا می‌کنند. این تفاوت می‌تواند ریشه در بستر فرهنگی، نوع کاربری، سطح سرمایه‌گذاری و رویکرد طراحی داشته باشد. بر اساس الگوهای استخراج‌شده، می‌توان گفت کیفیت سرزندگی فضایی در پروژه‌های بازآفرینی تطبیقی زمانی تقویت می‌شود که مداخله‌ی معمارانه بتواند میان حافظه‌ی تاریخی، تجربه‌ی فضایی و حضور انسانی تعادل برقرار کند. در چنین شرایطی، معماری صرفاً به ابزاری برای تغییر عملکرد یا حفاظت کالبدی محدود نمی‌شود، بلکه به فرآیندی برای بازتعریف تجربه‌ی فضا و بازتولید حیات محیطی تبدیل می‌گردد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش مداخله میان‌افزا در ارتقای کیفیت فضایی پروژه‌های بازآفرینی میراث صنعتی و پاسخ به این پرسش اصلی که مداخله میان‌افزا از طریق چه سازوکارهای کالبدی و فضایی می‌تواند رابطه‌ی پویا میان ساختار تاریخی و نیازهای فضایی معاصر ایجاد کند، به تحلیل شش نمونه موردی شاخص داخلی و بین‌المللی پرداخته است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که مداخله میان‌افزا در بازآفرینی میراث صنعتی، فراتر از یک راهبرد صرفاً کالبدی، فرایندی چندلایه است که از طریق پنج سازوکار اصلی به بازآفرینی کیفیت فضایی می‌انجامد: حفظ و برجسته‌سازی ساختار تاریخی به‌عنوان بستر هویتی، بازسازماندهی روابط حرکتی به‌عنوان عامل ادراکی-عملکردی، ایجاد فضاهای میانی و واسطه به‌عنوان عرصه‌های پیونددهنده، تنوع‌بخشی فضایی و زمانی به‌عنوان محرک تجربه ادراکی و تقویت نفوذپذیری و تعاملات اجتماعی به‌عنوان بستر سرزندگی فضایی.

مقایسه تطبیقی نمونه‌های موردی نشان می‌دهد که پروژه‌های بین‌المللی با راهبردهایی همچون ایجاد فضای تهی مرکزی شاخص، آزادسازی سطوح همکف برای تداوم شهری و هم‌نشینی تضادگونه لایه‌های تاریخی و معاصر، توانسته‌اند تجربه‌ای ادراکی-حسی از تکرر زمانی و مکانی را برای کاربران فراهم آورند. در مقابل، پروژه‌های داخلی با تأکید بر بازسازماندهی مسیرهای حرکتی (کارخانه آرگو) و تقویت عرصه‌های باز و حیاط‌ها (کارخانه نوآوری آزادی)، بیش از آنکه بر خلق عناصر حجمی شاخص متمرکز باشند، بر بسترسازی برای حضور و تعاملات روزمره کاربران تأکید داشته‌اند. این تفاوت راهبردی نشان می‌دهد که در بستر فرهنگی و اجتماعی ایران، به‌دلیل محدودیت‌های سرمایه‌گذاری، دانش فنی و همچنین ماهیت متفاوت کاربری‌های مدنظر (نسبت به موزه‌های بزرگ بین‌المللی)، مسیر دستیابی به سرزندگی فضایی از طریق تقویت شبکه حرکتی و فضاهای جمعی باز، کارآمدتر از خلق پرشمار عناصر معماری شاخص است.

مهم‌ترین دستاورد نظری پژوهش، ارائه چارچوب تحلیلی‌ای است که ارتباط میان سه لایه‌ی اصلی را تبیین می‌کند: ساختار تاریخی (ارزش‌های کالبدی و هویتی)، مداخله میان‌افزا (راهبردهای فضایی-ادراکی) و کیفیت فضایی (سرزندگی و تجربه کاربران). این چارچوب نشان می‌دهد که موفقیت پروژه‌های بازاستفاده تطبیقی در گرو برقراری تعادل پویا میان حفظ خوانایی تاریخی و تأمین نیازهای فضایی معاصر است و مداخله میان‌افزا زمانی به بازآفرینی پایدار می‌انجامد که بتواند همزمان به مؤلفه‌های عینی (سازمان فضایی، حرکت، نفوذپذیری) و مؤلفه‌های ذهنی (ادراک حسی، تکثر زمانی، تعاملات اجتماعی) پاسخ دهد.

در سطح عملی، پژوهش حاضر بر لزوم توجه به مؤلفه‌های فضایی-ادراکی در فرایند طراحی و برنامه‌ریزی پروژه‌های بازاستفاده تطبیقی تأکید دارد و پیشنهاد می‌کند که سیاست‌گذاران و طراحان، به‌جای تمرکز صرف بر حفاظت کالبدی یا تغییر کاربری، بر بازطراحی روابط فضایی و تقویت عرصه‌های میانی و جمعی به‌عنوان زیرساخت سرزندگی تمرکز کنند. برای پروژه‌های داخلی، به‌ویژه در بافت‌های شهری با تراکم بالا و محدودیت منابع، راهبردهای مبتنی بر بازسازماندهی حرکت، ایجاد فضاهای نیمه‌باز و تقویت حیاط‌ها، مسیر امیدبخش‌تری به‌نظر می‌رسد. با این حال، محدودیت‌های پژوهش شامل تعداد محدود نمونه‌های داخلی، دسترسی ناقص به مستندات طراحی برخی پروژه‌ها و عدم امکان بررسی میدانی ادراک کاربران، ضرورت انجام پژوهش‌های آتی با رویکرد ترکیبی (کمی-کیفی) و با تأکید بر سنجش تجربه زیسته کاربران را نمایان می‌سازد. پژوهش‌های آینده می‌توانند به بررسی تطبیقی راهبردهای میان‌افزا در بافت‌های تاریخی غیرصنعتی، تدقیق شاخص‌های سنجش سرزندگی در پروژه‌های بازاستفاده، و مطالعه نقش فناوری‌های نوین در ارتقای تجربه فضایی این مجموعه‌ها بپردازند.



تصویر ۲. مدل مفهومی چارچوب تحلیل کیفیت فضایی در بازاستفاده تطبیقی میراث صنعتی با تأکید بر مداخله میان‌افزا: نگارندگان.

بازاستفاده تطبیقی میراث صنعتی، زمانی به بازآفرینی موفق می‌انجامد که از سطح یک اقدام صرفاً حفاظتی یا کارکردی فراتر رفته و به فرایندی برای بازتعریف رابطه انسان، فضا و میراث در شرایط معاصر تبدیل شود. در این فرایند، مداخله میان‌افزا به‌مثابه ابزاری طراحی محور، امکان برقراری گفت‌وگو میان ساختار تاریخی و نیازهای فضایی معاصر را فراهم می‌آورد و با سازمان‌دهی مجدد روابط حرکتی، ایجاد فضاهای واسط و تقویت ابعاد ادراکی-اجتماعی فضا، به ارتقای سرزندگی و حضورپذیری این مجموعه‌ها می‌انجامد. با این حال، آنچه در آخر کیفیت فضایی پروژه را رقم می‌زند، نه یک عامل منفرد بلکه برهم‌کنش نظام‌مند میان ارزش‌های تاریخی، راهبردهای مداخله و تجربه ذهنی کاربران است؛ و موفقیت هر پروژه در گرو شناخت دقیق زمینه، انتخاب آگاهانه راهبرد متناسب و تأمین همزمان ابعاد عینی و ذهنی تجربه فضایی خواهد بود.

دستاورد پژوهش

تحلیل تطبیقی شش نمونه‌ی شاخص از پروژه‌های بازاستفاده‌ی تطبیقی میراث صنعتی در این پژوهش، به شناسایی پنج سازوکار اصلی مداخله‌ی میان‌افزا انجامیده است که عبارتند از: حفظ و برجسته‌سازی ساختار تاریخی، بازسازماندهی روابط حرکتی، ایجاد فضاهای میانی و واسطه، تنوع‌بخشی فضایی و زمانی، و تقویت نفوذپذیری و تعاملات اجتماعی. یافته‌ها حاکی از آن است که در پروژه‌های بین‌المللی، راهبردهای طراحی اغلب بر خلق فضای تهی مرکزی و تقویت تجربه‌ی ادراکی-حسی کاربران متمرکز بوده، در حالی که در نمونه‌های داخلی، رویکرد عمل‌گرایانه‌تری مبتنی بر بازسازماندهی مسیرهای حرکتی، تقویت عرصه‌های باز و حیاط‌ها و بسترسازی برای حضور و تعاملات روزمره دنبال شده است. این تمایز راهبردی نشان می‌دهد که با توجه به محدودیت‌های سرمایه‌گذاری و دانش فنی در بستر داخلی و نیز تفاوت در ماهیت کاربری‌های مدنظر، مسیر دستیابی به سرزندگی فضایی از طریق تقویت شبکه‌ی حرکتی و فضاهای جمعی باز، کارآمدتر از خلق عناصر معماری پرشمار و پرهزینه است. همچنین، مهم‌ترین دستاورد نظری این پژوهش، ارائه‌ی چارچوبی تحلیلی است که ارتباط میان سه لایه‌ی ساختار تاریخی، راهبردهای مداخله‌ی میان‌افزا و کیفیت فضایی حاصل را تبیین می‌کند و نشان می‌دهد که موفقیت پروژه‌های بازاستفاده‌ی تطبیقی در گرو برقراری تعادل پویا میان حفظ خوانایی تاریخی و تأمین نیازهای فضایی معاصر و نیز پاسخ‌گویی هم‌زمان به مؤلفه‌های عینی و ذهنی تجربه‌ی فضایی است.

نوآوری اساسی پژوهش در تلفیق سه حوزه‌ی نسبتاً مجزا در ادبیات موضوع یعنی حفاظت از میراث صنعتی، طراحی معماری میان‌افزا و مطالعات سرزندگی و تجربه‌ی فضایی در قالب چارچوبی یکپارچه نهفته است که برای نخستین بار پیوند میان این حوزه‌ها را به‌صورت نظام‌مند آشکار می‌سازد. از منظر کاربرد عملی، این چارچوب می‌تواند برای سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان شهری به‌عنوان ابزاری برای ارزیابی و اولویت‌بندی پروژه‌ها، برای معماران و طراحان به‌مثابه راهنمایی برای طراحی مبتنی بر روابط حرکتی و فضاهای میانی، و برای مدیران پروژه‌ها به‌عنوان مستندی برای جهت‌دهی به سرمایه‌گذاری در عرصه‌های جمعی و نیمه‌باز به‌کار گرفته شود. مسیرهای پژوهشی آینده شامل سنجش کمی تجربه‌ی کاربران با رویکردهای ترکیبی، بومی‌سازی چارچوب در بسترهای فرهنگی متنوع، بررسی نقش فناوری‌های نوین در ارتقای تجربه‌ی فضایی، و ارزیابی پیامدهای بلندمدت اجتماعی-اقتصادی این پروژه‌ها بر بافت شهری پیرامون است.

ملاحظات اخلاقی و اطلاعات تکمیلی

برگرفته از پایان نامه/رساله: «نویسندگان اعلام می‌دارند که این مقاله حاصل پژوهش مستقل بوده و مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا رساله دکتری نیست.»

حمایت مالی: «این پژوهش هیچ بودجه خارجی دریافت نکرده است.»

تعارض منافع: «نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ‌گونه تعارض منافع شخصی، مالی یا حرفه‌ای در رابطه با پژوهش حاضر و انتشار این مقاله ندارند.»

استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی: «نویسندگان در این پژوهش از ترکیب ابزارهای هوش مصنوعی Gemini و ChatGPT صرفاً جهت ویرایش زبانی، بهبود روانی و انساق متن و همچنین بازنویسی ساختارمند پاراگرافی از جدول و چکیده استفاده کرده‌اند. هیچ‌گونه استخراج داده، تحلیل آماری یا تولید محتوای علمی با توسل به این ابزارها صورت نگرفته است؛ کلیه گردآوری اطلاعات، تحلیل تطبیقی نمونه‌ها و نتایج علمی توسط نویسندگان انجام شده و تمامی نویسندگان مسئولیت کامل صحت و دقت محتوای نهایی را بر عهده دارند.»

پی‌نوشت

1. (AWOT): Combined Analysis of AHP+SWOT
2. (SWOT): Strengths + Weaknesses + Opportunities + Threats
3. (AHP): Analytical Hierarchy Process

منابع

- اردبیلی، ا.، حقیر، س.، مظاهریان، ح. و خاقانی، س. (۱۴۰۲). مقایسه تطبیقی رویکردهای طراحی میان‌یافت تاریخی در پژوهش‌های مرتبط. *مطالعات معماری ایران*، ۱۲ (۲۳)، ۱۹۵-۲۱۳. <https://doi.org/10.22052/jias.2023.252976.1206>
- اکبری‌فرگرد، س. ح. و فدائی‌نژاد، س. (۱۴۰۳). تعیین کاربری در استفاده مجدد تطبیقی میراث صنعتی با بهره‌گیری از روش فرایند سلسله‌مراتبی تحلیلی. *مطالعات معماری ایران*، ۱۳ (۲۵)، ۳۳۷-۲۶۵. <https://doi.org/10.22052/jias.2024.254922.1301>
- تیموری، ب.، شاه‌حسینی، ا. و فارغ، س. ع. (۱۴۰۴). میراث فرهنگی ناملوس به‌مثابه مرجع برای بازآفرینی اصالت در طراحی محصولات صنعتی ایرانی. *نشریه هنرهای کاربردی*. <https://doi.org/10.22075/aaj.2025.37102.1346>
- حسین‌زاده، ض. و مهربانی گلر، ش. (۱۴۰۱). راهبردهای ارتقای سرزندگی در مجتمع‌های مسکونی مسکن مهر از طریق تحلیل تجربه زیسته ساکنان و آراء صاحب‌نظران. *باغ نظر*، ۱۹ (۱۱۰)، ۷۹-۹۳. <https://doi.org/10.22034/toc.2022.337519.1080>
- چنانچه، پ. و خانی، ش. (۱۴۰۰). واکاوی و تحلیل ارزش‌ها در حفاظت میراث صنعتی: نمونه موردی کارخانه سیمان شهرری. *مرمت و معماری ایران*، ۱۱ (۲۸)، ۱۹-۳۳. <https://doi.org/10.52547/mmi.1553.14000220>
- قاسمی بغدادی، س.، دهباشی شریف، م. و پورزرگر، م. ر. (۱۴۰۱). شناسایی مؤلفه‌های کیفی مؤثر بر فضاهای باز مسکونی بر اساس بوم‌شناسی فرهنگی؛ مطالعه موردی: بناهای مسکونی شهر تبریز. *معماری و شهرسازی ایران*، ۱۳ (۲)، ۳۸۷-۴۰۲. <https://doi.org/10.30475/isau.2023.239379.1459>
- مؤذن، س. (۱۴۰۳). بررسی متغیرهای حس مکان جهت توسعه میان‌افزا در بافت تاریخی، مورد مطالعاتی: بافت تاریخی سمنان. *معماری و شهرسازی آرمان شهر*، ۱۷ (۴۹)، ۳۱-۳۶. <https://doi.org/10.22034/aaud.2024.431159.2847>
- Arbab, P., & Alborzi, G. (2021). Toward developing a sustainable regeneration framework for urban industrial heritage. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 12(3), 263-274. <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-04-2020-0059>
- Barsoum, P., Abd El-Aziz, N., & Bashandy, S. Y. (2023). Façade compatibility assessment using entropy approach for infill buildings in Egypt. *Journal of Urban Research*, 48(1), 69-86. <https://doi.org/10.21608/JUR.2023.216718.1133>
- De Gregorio, S., De Vita, M., De Berardinis, P., Palmero, L., & Risdonne, A. (2020). Designing the sustainable adaptive reuse of industrial heritage to enhance the local context. *Sustainability*, 12(21), 9059. <https://doi.org/10.3390/su12219059>
- Della Spina, L., Carbonara, S., Stefano, D., & Vighianisi, A. (2023). Circular evaluation for ranking adaptive reuse strategies for abandoned industrial heritage in vulnerable contexts. *Buildings*, 13(2), 458. <https://doi.org/10.3390/buildings13020458>
- Jamhawi, M., Mubaideen, S., & Mahamid, B. (2023). Industrial heritage: Towards a sustainable adaptive reuse of wheat milling heritage building in Jordan. *Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development*, 13(2), 335-350. <https://doi.org/10.1108/JCHMSD-11-2020-0170>
- Liu, S., Long, Y., Zhang, L., Yang, J., & Dong, W. (2025). Quantitative measurement of urban spatial vitality by integrating physical built environment and subjective perception dimensions. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 52(1), 131-149. <https://doi.org/10.1177/23998083241256704>
- Nocca, F., Bosone, M., & Orabona, M. (2024). Multicriteria evaluation framework for industrial heritage adaptive reuse: The role of the "intrinsic value". *Land*, 13(8), 1266. <https://doi.org/10.3390/land13081266>
- Shih, N.-J., & Qiu, Y.-H. (2023). Nested fabric adaptation to new urban heritage development. *Remote Sensing*, 15(10), 2694. <https://doi.org/10.3390/rs15102694>
- Tu, H.-M. (2020). The attractiveness of adaptive heritage reuse: A theoretical framework. *Sustainability*, 12(6), 2372. <https://doi.org/10.3390/su12062372>

- Xia, X., Zhang, Y., Zhang, Y., & Rao, T. (2022). The spatial pattern and influence mechanism of urban vitality: A case study of Changsha, China. *Frontiers in Environmental Science*, 10, Article 942577. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.942577>
- Zamri, M. A. H., Rasidi, M. H., & Abdul Majid, R. (2023). The contextual design criteria of infill building façade in Malaysian urban historic districts: A systematic review. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 18(5), 1467–1475. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.180517>