ISSN: 2538-2594; Naqshejahan - Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2022;12(1):59-83

Explaining contemporization and systematic adaptation of Alborz industrial heritage based on sustainable architecture

ARTICLE INFO

Article Type
Analytic Study

Authors

Shirin Sotodeh[1]
Vahid Ghobadian[2*]

How to cite this article

Sotodeh Sh. Ghobadian V. Explaining contemporization and systematic adaptation of Alborz industrial heritage based on sustainable architecture. Naqshejahan-Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2022 Mar 26;12(1):59-83.

https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1401.12.1.5.5

1. Department of Architecture, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Department of Architecture, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

**Correspondence*

Address: Department of Architecture, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Email: v_ghobad@yahoo.com

Article History
Received: 02 Nov 2021
Accepted: 29 Jan 2021
ePublished: 26 Mar 2022

ABSTRACT

Aims: In recent years, the increase in the number of construction projects in cities has led to an increase in the demolition of buildings that still have a useful life. Early demolition causes various damages in all dimensions and as a result reduces stability, especially in developing countries. The present study has tried to explain the modernization and adaptation of a system based on sustainable architecture in the Karaj Iron Foundry.

Methods: This research is a qualitative type with an inductive strategy that uses documentary studies and field collection in data collection and uses coding methods to reduce and analyze data. The potential of the Karaj Melting iron factory has been determined based on the ARP method. In the last step, the Shannon coefficient is used to verify the results for each dimension.

Findings: According to the results, the highest Shannon coefficient is related to rules, regulations, and the lowest is related to decorations. The contemporization of an industrial space is something that will occur in the context of its design. But this emphasis is caused by placing collective and human spaces in the background of industrial spaces.

Conclusion: The visitor should draw a clear and appropriate picture of the site in the past. Finally, this study has provided solutions to improve the current situation of construction and prevent the demolition of buildings that have a useful life in the Karaj Iron Foundry, which has considered maintenance, adaptation, and modernization as an important cause of these demolitions.

Keywords: Contemporization, Systematic Adaptation, Adaptive Reuse, Sustainability, Shared-heritage of Iran and Germany

CITATIONLINKS

[1] Exploring psychological restoration … [2] Review on structural health … [3] HBIM platform & smart sensing … [4] The conservation of cultural heritage … [5] Utilizing innovative technologies … [6] A comprehensive literature … [7] Component-based flood vulnerability … [8] Aerogel materials for heritage buildings … [9] Italian perspective on the planned … [10] Digital management focused … [11] The impact of internet celebrity economy … [12] Determinants of sustainability and prosperity in Indian cities. [13] Data-driven smart sustainable cities … [14] Dynamic decision trees for building … [15] Past, present, future: Engagement with sustainable … [16] Assessing the urban sustainable development strategy … [17] Toward sustainable urban development … [18] Beijing and Rotterdam Eco Cities? Using … [19] Sustainable sites in two generations of city … [20] Dilemma of green and pseudo green … [21] Urban sustainability assessment of five … [22] Cross layer design with weighted … [23] Application of the adaptive … [24] Designerly Approach to Energy … [25] Building-level adaptation … [26] A definition framework for building … [27] Implementation challenges to the adaptive … [28] Challenges to building social capital … [29] Designing for future building adaptive … [30] A dynamic simulation study … [31] The New Asset Management: Implications … [32] Embodied Carbon Mitigation and Reduction … [33] Past and Future Trends on the Effects … [34] Adaptive Reuse as a Strategy … [35] Environmental Feasibility of Heritage … [36] A critical review of the developments … [37] A Future Proof Built … [38] Exploring environmental and economic costs … [39] Circular Economy in Construction … [40] Circular Economy for the Built … [41] Sustainable building adaptation: innovations … [42] Introducing an Innovative Variable Building … [43] Climate Impact on Architectural Ornament … [44] Meta-analysis of environmental vitality … [45] Effective Factors in Interpretation or Reading … [46] Framework of Conservation Evaluation … [47] Explaining the Role and Place of Industrial … [48] Environment Sustainability through Adaptive Reuse … [49] Significance of authenticity: learning from best practice of adaptive reuse in the industrial heritage of Iran. [50] Posto-Corona Visioning for Sustainable Adaptive Reuse … [51] Impact of physical layout on social configuration … [52] A dynamic vertical shading optimisation … [53] Endogenous versus Conventional Approach … [54] Data mining and content analysis of the jury … [55] Reconnection to Context: Place-based Contemporization … [56] Multi-objective optimization of building-integrated … [57] Influence of permeability ratio … [58] Prioritizing for Healthy Urban Planning … [59] Architectural layout design … [60] Multi-objective optimisation framework … [61] Developing the conceptual … [62] Adaptive reuse of industrial …

Copyright© 2021, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0International License whichpermits Share (copy and redistribute the material in anymedium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

تبیین معاصرسازی و انطباق سیستمی میراث صنعتی البرز بر اساس معماری پایدار

شیرین ستوده [۱]، وحید قبادیان [۲*]

۱- گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.
۲- گروه معماری، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاداسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

چکیده

اهداف: در سال های اخیر تخریب زودهنگام آثار معماری صنعتی، موجب ایجاد آسیب های مختلف و درنتیجه کاهش پایداری، به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه شده است. پژوهش حاضر سعی دارد به تبیین معاصرسازی سبز و انطباق سیستمی، بر اساس معماری پایدار در کارخانه ذوب‌آهن کرج به عنوان میراث صنعتی مشترک ایران و آلمان بپردازد.

ابزار و روش ها: پژوهش از نوع کیفی است و تحلیل ها با راهبرد استقرا صورت پذیرفته است. از مطالعات اسنادی و برداشت میدانی در جمع‌آوری اطلاعات استفاده کرده، برای تحلیل داده از روش‌های کدگذاری بهره می‌گیرد. تعیین پتانسیلِ انطباق پذیری پایدار کارخانه ذوب‌آهن کرج بر اساس متد ARP صورت گرفته است. در آخر برای تدقیق نتایج، برای هر یک از ابعاد، از ضریب شانون استفاده شده است.

یافته ها: با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، بیشترین ضریب شانون مربوط به «ضوابط و مقررات» و کمترین مربوط به «تزئینات» است. یافته های پژوهش نشان می دهد که معاصرسازی یک فضای صنعتی، با قرار دادن فضاهای جمعی و انسانی درون یا در پس‌زمینه فضاهای صنعتی، موجب می شود که بازدیدکننده، تصویر واضح و مناسبی از گذشته سایت در ذهن خود ترسیم کند.

نتیجه گیری: معاصرسازی یک فضای صنعتی از میراث صنعتی مشترک ایران و آلمان، امری است که در تعامل با بستر طرح روی می دهد. پژوهش راهکارهایی برای بهبود وضعیت موجود، و جلوگیری از تخریب ساختمان‌هایی که دارای عمر مفید هستند ارائه می کند. پژوهش راهبردهای چون حفظ، انطباق سیستمی و معاصرسازی را به عنوان مهمترین عوامل برای پایداری این مجموعه ارزشمند ارایه می دهد.

کلمات کلیدی: معاصرسازی پایدار، انطباق سیستمی، استفاده تطبیقی مجدد، پایداری، میراث صنعتی مشترک ایران و آلمان

مقدمه

در سال‌های اخیر به علت عدم قوانین بازدارنده کافی، افزایش میزان ساخت‌وساز در شهرها، خصوصاً شهرهای بزرگ باعث افزایش تخریب در ساختمان‌هایی شده است که هنوز دارای عمر مفید و عمر فیزیکی کافی برای استفاده هستند. معضلات و مشکلاتی که این تخریب‌های زودهنگام ازنظر اقتصادی، زیست‌محیطی و فرهنگی وارد می‌کنند با توجه به اهمیت توسعه در جهت پایداری بسیار حائز اهمیت است. [۱] تخریب زودهنگام ساختمان‌ها باعث صدمات جبران‌ناپذیر زیست‌بوم از طریق تولید زباله‌های ساختمانی و دفن آن‌ها در محیط‌های نامناسب در نزدیکی شهرها شده است. ازنظر اقتصادی، تخریب زودهنگام ساختمان‌ها درصورتی‌که می‌توان با صرف هزینه بسیار کمتر، با تعمیر و نگهداری ساختمان همچنان از آن استفاده کرد، به اقتصاد کشورهای درحال‌توسعه صدمات جبران‌ناپذیری وارد می‌آورد[۲]. طی نکردن سیر اصلی چرخه عمر در ساختمان‌ها باعث مشکلات فرهنگی در شهرها می‌شود[۳]. انسان به مناظر فرهنگی و پیشینه خود احتیاج دارد تا بتواند خود را با گذشته مرتبط بداند، ازنقطه‌نظر روانشناسی محیطی تخریب عناصر ساختمانی خصوصاً عناصری که بار فرهنگی، تاریخی و به‌نوعی خاطرات جمعی را با خود همراه دارند می‌تواند تأثیر بسزایی در نابسامانی‌های انسان‌محور در شهر داشته باشد. [۴] عدم برنامه‌ریزی درست در مورد بافت‌های شهری و تداوم و حیات آن‌ها باعث شده است تا فرهنگ و هویت شهری رنگ ببازد و جای آن را ساخت‌وسازهای بی‌رویه و قارچی شکل بگیرد. [۵] این پژوهش با بررسی این موضوعات در ادامه به ارائه راهکارهایی برای بهبود وضعیت موجود ساخت‌وساز و جلوگیری از تخریب ساختمان‌هایی که ازلحاظ فرهنگی، هویتی و عمر مفید دارای ارزش می‌باشند و به طور خاص کارخانه ذوب‌آهن کرج به‌عنوان نمونه موردی در این پژوهش و ارائه چرخه عمر به‌عنوان یک مدل برای طی کردن روند درست عمر در ساختمان‌ها می‌پردازیم و عدم نگهداری و حفظ، انطباق

سیستمی و استفاده مجدد از بناها را به‌عنوان عامل مهم این تخریب‌ها دانسته و به‌عنوان راه‌حل، استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌ها را به‌عنوان راه‌حل اصلی در صنعت ساخت‌وساز و آینده صنعت ساختمان‌سازی معرفی کرده و تعیین پتانسیل ساختمان‌ها برای استفاده مجدد را با استفاده از متد ARP پیشنهاد می‌کنیم. تمام نتایج حاصل از پژوهش به‌عنوان نمونه در مورد کارخانه ذوب‌آهن کرج مورد آزمون قرار گرفت و نتیجه با عنوان پایلوت صنعت ایران با رویکرد استفاده مجدد و دمیدن روح فرهنگ در کارخانه قدیمی برای حفاظت در برابر تخریب ارائه شده است.

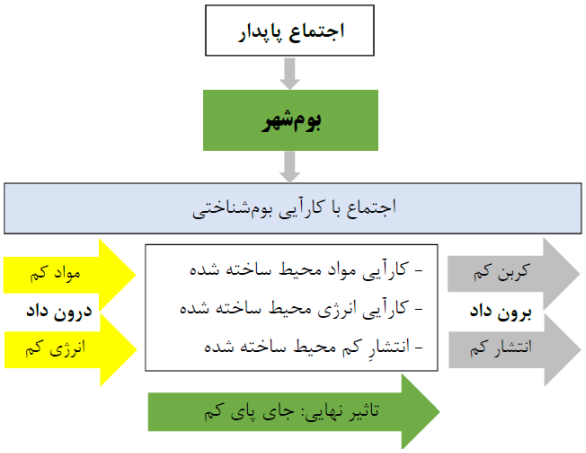
خاستگاه معماری پایدار، در توسعه پایدار و باشگاه رم است. باشگاه رم یک سازمان غیردولتی است که در سال ۱۹۶۸ در شهر رم تأسیس شد و در مورد مشکلات کلان جهانی تحقیق می‌کند. [۶] این باشگاه از تعدادی پژوهشگران موسسه فناوری ماساچوست در امریکا درخواست کرد که در مورد محدوده توسعه اقتصادی و رشد جمعیت تحقیقاتی انجام دهد. در سال ۱۹۷۲، گزارش این تحقیقات تحت عنوان محدوده توسعه منتشر شد. [۷] در این گزارش برای نخستین بار پیش‌بینی شد که به لحاظ محدود بودن منابع طبیعی و خصوصاً نفت، رشد اقتصادی به‌صورت نامحدود ادامه نخواهد داشت. در سال ۱۹۷۴، گزارش دیگری توسط این باشگاه به نام نقطه عطف برای بشریت به چاپ رسید. [۸] در این گزارش عنوان شد که بسیاری از فجایع زیست‌محیطی و اقتصادی پیش رو، قابل‌کنترل توسط جامعه جهانی است. [۹] با توجه به این پیش‌زمینه، بحث در خصوص پایداری و توسعه پایدار به طور کاملاً شناخته‌شده، به کمیسیون برانتلند در سازمان ملل مربوط می‌شود. کمیسیون برلنتلند درواقع همان کمیسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه است و به‌افتخار رئیس آن خانم گروه هارلم برانتلند به این نام نامیده شده است. در سال ۱۹۸۷، سازمان ملل گزارش کمیسیون برانتلند در مورد توسعه پایدار را به این شرح اعلام می‌نماید: [۱۰]

توسعه پایدار برآورده‌کننده نیازهای نسل کنونی بدون به مخاطره انداختن توانایی‌های نسل‌های آینده در تأمین نیازهای خود است»[۱۱]. علاوه بر تعاریف ذکرشده در بالا، تاکنون تعاریف زیادی از توسعه پایدار شده است. به‌طورکلی، می‌توان مجموعه‌هایی از تعاریف انجام‌شده در خصوص توسعه پایدار را به شرح ذیل ارائه کرد: پاسخگویی به نیازهای نسل‌های آینده توجه به ظرفیت قابل‌تحمل اکوسیستم‌ها... حفظ ثروت و سرمایه طبیعی... نگهداری و ارتقاء سیستم‌ها... بدتر نکردن... پایدار کردن زندگی بشر... حفاظت از محیط‌زیست... یکپارچه کردن حفاظت و توسعه به‌عنوان رویکرد کلی...» [۱۲] امروزه موضوع پایداری در حوزه‌های مختلف در سرتاسر دنیا مطرح است. اقتصاد پایدار، کشاورزی پایدار، منابع انسانی پایدار و معماری پایدار ازجمله مباحث روز می‌باشند. [۱۳]

بسیاری از معماران به سمت معماری و شهرسازی پایدار گرایش پیدا کرده‌اند. راجرز اشاره‌ای به این عدم پایداری می‌نماید: «شهرها هیچ‌گاه در طول تاریخ چنین جمعیت هنگفتی از جمعیت بشری را در خود جای نداده‌اند. بین سال‌های ۱۹۵۰ تا ۱۹۹۰ میلادی، جمعیت شهرها در سراسر دنیا ده برابر شد، به‌طوری‌که از دویست میلیون نفر به دو میلیارد نفر رسید. بی‌شک آینده تمدن بشری، در شهرها و به‌وسیله شهرها رقم خواهد خورد. امروزه، شهرها سه‌چهارم انرژی جهان را مصرف می‌کنند و مسبب حداقل سه‌چهارم آلودگی جهان هستند. شهرها مکان تولید و مصرف بیشترین مقدار فرآورده‌های صنعتی می‌باشند. آن‌ها تبدیل به انگل‌هایی بر روی زمین شده‌اند، موجودات غول‌پیکری که برای تأمین مواد و انرژی خود، جهان را می‌بلعند، به‌سان مصرف‌کننده‌های سنگدل و آلاینده‌های بی‌امان و کشنده» [۱۴]

شهر پایدار که اغلب بوم شهر نامیده می‌شود در شرایط ارتباط بین ساکنان شهر و اکوسیستم‌های طبیعی پیرامون قابل‌تعریف است. [۱۵] اصطلاح بوم شهر با هدف تحقق بخشیدن به یک راه‌حل شهری پایدار به جای جریان توسعه فعلی[۱۶]، راه‌های مناسب تعامل بین طبیعت و محیط مصنوع در جوامع شهری را پیشنهاد می‌کند [۱۷]. بوم شهر یک ناحیه‌ای است که برنامه‌ریزی شهری و زیست‌محیطی

شـــروع به همکاری با یکدیگر می‌نمایند[۱۸] بوم شـــهر، شـــهری اســـت با قابلیت دســـترســـی برای همه، در تعادل با طبیعت، کاهش‌دهنده ضـــایعات، اســـتفاده‌کننده مجدد و بازیافت کننده ضـــایعات و ارائه گر چرخه بســـته آب و یکپارچه با منطقه پیرامون. [۱۹]



شکل ۱: بوم شهر، جامعه‌ای با کمترین انتشار و جای پا [۲۰]

انطباق ســـیســـتمی به‌عنوان یکی از بخش‌های تأثیرگذار در مقوله پایداری متأسفانه مورد غفلت واقع شده است. توجه به مسـائل زیسـت‌محیطی، اقتصـادی و فرهنگی به‌صـورت توأمان باعث می‌شـود تا انطباق سـیسـتمی در سـاختمان‌ها به‌عنوان راهکاری مناســب برای حفظ الگوها و مؤلفه‌های اصـلی بیان‌شـده در تمامی کنفرانس‌ها و کنگره‌های توسـعه پایدار موردتوجه قرار بگیرد و لزوم پرداختن به این مهم را آشـکار می‌کند. همان‌طور که در کمیسـیون برانتلند در مورد توسـعه پایدار بیان شـده اسـت: «توسـعه پایدار برآورده‌کننده نیازهای نســل کنونی بدون به مخاطره لنداختن تولنایی‌های نسـل‌های آینده در تأمین نیازهای خود اسـت» همان‌طور که در این تعریف کـه درواقع جـامع‌ترین تعریف در زمینـه‌ی توسعه پایدار است، بیان شده است فعالیت‌های انسانی نباید موقعیت نســل‌های آینده را در تأمین نیازهایش به مخاطره اندازد[۲۱] اما متأسفانه امروزه حجم عظیم ساخت‌وسازها با تخریب عظیم منابع طبیعی و ســرمایه‌ها همراه اســت. در کشــورهـای درحـال‌توســعــه و ازجملـه ایران عمر مفیـد ســاختمان‌ها به‌شــدت کاهش یافته اســت، در حدی که ساختمان‌هایی با عمر کمتر از ۲۰ سال نیز تخریب می‌شوند، این امر علاوه بر هدر دادن میزان بسیار زیاد سرمایه در زمینه مصـالح سـاختمان قبلی بعلاوه سـاخت بنای جدید، آلودگی زیســت‌محیطی (آلودگی هوا، آلودگی ناشــی از زباله‌های ساختمانی، آلودگی صوتی) و مشکلات فرهنگی بسیاری را بـه دنبـال خواهـد داشــت[۲۲]. انطبـاق و بـه‌روز کردن سـاختمان‌ها به‌عنوان بخشـی از فرآیند نوسـازی سـاختمان‌ها تحت عنوان مرمت شـهری در ارگان‌ها در دسـتور کار قرار می‌گیرد، با توجه به تعریف ارائه شـده از سـوی دکتر حبیبی «انطبـاق، بـه‌روز کردن»(Adaptation) را می‌توان معـادل «بـه‌روز کردن» یـا «بـه‌روز شـــدن» بـه کار گرفت. انطباق اصـطلاحاً شـامل سـلسـله اقداماتی اسـت که با ایجاد شـرایط مناسـب در سـازمان فضـایی – کالبدی سـازش میان کالبد و فضای کهن با نیازهای امروزی را سبب می‌گردد.[۲۳]

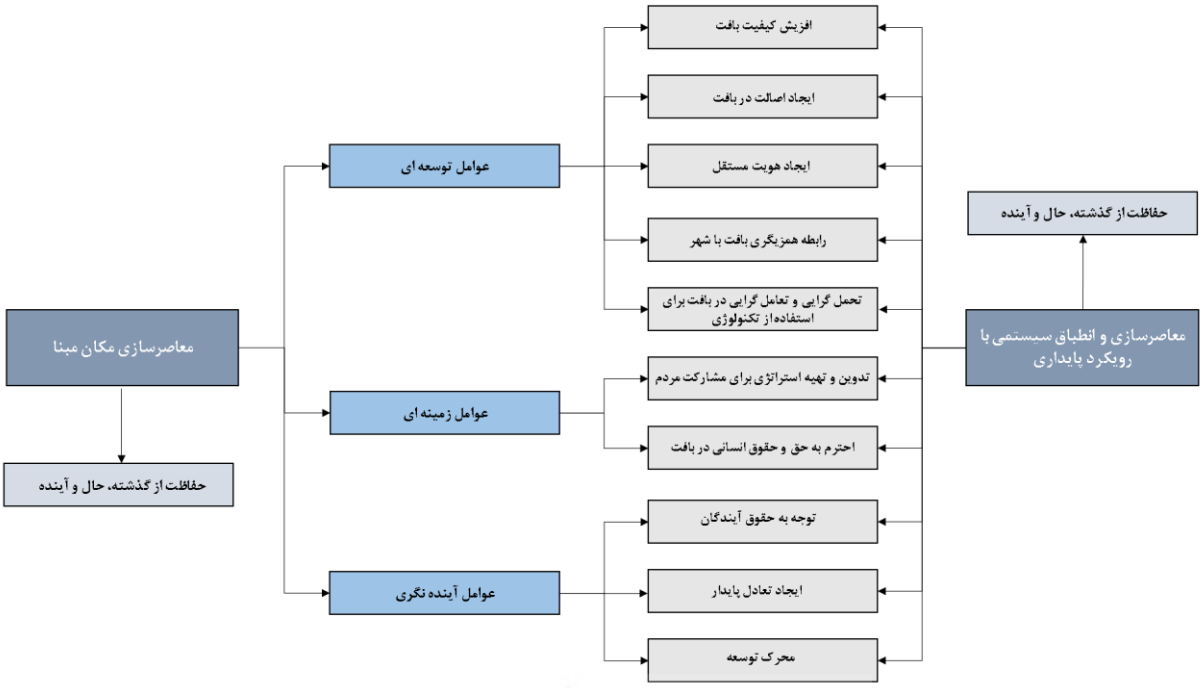
«Adaptation» در لاتین از دو بخش «Ad» به معنی «به» و «aptare» به معنی مناسـب آمده اسـت. در کل می‌توانیم معنای آن را به‌تناسب درآوردن و به‌روز کردن معنی کنیم. هر کاری در سـاختمان شـامل تعمیر و نگهداری به‌منظور تغییر ظرفیـت و توانـایی عملکرد ســـاختمـان را گوینـد[۲۴]. به‌عنوان‌مثال هرگونه مداخله برای به‌روز کردن ســـاختمان و

استفاده مجدد با توجه به شرایط موجود و یا موردنیاز است. عمدتاً نوعی تغییرات در استفاده را شامل می‌شود. شرایط مختلفی برای توصیف مداخلات در یک ساختمان وجود دارد مانند نوسازی، توان‌بخشی، به‌روز کردن، مرمت که گاهی اوقات به‌عنوان مترادف استفاده می‌شوند[۲۵]. حتی از سوی برخی در صنعت ساخت‌وساز به‌عنوان‌مثال مارکوس اشاره کرده که متأسفانه در جهان ساخت‌وساز در شرایطی توان‌بخشی، تبدیل، بازسازی و بازگشت با هم اشتباه گرفته می‌شوند«Refurbishment» ، نوسازی، در انگلستان برای توصیف طیف گسترده‌ای از کار «Adaptation» به‌صورت گسترده استفاده می‌شود. [۲۶].

متأسفانه به دلیل نداشتن ضمانت اجرایی قوانین و عدم مطالعات کافی در این زمینه باعث شده است تا به نظر این نوع پروژه‌ها ازنظر سرمایه‌گذاران از بازدهی اقتصادی کافی برخوردار نباشد. زیان‌هایی که در اثر تخریب ساختمان‌ها موردتوجه شهرها قرار می‌گیرد چنانچه مرد توجه قرار نگیرد و طرح‌های مطالعاتی کافی انجام نشود، کاملاً خلاف جهت توسعه پایدار شهری قدم برداشته‌ایم. [۴].

اهمیت نوسازی، انطباق و تعمیر و نگه‌داری را می‌توان با کمک خروجی صنعت ساخت‌وساز سنجید. با توجه به بررسی‌های صورت گرفته در بررسی پروانه‌های ساختمانی صادرشده بررسی خروجی صنعت ساخت‌وساز) و مشاهده درصدهای رو به رشد شدت تخریب به اهمیت توجه به نگهداری و انطباق ساختمان‌ها با توجه به شرایطشان پی بردیم. در نمودار زیر مراحل مختلف نگهداری از ساختمان در طول زمان که بر اساس آن شدت مداخله در ساختمان را می‌توان اندازه‌گیری کرد، نشان داده شده است. [۲۷].

شکل ۲: مداخلات در گزینه‌های مختلف انطباق‌پذیری[۲۶].



شکل ۳: اهداف معاصرسازی مکان (نگارندگان)

معیارهای قابل‌توجه استفاده مجدد تطبیقی پایداری که در ادبیات شناسایی‌شده و توسط شرکت‌کنندگان پروژه تائید شده است. پژوهش از نظر ابزارسازی و تحلیل ابزاری، از پشتوانه ای قوی برخوردار است.

جدول ۱: معیارهای به‌دست‌آمده از ادبیات تحقیق

معیار	توصیف	ادبیات
عملکردی-اقتصادی		
Yung & Chan, 2012	وسعت تأمین مالی از طریق فعالیت‌های تجاری قابل‌دوام	دوام اقتصادی
English Heritage, 1997; Feilden & Jokilehto, 1998	تعداد مشاغل ایجادشده توسط استفاده جدید که به اقتصاد محلی و ملی کمک می‌کند	ایجاد شغل
English Heritage, 1997; Feilden & Jokilehto, 1998	ایجاد صنعت گردشگری و درآمد در منطقه و کشور.	گردشگری
Steinberg, 1996; Nasser, 2003	هزینه نوسازی در مقابل بازده اقتصادی ناشی از استفاده جدید	کارایی هزینه
Bullen & Love, 2010	هزینه چرخه عمر آینده (ازجمله هزینه نگهداری)	
اجتماعی		
Steinberg, 1996; Feilden & Jokilehto, 1998; Rodwell, 2003; Stubbs, 2004; Tweed & Sutherland, 2007	احساس تعلق و دل‌بستگی به مکان و ایجاد هویت فرهنگی مشترک	حس مکان و هویت

Nasser, 2003	تصرف ساختمان‌ها برای اطمینان از تداوم زندگی آن‌ها که به اهمیت فرهنگی مکان کمک می‌کند.	تداوم زندگی اجتماعی
Chiu, 2002; Pendlebury et al., 2004; Nasser, 2003	تسهیل توزیع عادلانه منابع از طریق گسترش دسترسی عادلانه و آموزش.	انسجام اجتماعی و فراگیری
فیزیکی		
Stubbs, 2004; Tweed & Sutherland, 2007	ساخت‌وسازهای بدون نظارت	توجه به قوانین ساخت‌وساز
Venice Charter	وسعت الگوی شهری و خصوصیات منطقه (زمینه بنا) در صورت تغییر کاربری زمین حفظ شده است.	حفاظت از محیط تاریخی و الگوی شهری
حقوقی-سیاسی		
Langston et al., 2008	میزان استفاده مجدد تطبیقی مطابق با مقررات ساختمانی، برنامه‌ریزی و محیطی موجود است	رعایت مقررات قانونی
تکنولوژیک		
Stubbs, 2004; Nasser, 2003English Heritage, 1997	معاصرسازی با استفاده از دانش فنی زمانه	طراحی سیستماتیک

جدول۲: خلاصه‌ای مطالعات انجام شده در خصوص انطباق سیستمی و انطباق‌پذیری در معماری پایدار

نویسنده (گان)	عنوان	سهم اصلی در ادبیات	نتایج مرتبط اصلی	روش‌های مورداستفاده	محدودیت‌های مربوط به مطالعه حاضر	منبع استراتژی؟
Masud-All-Kamal et al (2021)	سبزترین ساختمان: کمی کردن ارزش زیست‌محیطی استفاده مجدد از ساختمان	این مقاله، کامل‌ترین گزارش تا به امروز در مورد این موضوع است. به طور مکرر در ادبیات ذکر شده است زیرا منطق روشنی را برای مزایای زیست‌محیطی استفاده مجدد از ساختمان‌ها بیان می‌کند.	فاز چرخه عمر یک ساختمان را با بیشترین اثرات زیست‌محیطی تعریف می‌کند. اثرات زیست‌محیطی نوسازی را به‌عنوان درصدی از ساخت‌وسازهای جدید کمیت می‌کند.	مطالعات موردی تخریب و استفاده مجدد را با استفاده از ارزیابی چرخه زندگی مقایسه می‌کند	اگرچه تجزیه‌وتحلیل به طور خاص چرخه‌ای نیست، اما یک نمای کلی از مراحل چرخه زندگی ارائه می‌دهد و فاز عملیاتی را به‌عنوان مهم‌ترین مرحله شناسایی می‌کند. این امر به‌ویژه به‌عنوان اثرات زیست‌محیطی فاز عملیاتی مهم است. فراتر از بهره‌وری انرژی اغلب در مطالعات استفاده مجدد تطبیقی نادیده گرفته می‌شود؛ بنابراین، این مقاله منجر به مرحله استفاده و بهره‌برداری می‌شود که باید در اینجا مورد تأکید قرار گیرد. تمرکز این مقاله تجزیه‌وتحلیل تجربی مزایای زیست‌محیطی بالقوه مانند صرفه‌جویی در CO2 از پروژه‌های استفاده مجدد است نه چگونگی دستیابی به مزایا.	خیر
Conejos ang Langston (2010)	طراحی برای استفاده مجدد تطبیقی	این مقاله مهم معیارهایی را برای استفاده مجدد تطبیقی ساختمان‌های جدید ازنقطه‌نظر طراحی ارائه	این مقاله دو هدف اصلی رویکرد CE، عمر طولانی و ردپای	بررسی، مرور ادبیات، مطالعات	نویسنده اثرات زیست‌محیطی مرتبط با مرحله طراحی را برجسته می‌کند، به‌عنوان‌مثال، طراحی برای	بله

	ساختمان در آینده.	می‌کند و ابزار رتبه‌بندی adaptSTAR را توسعه می‌دهد. روش‌های ارزیابی پایداری را توصیف می‌کند و تأکید می‌کند که اکثر این روش‌ها برای ساختمان‌های جدید هستند.	اکولوژیکی را برجسته می‌کند.	موردی، تحلیل تجربی	«اهداف پایداری زیست‌محیطی و به حداقل رساندن اختلالات زیستگاهی مداوم کمک می‌کند.» بااین‌حال، وظیفه مقاله ارائه راهبردها در هر مرحله از چرخه حیات، همان‌طور که پیشنهاد انجام می‌دهد، نیست.	
Liu et al (2021)	استفاده از شاخص‌های پایداری برای مدیریت میراث شهری: مروری بر ۲۵ مطالعه موردی	شاخص‌های پرکاربرد شامل انتشار CO2، بازیافت مواد، کاهش مصرف منابع و مواد، آگاهی زیست‌محیطی، اجرای کم آلودگی، زیرساخت‌های کارآمد انرژی و کیفیت زیست‌محیطی منطقه را شناسایی می‌کند.	فهرست طولانی‌تری از شاخص‌های پرکاربرد را به ۲۰ شاخص کلیدی حفاظت از میراث شهری پایدار می‌آورد، مانند «قابلیت بازیافت مواد موجود»	مرور ۲۵ مطالعه موردی	این بازنگری چشم‌انداز چرخه‌ای را اعمال نمی‌کند یا استراتژی‌هایی را برای اجرای شاخص‌ها شناسایی نمی‌کند.	بله
Martínez de Estarrona et al (2018)	رشد درون: چشم‌انداز اقتصاد چرخه‌ای برای اروپای رقابتی	این گزارش به بررسی سناریوهای توسعه آینده برای صنایع بزرگ ازجمله بخش ساختمان در اروپا می‌پردازد. خروجی هر سناریو در کل تولید مصرف‌کننده (TCO) اندازه‌گیری می‌شود. این گزارش چارچوب (بازسازی، اشتراک‌گذاری، بهینه‌سازی، حلقه، مجازی‌سازی، تبادل) را ارتقا می‌دهد.	بر اساس این گزارش، یک سناریوی دایره‌ای برای بخش ساختمان ممکن است TCO را تا ۵۰ درصد کاهش دهد. یک چشم‌انداز چرخه‌ای شهر/محیط ساخته‌شده را بیان می‌کند.	تحلیل سناریو با مدل‌سازی اقتصادی	کار حاضر ازنظر دامنه محدودتر است، از محاسبات سود استفاده نمی‌کند و راهبردهای عملی بسیاری را به خوانندگان ارائه می‌دهد.	بله
Pomponi et al (2016)	تجسم کاهش و کاهش کربن در محیط ساخته‌شده – شواهد چه می‌گویند؟	نویسندگان هفده استراتژی متنوع کاهش CO2 را که از ادبیات به دست آورده‌اند، بحث می‌کنند.	مطالعه آن‌ها نشان داد که طیف وسیعی از استراتژی‌ها موردنیاز است، زیرا هیچ استراتژی در کاهش تجسم CO2 مؤثر نبود.	بررسی ادبیات و متاآنالیز	این مقاله یک تجزیه‌وتحلیل عمیق از CO2 تجسم‌یافته در تمام چرخه‌های زندگی ارائه می‌دهد. بااین‌حال، با سایر اثرات بالقوه زیست‌محیطی ترکیب نمی‌شود و تنها بر اثرات کم‌کربن تمرکز دارد.	بله
Debacker et al (2016)	D1 ترکیبی از آخرین هنر	این گزارش این سؤال مهم را مطرح می‌کند: «چرا طراحی/ساخت برای تغییر و اقتصاد چرخه‌ای هنوز (به طور کامل) در رویه ساختمان فعلی و سیاست‌های مرتبط ادغام نشده‌اند؟» این تحقیق مشخص می‌کند که چرخه‌ای بودن در بخش ساختمان نیازمند تعامل قوی بین تمام فازهای اصلی است. همچنین، نویسندگان مشاهده می‌کنند که صنعت محافظه‌کار است، تغییر کند و راه‌حل‌های چرخه‌ای بسیار گران در نظر گرفته می‌شوند.	بر اساس مشاهدات خود، نویسندگان مراحل چرخه عمر ساختمان را به‌عنوان «طراحی، ساخت، استفاده و استفاده مجدد» توصیف می‌کنند و مراحل فرعی هر فاز را توصیف می‌کنند. شرح عمیقی از کنشگران و نقش‌های آن‌ها در هر مرحله ارائه می‌دهد	گزارش پروژه اتحادیه اروپا برای پروژه ساختمان‌ها به‌عنوان بانک مواد	این گزارش شواهد زیادی ارائه می‌کند که چارچوب پیشنهادی برای چندین کنشگر در این بخش مفید است. چارچوب پیشنهادی با این گزارش موافق است که فاز طراحی حیاتی است. در مقابل، چارچوب پیشنهادی شامل فاز استخراج مواد خام است.	بله

Aytac et al (2016)	استفاده مجدد تطبیقی به‌عنوان یک استراتژی در جهت تاب‌آوری شهری	ملاحظات طراحی را برای پتانسیل استفاده مجدد تطبیقی ساختمان‌های موجود با ترکیب تئوری‌های انعطاف‌پذیری از اکولوژی و لایه‌های ساختمانی از معماری پیشنهاد می‌کند.	نتایج مرتبط اصلی نگاشت لایه‌ها با معیارهای adaptSTAR است. توسعه نظری پیشنهادشده برای «استراتژی‌های استفاده مجدد تطبیقی انعطاف‌پذیر جالب است و به‌خوبی با مفاهیم CE مطابقت دارد.	مطالعه نظری	همان‌طور که مقاله اشاره می‌کند، معیارهای دقیق برای لایه‌های ساختمان بر اساس عمر ساختمان و چرخه عمر محصول موردنیاز است. پیشنهاد فعلی این نیاز را تا حدودی برآورده می‌کند زیرا استراتژی‌های دقیق را در چارچوب چرخه عمر محصول قرار می‌دهد.	خیر
Munarim et al (2016)	امکان‌سنجی زیست‌محیطی بازسازی بناهای میراثی	این مطالعه اثرات زیست‌محیطی اجتناب‌شده با استفاده مجدد از ساختمان‌های موجود را با استفاده از تحلیل‌های چرخه حیات عدسی (LCA) موردبحث قرار می‌دهد. کانون‌ها عمدتاً مصرف انرژی و تجسم CO_2 هستند.	این مقاله مزایای زیست‌محیطی استفاده مجدد تطبیقی از ساختمان‌ها را تائید می‌کند. نویسندگان دریافتند که LCA یک شاخص قابل‌اعتماد برای تأثیرات زیست‌محیطی است.	مرور ادبیات	این مقاله روش‌ها و مقررات LCA موجود را بررسی می‌کند. مفهوم چرخه عمر ساختمان توسعه‌یافته توصیف‌شده با رویکرد چرخه عمر چارچوب متفاوت است. رویکرد Munarim و همکاران کاملاً چرخه‌ای نیست، اگرچه پایان عمر را به‌عنوان مرحله بازیافت، استفاده مجدد و توان‌بخشی به‌عنوان مرحله جدید هدف قرار می‌دهد. بااین‌حال، نویسندگان در انگیزه‌های پژوهشی و مشاهدات مربوط به این زمینه در مطالعه حاضر مشترک‌اند.	خیر
Heidrich et al (2017)	بررسی انتقادی تحولات در سازگاری ساختمان	این مقاله «وضعیت هنر» را ارائه می‌دهد. این مقاله در مورد چرخه هنر نیست، بلکه تئوری و مدل‌های سازگاری ساختمان را با لایه‌های اجتماعی، فضا، طرح‌ها، خدمات، پوسته، ساختار، سایت، و محیط اطراف را ارائه می‌کند.	ابعاد و راهبردهای انطباق‌پذیری را روشن می‌کند و بیشترین استناد به ویژگی‌های سازگاری را یادداشت می‌کند.	مرور ادبیات	این مقاله برهمکنش‌های بین لایه‌های ساختمان را برجسته می‌کند. استراتژی‌های سازگاری برای لایه‌ها در توسعه چارچوب مفید بودند.	بله
Kubbinga et al (2017)	یک محیط ساخته‌شده با اثبات آینده. هلند: چرخه اقتصادی و ABN AMRO	بانک هلندی ABN AMRO و شرکت اجتماعی چرخه اقتصادی و پیامدهای رویکرد CE را برای صنعت ساخت‌وساز با دیدگاه هلندی بررسی می‌کنند و برساخت ساختمان CIRCL ABN AMRO به طور خاص تأکید می‌کنند.	نمای کلی عالی از موضوعی که زنجیره‌های ارزش جدید را در استفاده مجدد تطبیقی شناسایی می‌کند.	گزارش کسب‌وکار	این چارچوب مدل‌های زنجیره ارزش جدید را به‌عنوان استراتژی‌ها ترکیب می‌کند.	بله
Ghisellini et al (2018)	بررسی هزینه‌ها و مزایای زیست‌محیطی و اقتصادی رویکرد اقتصاد دایره‌ای در	این بحث عمیق در مورد ضایعات C&D، چارچوبCE را با استفاده از ضایعات C&D که شامل کاهش دادن، استفاده مجدد و بازیافت است را اعمال می‌کند. این مقاله همچنین روش‌های	این مقاله یک رویکرد چرخه عمر محصول را برای ضایعات اعمال می‌کند که یک اندازه‌گیری مهم از رویکرد CE است.	مرور ادبیات	گرچه زیبله، در مرحله پایانی عمر، معیار مهمی برای تأثیرات زیست‌محیطی مربوط به CE است، به‌عنوان‌مثال کربن و انرژی. همچنین کاهش دادن، استفاده مجدد و بازیافت تفسیر محدودی	بله

	بخش ساخت‌وساز و تخریب بررسی ادبیات	مورداستفاده در ادبیات را برای تعیین اثرات زیست‌محیطی و هزینه‌های زیست‌محیطی و اقتصادی بررسی می‌کند.	نویسندگان تائید می‌کنند که به نظر می‌رسد نوسازی اثرات زیست‌محیطی کمتری نسبت به تخریب و ساخت‌وسازهای جدید ایجاد می‌کند، اما ازلحاظ اقتصادی نسبت به ساخت‌وساز جدید رقابتی کمتری دارد.		از اصول CE است. درحالی‌که استراتژی‌های R0 تا R9 توسط Potting و همکارانش توضیح داده شده است. همان‌طور که در اینجا اقتباس شده است یک رویکرد ساختارمندتر، دقیق‌تر و مفیدتر برای درک CE در ساخت‌وساز به‌طورکلی و استفاده مجدد تطبیقی به طور خاص است.	
Adams et al (2017)	اقتصاد چرخه‌ای در ساخت‌وساز: آگاهی فعلی، چالش‌ها و توانمندسازها	نویسندگان از شرکت‌کنندگان صنعت نظرسنجی می‌کنند تا آگاهی، چالش‌ها و توانمندسازها را در مورد استراتژی‌های CE بسنجند.	علاوه بر نتایج تحقیقات اصلی خود که شکاف قابل‌توجهی در دانش در این زمینه ایجاد می‌کند، نویسندگان یک جدول مختصر از جنبه‌های CE در مراحل چرخه عمر ساختمان منتشر کردند.	بررسی و تحلیل ادبیات.	جدول اقتصاد چرخه‌ای که آدامز و همکاران. برگرفته از ادبیات، نزدیک‌ترین مثال به پیشنهاد فعلی شناسایی‌شده است. بااین‌حال، استراتژی‌ها را با استفاده از مفهوم R0-R9 اعمال یا تفسیر نمی‌کند.	بله
Pomponi et al (2017)	اقتصاد چرخه‌ای برای محیط ساخته‌شده: یک چارچوب تحقیقاتی	این مقاله چارچوبی را برای تحقیقات CE برای محیط ساخته‌شده پیشنهاد می‌کند. بااین‌حال، شرایط و استراتژی‌های CE در بخش ساخت‌وساز را در یک چارچوب تشخیص نمی‌دهد.	این چارچوب اجزای تولیدی را به سطح خرد، ساختمان‌ها را به سطح میانی و شهرها را به سطح کلان اختصاص می‌دهد.	مرور ادبیات	در مقابل، مطالعه حاضر با مطالعات (Ghisellini et al., 2016) که سطح خرد محصولات است موافق است. در این مورد ساختمان‌ها در سطح خرد در گذار در یک محیط ساخته‌شده پایدار هستند. در مقابل، مطالعه فعلی استراتژی‌ها را در چارچوب CE قرار می‌دهد.	خیر
کتاب‌ها						
Wilkinson et al (2014)	سازگاری ساختمان پایدار: نوآوری در تصمیم‌گیری	این کتاب بر مطالعات موردی استفاده مجدد تطبیقی ساختمان‌های تجاری متمرکز است. این به‌وضوح توضیح می‌دهد و بین تئوری‌های ایجاد استفاده مجدد تطبیقی و پایداری ارتباط برقرار می‌کند. خواندن آن برای معماران و متخصصان طراحی علاقه‌مند به موضوع ضروری است.				
Carroon (2010)	حفظ پایدار: سبز کردن ساختمان‌های موجود	این کتاب تمام جنبه‌های نظری و فنی موضوع ازجمله انرژی، بهینه‌سازی منابع و کاهش ضایعات را پوشش می‌دهد. این‌یک منبع ضروری برای مخاطبان فنی‌تر است				

کارخانه ذوب‌آهن کرج، پس از سال ۱۹۲۹ برنامه‌ریزی پروژه آغاز شد، اما در سال ۱۹۳۹ پهلوی اول (رضاشاه) اولین سنگ بنا را در این سال گذاشت. اگرچه کار طبق برنامه پیش رفت، اما در سال ۱۹۴۱ که متفقین به ایران حمله کردند، کارها هنوز ناتمام بود. برخی از مهندسان وفادار تا سال ۱۹۴۳ باقی ماندند درحالی‌که مایل به ادامه مأموریت بودند. بخشی از ماشین‌آلات هنوز در دریا بود که جنگ جهانی دوم آغاز شد و توسط متفقین تصرف شد و بقیه در آلمان باقی ماند و زنگ زد.

شکل ۴: تاریخچه کارخانه ذوب‌آهن کرج [۴۳]

پس از جنگ جهانی دوم، دولت می‌خواست کارخانه کرج را (به‌شرط وجود زغال‌سنگ) برای ساخت ریل، تراورس، تیرآهن و ورق تکمیل کند. بااین‌حال، گزارش مشاوران خارج از کشور توصیه می‌کند که از آن زمان تاکنون «بیشتر از هر صنعت دیگری در ایران درباره یک صنعت فولاد گفته شده و کمتر انجام‌شده است»، زیرا دولت بر تمایل خود برای داشتن یک کارخانه فولاد پافشاری کرد و جریان مستمری از ۲۵ گروه مختلف از مشاوران را استخدام کرد که همه به یک نتیجه رسیدند که کارخانه فولاد قابل‌دوام نیست. اگرچه شرکت کروپ در سال ۱۹۵۲ موافقت کرد که قرارداد خود را برای ساخت آسیاب تمدید کند، اما بانک جهانی. در سال ۱۹۵۹ از تأمین مالی پروژه خودداری کرد. در سال ۱۹۶۱، پیشنهادی که توسط شرکت مهندسین کایزر مستقر در لندن برای یک کارخانه نورد در کرج به‌عنوان فاز اول یک کارخانه فولادسازی یکپارچه تهیه شده بود، همچنین قادر به تأمین مالی IBRD نبود. این پروژه پس‌ازآن متوقف شد، اگرچه بودجه در برنامه سوم توسعه تخصیص داده شده بود. طرح یک کارخانه ریخته‌گری خصوصی در خوزستان برای فرآوری ضایعات وارداتی (۳۵۰۰۰ تن در سال) تصویب شد. این پروژه تنها در سال ۱۹۶۳ محقق شد، زمانی که توافقی بین یک ایرانی خصوصی و یک شرکت سوئدی برای ساخت کارخانه فولاد ضایعات حاصل شد. در همین حال، کارخانه‌های مهمات‌سازی ارتش یک ریخته‌گری پنج تنی و راه‌آهن دولتی ایران یک ریخته‌گری قوس الکتریکی ۱۰ تنی در روز به دست آوردند. ماشین‌سازی ایران، یک شرکت خصوصی، در سال ۱۹۶۰ یک کارخانه ریخته‌گری چدن در اهواز با ظرفیت سالانه ۶۰۰۰ تن ساخت. عمدتاً لوله‌های چدنی تولید می‌کرد. ساخت این مجموعه ارزشمند بر اساس اسناد وزارت خارجه ایالات متحده توسط یک کنسرسیوم بین المللی با مدیریت دِماگ آلمان (Demag-Krupp) و با همکاری شرکت هایی از سوییس، اتریش و بلژیک انجام شده است. طراحی بنا را دو معماری معروف آلمانی به نام های مارتین هافمن و هانس جی. مِیر بر عهده داشته اند و کارگران و مهندسین ایتالیایی هم در عملیات ساخت مشارکت داشته اند. خانه های مهندسین آلمانی که هم اکنون در محدوده ۱۶ هکتاری در سوی دیگر جاده اصلی مشاهده می شود، به نوعی سبک مدرن باوهاوسی را تداعی می کند که در آن از آجر بومی به عنوان متریال اصلی استفاده شده است. بر روی تابلوی اصلی مجموعه اقامتگاهی، یک مربع قرمز در کنار مثلث زرد و دایره آبی ترسیم شده است که افراد حاضر در سایت تصوّر می کنند که نمادی از آلمان هیتلری است، در حالی که این ترکیب

بندی که در چند تابلو در مجموعه تکرار شده و نام شِلمِر در پایین آن نوشته شده، یکی از الگوهای مشهور باوهاوسی است که برای تزیین محوطه استفاده شده است. از این تابلوها در سال ۱۳۹۶ سه نمونه موجود بود که در بازدید سال ۱۴۰۰ تنها یکی از آن ها، که در کنار پرچین محوطه قرار گرفته، باقی مانده است که در آن مربعی قرمز درون مثلثی زرد، و هر دو با هم درون دایره ای آبی محاط شده اند. در سال ۱۹۴۱ با ورود متفقین عملیات ساخت کندتر شد، اما تعدادی از مهندسین و کارگران خارجی خطر جانی را پذیرفتند و در سایت تا ۱۹۴۳ به فعالیت ادامه دادند؛ در این دوران مهندس فاتح که از تحصیلکردگان ایرانی در خارج بود، سرپرستی کارگاه را در دوران بیماری هانس جی. مِیر بر عهده گرفت. مردم محلی به کارگران خارجی فعال در عملیات ساخت «دویچپاخیگه» می گویند که علت و معنی دقیق آن برای اهالی مشخص نیست. مجموعه سرانجام با رسیدن خبرهای پیروزی متفقین و کشته شدن مهندسان و کارگران مشغول به کار در این سایت، عملیات ساختمانی متوقف شد و مجموعه متروکه باقی ماند. هم اکنون این مجموعه به عنوان یک فرصت برای تبدیل شدن به مرکز شکوفایی و نوآوری دیجیتال کرج شناخته می شود.

شکل ۵: وضعیت فعلی کارخانه ذوب‌آهن کرج

مواد و روش

این مقاله ترکیبی از نوع کیفی در کیفی است که در مرحله اول برای شناخت و استخراج نظریات در معیارهای جنبه‌های اقتصادی، جنبه‌های اجتماعی-فرهنگی و جنبه‌های زیست‌محیطی و فیزیکی از ادبیات نظری استخراج گردید تا با استفاده از دانش پیشین و کدگذاری و استنتاج و مقایسه‌ی داده‌های معاصرسازی و انطباق سیستمی بر اساس معماری پایدار استخراج شود و سپس در مرحله بعد برای دسته‌بندی این آثار از روش دلفی (آینده‌پژوهی) ارتباط آن معاصرسازی و انطباق سیستمی بر اساس معماری پایدار مطلوب ساخته شد موردسنجش قرار می‌گیرد. بر اساس گفتمان‌های مؤثر به آن‌ها نمره‌ای خیلی کم تا خیلی زیاد بدهند. نتایج در به‌صورت نمودار فراوانی به نمایش گذاشته می‌شود. در مرحله آخر برای تدقیق نتایج برای هر یک از ابعاد از ضریب شانون استفاده می‌شود.[۴۴] پژوهش از نظر روش شناسی با سایر پژوهش های این حوزه همراستا طراحی شده است [۴۵-۵۵]؛ به گونه ای که به خوبی از روش های عددی

تحلیل معماری و شهرسازی [۵۶-۶۰] و یا مرمت ابنیه و بافت [۶۱-۶۲] استفاده نماید. نحوه انتخاب متخصصان به‌این‌ترتیب بود که کسانی که دارای سابقه اجرایی در سایت صنعتی موردنظر بودند و یا اساتید دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج که احاطه به موضوع پژوهش و سایت صنعتی موردنظر داشتند، مصاحبه با آن‌ها صورت گرفت.

جدول۳: ویژگی‌های افراد موردمصاحبه

تخصص	تعداد افراد
معماری	۱۲
مدیریت	۹
کسانی که دارای سابقه اجرایی بودند (کارکنان شرکت خدمات بازرگانی فولاد ایران)	۱۴
کل	۳۵

یافته‌های تحقیق

نخست با استفاده از مصاحبه‌های صورت گرفته، کدهای مفهومی در خصوص انطباق و معاصرسازی و استفاده مجدد از کارخانه ذوب‌آهن کرج استخراج می‌گردد.

جدول ۴: خلاصه‌ای از مصاحبه‌های صورت گرفته

متن مصاحبه	مقوله	مفهوم
ساختمان اداری با نمای آجری و دارای ۵۰۰ مترمربع زیربنا و در دوطبقه احداث گردیده، شیوهٔ معماری آن متأثر از سبک معماری آلمانی است و از استحکام فوق‌العاده‌ای برخوردار است. به‌جز قاب‌بندی‌های آجری و طاق‌نماهای نیمه هلالی برجسته که بر بدنهٔ نمای بیرونی ساختمان اداری طراحی و اجرا شده است، هیچ‌گونه تزئینات دیگری وجود ندارد. بقایای سازه‌ها و تأسیسات این کارخانه در اراضی معروف به شیخ‌آباد کرج به‌صورت نیمه‌کاره رها شدند. پس از گذشت بیش از نیم‌قرن، این بقایا ثابت و استوار در گوشه و کنار این اراضی باقی ماندند. با توسعه شهر کرج این منظر در حوزه شهری قرار گرفته و با توجه به رها شدن این سایت، هم‌اکنون منظر مناسبی را در این ناحیه نمی‌بینیم.	سازه معماری تزئینات	فیزیکی
ساختمان‌های آجری نیمه‌کاره در دوطبقه طراحی و اجراشده و فاقد فضاهای داخلی هستند. کاربری این سازه‌ها نیز مشخص نیست. با توجه به اینکه با سالن‌های تولید هم‌جوار شده‌اند، به	کنترل کیفیت و نظارت بهره‌برداری گردشگری و افزایش درآمد محرک توسعه	عملکردی اقتصادی

نظر می‌رسد که کارکردی به‌عنوان ساختمان کنترل کیفیت و نظارت را عهده‌دار بوده‌اند. هیچ‌گونه بهره‌برداری از ساختمان‌های متروکه صورت نگرفته است. کرج به‌واسطهٔ شاهراه‌های ارتباطی و مواصلاتی بسیار قوی خود، باید پتانسیل‌هایی نظیر چنین سایت‌هایی را احیا کند تا بتولند بهلنه‌ای دیگر برای آمدوشد به این شهر را فراهم کن. ارتقای چنین فضاهایی بعلاوه تقویت زیرساختارهای موجود (اعم از هتل‌ها، رستوران‌ها و ...) باعث جذب گردشگر بیشتر و درنتیجه حصول سرمایهٔ عظیم‌تری در این شهر می‌شود. این‌گونه مناظر با وجود شرایط نامطلوب خود، در صورت بازیافت صحیح از یک‌سو می‌توانند به‌مثابه محرک توسعه برای بافت پیرامونی خود و از سوی دیگر امکانی برای نو سازی کارخانه قلمداد شوند.		
رویکرد تعاملی در راستای این پروژه، یعنی شکل‌گیری این فضای طرح متناسب با رفتارهای کاربران صورت نگرفته است. منظورم از طراحی در اینجا، طراحی کاربری سیستم متناسب با نیازها و حتی حضور فرد است. نیاز هست که با بهره‌گیری از مکانیسم‌هایی ازجمله انعطاف‌پذیری، طراحی در کارخانه ذوب‌آهن کرج صورت گیرد که خود محصول تکنولوژی است همچنین در راستای تأمین نیازهای کاربر شکل یافته و به شکلی تعاملی با دریافت اطلاعات از طریق ورودی‌های خود (دوربین و حسگرها) اقدام به شناسایی اجسام و افراد کرده و با پردازش این اطلاعات جلوه ویژه‌ای را با توجه به حرکت و یا سایر نیازهای کاربر اطراف و یا درون خود با بهره‌گیری از مکانیسم انعطاف‌پذیر به نمایش گذارد. استفاده از تکنولوژی موجب تقویت ارتباط معنایی و همچنین فرمی و صوری می‌شود.	طراحی سیستماتیک پردازش اطلاعات دوربین‌ها و حسگرها بهره‌گیری از مکانیسم انعطاف‌پذیر	تکنولوژیک
مناظر کارخانه ذوب‌آهن کرج که دارای زبانی متفاوت از مناظر متداول در اطراف ما هستند بخشی از شهر کرج را شکل می‌دهد و به خاطر هیبت، ساختارهایشان، بخش مهمی از تاریخچه ذهنی مردم پیرامونشان است و شاخص ارزیابی	ادراک افراد منظر ذهنی شهر هویت	اجتماعی

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

هویتی این افراد از خود و محیط اطرافشـــان و عاملی تعیین‌کننده در ترســیم منظر ذهنی شــهر به‌حساب می‌آیند. این کارخانه به بخش مهمی از زندگی ساکنین محیط بدل گشته است و صنعت بخش مهمی از هویت آن‌ها را می‌سازد.		
این ســـاختمان ازنظر قـانونی و حقوقی دارای پتانسـیل اسـتفاده مجدد اسـت، اگرچه به دلایل محدودیت‌های فیزیکی و قانونی این توســعه ممکن است دارای محدودیت‌هایی باشد. مالک کنونی زمین شـــرکت خدمات بازرگانی فولاد ایران اســـت؛ که در مرور زمان بخش‌های زیادی از قطعه زمین ابتدایی را به اشـــخاص حقیقی یا حقوقی فروخته است. این کارخانه با دوربین‌های نظارتی کنترل می‌شود و بنا به طور کامل بیمه است.	ضوابط و مقررات مالکیت بیمه بودن	سیاسی حقوقی

در این پژوهش با اســـتفاده از مدل ارائه شـــده، انطباق و معاصـرسـازی و اسـتفاده مجدد از سـاختمان را موردبررسـی قرار می‌دهیم. برای این بررسـی سـاختمان کارخانه ذوب‌آهن کرج به‌عنوان نمونه موردی پیشـــنهاد می‌شـــود. در ادامه با اســـتفاده از اطلاعات جمع‌آوری‌شـــده از کارخانه ذوب‌آهن کرج و جاگذاری داده‌ها در مدل ارائه شده (ARP) وضعیت ساختمان را موردبررسی قرار می‌دهیم.

عمر کنونی ساختمان Lb

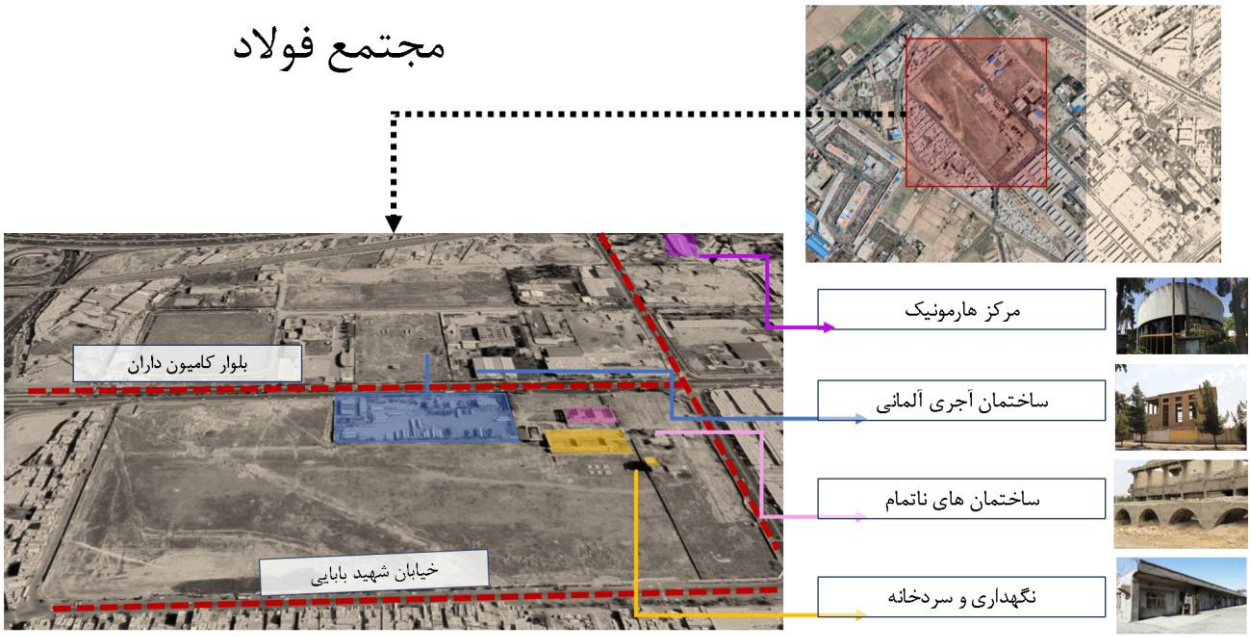
با توجه به اطلاعات ارائه شـــده در پرونده ثبتی ســـاختمان، سال ساخت بنا، سال ۱۹۳۹ میلادی بیان شده است. در حال حاضـر سـاختمان ۸۳ سـاله اسـت. براسـاس مصـاحبه‌های صـورت گرفته عمر فیزیکی انتظار داشـته از سـاختمان ۱۵۲ سال است.

محاسبه عمر مفید مؤثر ساختمان (Elb)

$$Elb = \frac{83 * 100}{152} = 54/6$$

محاسـبه عمر مفید (Lu) سـاختمان کارخانه ذوب‌آهن کرج ابتدا به بررسـی ۷ فاکتور کهنگی اشـاره شـده در بالا در مورد کارخانه ذوب‌آهن کرج می‌پردازیم

۱- کهنگی فیزیکی با توجه به بررســی‌های صـــورت گرفته از سـاختمان کارخانه ذوب‌آهن کرج، سـطح نگهداری از ساختمان بسیار پایین ارزیابی می‌شود. در قسـمت مجتمع فولاد سـری‌سـازی داریم که موقعیت‌های متفاوتی دارند. در قسـمت آبی، سـایت در حال حاضـر به مالکان کامیون واگذار شـده است و یک سـاختمان آجری آلمانی قابل‌توجهی وجود دارد. در قســـمت صـــورتی آن ســـازه‌های ناتمام مانند یک سـاختمان آجری ناتمام و سـاختمان بتنی ناتمام و در قسـمت زرد، سـاختمان انبار فولاد و سـردخانه وجود دارد. به غیر از قسـمت‌هایی که جدید به سـاختمان اضـافه شـده اسـت (دفتر آموزش) که جدید هســـتند. بقیه قســـمت‌ها پس از ســـاخت موردبازســـازی قرار نگرفته‌لند و یا به همان صـــورت قبل استفاده می‌شوند و یا تعطیل هستند و شرایط مناسبی ندارند.



شکل ۶: ساختمان‌های کارخانه ذوب‌آهن کرج

۲- کهنگی اقتصادی بالا است و همچنین میزان دسترسی به وسایل نقلیه عمومی بسیار مناسب است. این سایت از آزادراه تهران – کرج و بلوار ذوب‌آهن و سپس بلوار کامیون داران دسترسی دارد؛ که هم‌اکنون در اختیار برخی از کامیون داران قرار دارد. خیلبان ابراهیمی و شهید بابایی به ترتیب در غرب و جنوب سایت ریخته‌گری کرج قرار دارند. منطقه بزرگی وجود دارد که متروکه است و به دلیل مساحت و موقعیت مکانی که دارد نیاز به توجه بیشتری دارد.

شکل ۷: موقعیت کارخانه ذوب‌آهن کرج

۳- کهنگی عملکردی ساختمان کارخانه ذوب‌آهن کرج به علت عملکرد خاصی که دارد، در برخی از قسمت‌ها ازجمله محل نگهداری و سردخانه، دارای انعطاف کمی است. علی‌رغم اینکه در بخش‌های دیگر می‌توانیم انعطاف‌پذیری خوبی داشته باشیم، بنابراین طرح ساختمان را در حیطه قابلیت انعطاف‌پذیری متوسط قرار می‌دهیم.

۴- کهنگی تکنولوژیک با توجه به اینکه طرح ساختمان مربوط به ۸۳ سال پیش است و اینکه موردبازسازی و نگهداری‌های مناسبی نبوده است و همچنین کاربری صنعتی ساختمان باعث شده است که توانایی هیچ‌گونه صرفه‌جویی و تولید انرژی موردنیاز خود را ندارد.

۵- کهنگی اجتماعی ساختمان کارخانه دارای کاربری صنعتی است و مالک آن بخش دولتی است. بخش‌هایی از ساختمان هم چنان درآمدزا هستند که البته با توجه به پتانسیل بنا و متراژ مساحتی که در سطح شهر اشغال کرده است، بسیار اندک است.

۶- کهنگی حقوقی کیفیت طرح اصلی ساختمان با استانداردهای سطح بالایی در زمان خودش طراحی شده است.

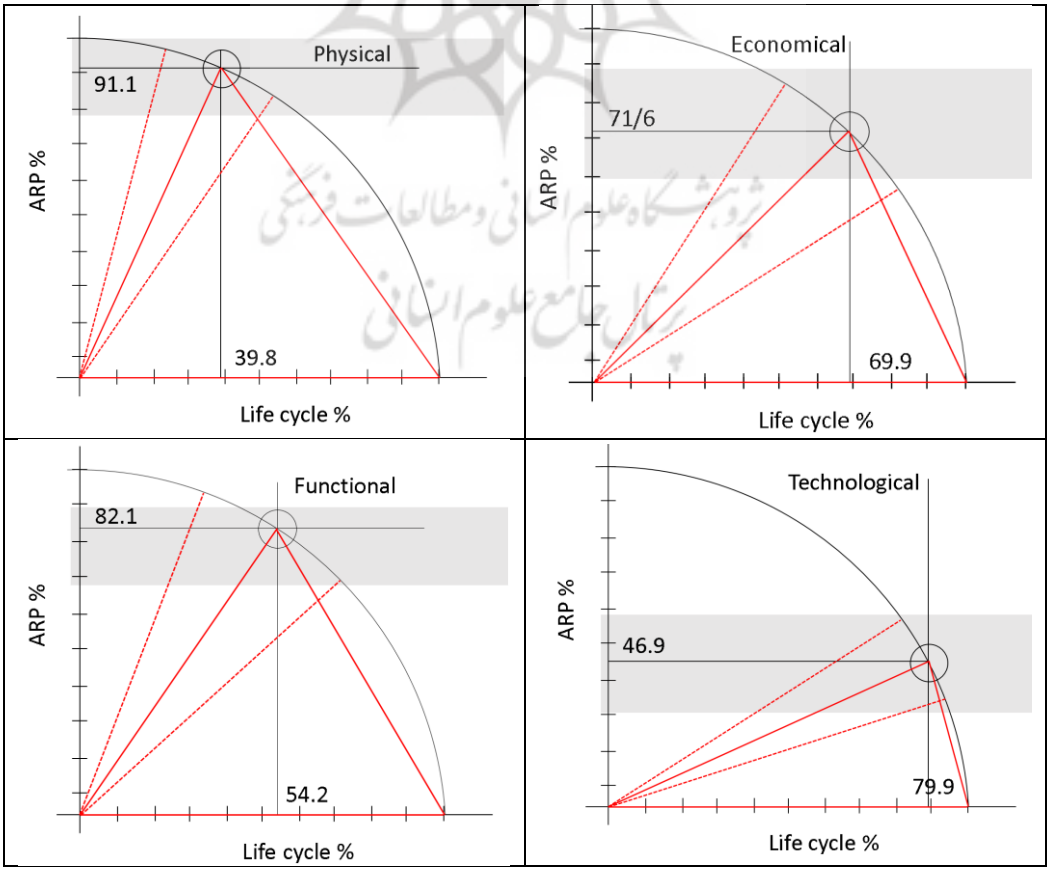
۷- کهنگی سیاسی با توجه به شرایط خاص پروژه، به علت چشم‌انداز زیبای قدمت ساختمان‌ها مردم علاقه‌ی خاص و حس هویت محله‌ای زیادی از کارخانه دریافت می‌کنند، البته این میزان رضایت به علت رفت‌وآمد زیاد کامیون‌ها با کاهش مواجه است.

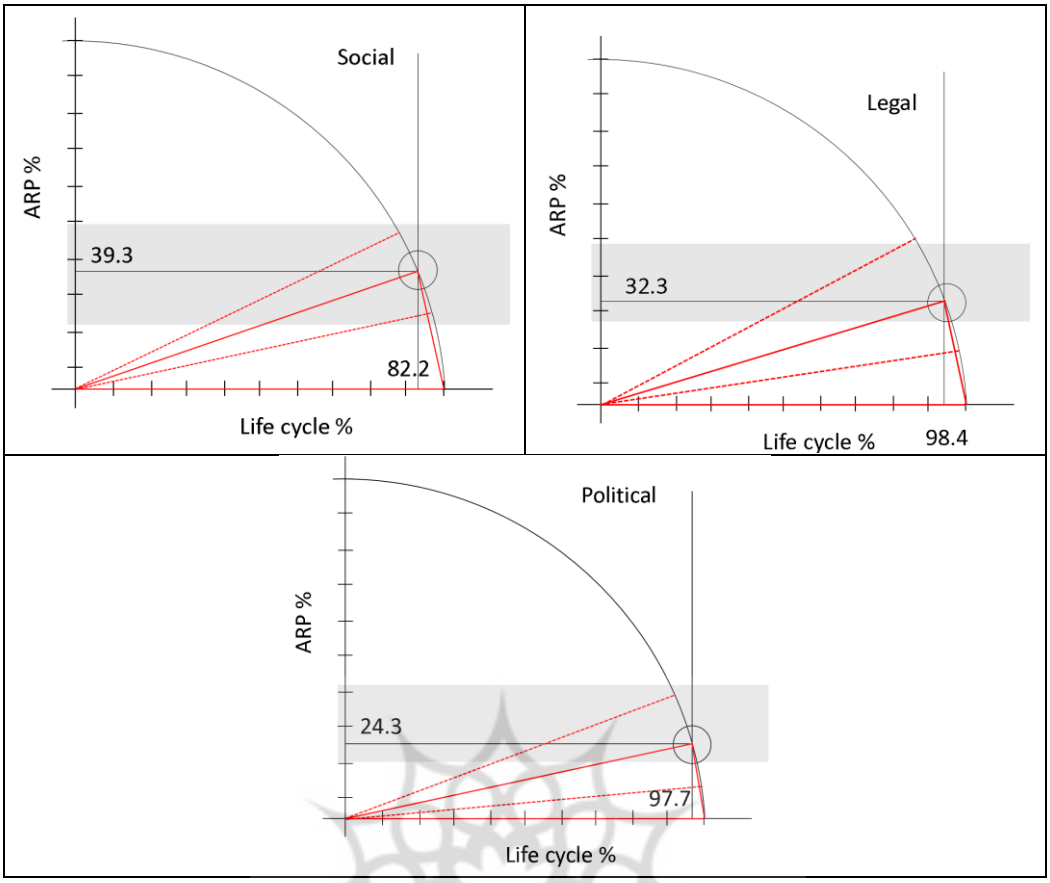
عمر مفید ساختمان مجموعه کهنگی‌ها بنا به مصاحبه‌های صورت گرفته، عدد ۵۰٪ را به ما نشان می‌دهد که برای به دست آوردن عمر مفید ساختمان در فرمول زیر به‌صورت ۰/۵ قرار داده می‌شود. قبل از آن عدد به دست آمده تقسیم بر عمر فیزیکی ساختمان (۱۵۲) می‌کنیم.

$$Useful\ Life\ (L_u) = \frac{152}{(1 + \sum_{i=1}^{7} \frac{0/5}{152})^{152}} = 91/02$$

همان‌طور که درنهایت با استفاده از مدل دکتر لانگستون استخراج شد، هم‌اکنون کارخانه ذوب‌آهن تا زمانی که ماکزیمم پتانسیل انطباق و معاصرسازی را دارد، ۸ سال زمان مانده است. بعدازآن کارخانه با توجه به نمودار زیر در سراشیبی قرار گرفته و به تخریب نزدیک می‌شود. پیشنهاد می‌شود که مطالعات جدی برای نگهداری، مرمت و انطباق و استفاده مجدد از کارخانه صورت گیرد تا بتوانیم از این پتانسیل استفاده کنیم.

جدول۵: الگوهای ARP برای کهنگی کارخانه ذوب‌آهن کرج





همان‌طور که انتظار می‌رود در جدول شانون و نمودار فراوانی تفاوت‌هایی دیده می‌شود و اهمیت هر بعد در معاصرسازی و انطباق سیستمی متفاوت نشان داده می‌شود. ازآن‌رو که الگوریتم شانون برای وزن دهی به‌دقت بیشتری دارد. وزن متغیرها بر اساس الگوریتم شانون مبنای نتیجه‌گیری در این پژوهش قرار می‌گیرد. بیشترین ضریب شانون مربوط به ضوابط و مقررات و کمترین مربوط به تزئینات است.

جدول ۶: ضریب شانون برای هر بعد

بعد	متغیر	جمع نمره	میانگین	میانگین دوره	بار اطلاعاتی هر گفتمان	تکنیک شانون	میانگین وزن دوره
فیزیکی	سازه معماری	۱۱۲	۴/۳	۳/۹	۱/۴۲۸	۰/۰۴۳۸۶	۰/۰۴۳۷۹
	تزئینات	۶۹	۳/۱		۱/۴۲۳	۰/۰۴۱۱۷	
عملکردی	کنترل کیفیت و نظارت	۸۷	۳/۳	۳/۷	۱/۳۱۹	۰/۰۴۰۱۸	۰/۰۴۲۴۳
	بهره‌برداری	۹۹	۳/۸		۱/۱۱۷	۰/۰۴۱۸۲	
اقتصادی	گردشگری و افزایش درآمد	۱۰۳	۳/۹		۱/۱۲۳	۰/۰۴۳۵۵	
	محرک توسعه	۱۱۴	۴/۳		۱/۱۲۳	۰/۰۴۳۲۸	
تکنولوژیک	طراحی سیستماتیک	۱۰۶	۴	۳/۷	۱/۱۷۵	۰/۰۴۳۱۱	۰/۰۴۲۴۳
	پردازش اطلاعات	۱۱۳	۴/۳		۱/۲۱۸	۰/۰۴۳۸۲	
	دوربین‌ها و حسگرها	۱۰۵	۴		۱/۲۵۵	۰/۰۴۲۸۸	
	بهره‌گیری از مکانیسم انعطاف‌پذیر	۸۵	۴/۲		۱/۱۰۵	۰/۰۴۳۱۱	
اجتماعی	ادراک افراد	۹۹	۳/۸		۱/۱۲۰	۰/۰۴۱۲۶	
	منظر ذهنی شهر	۱۱۷	۴/۳		۱/۳۲۴	۰/۰۴۳۴۴	

	هویت	۱۰۵	۴	۳/۹	۱/۱۰۵	۰/۰۴۱۸۶	۰/۰۴۲۳۷
سیاسی	ضوابط و مقررات	۱۲۷	۴/۸		۱/۲۵۵	۰/۰۴۳۴۴	
حقوقی	مالکیت	۱۰۹	۳/۷		۱/۳۳۹	۰/۰۴۲۹۸	
	بیمه بودن	۸۳	۳/۳		۰/۸۸	۰/۰۴۳۱۲	

بحث و نتیجه‌گیری

تمامی عوامل انسان‌ساخت و طبیعی موجود در شهر و حتی خود انسان‌ها، درگیر تغییر و تحولاتی پیوسته و آرام می‌باشند. رهایی از این تغییرات، امکان‌پذیر نیست، زیرا به معنای سکون، ثبات و توقف است که منجر به مرگ حیات شهری می‌گردد. تغییر لازمه حیات زندگی بشر و حیات واقعه‌ای شهری است که میزان سرعت و شتاب آن متفاوت است. گاهی تصور می‌شود، تغییر زمان را با شتاب، سریع و جهشی طی کرده و چهره، سیما و پیکره شهر را دگرگون می‌سازد، گویا همه‌چیز ازمیان‌رفته و حیاتی نو در جریان است. گاهی نیز تصور می‌شود تغییر آرام، پیوسته و همیشه، زمان را طی می‌نماید و از آن عبور می‌کند. در هر دو گونه، تغییر رد پایی را از خود در زمان و مکان برجای می‌گذارد و تحولی ژرف در حیات شهری ایجاد می‌کند و باعث فرسایش و فرسودگی فضاها و فعالیت‌های شهری می‌گردد و چهره و معنایی متفاوت را القا می‌کند. امروزه روند تخریب در ایران بسیار شتابان شده است. این پدیده در شرایطی رخ می‌دهد که با توجه به وجود مصالح بادوام در صنعت ساختمان‌سازی کشور انتظار می‌رود عمر مفید ساختمان‌ها بسیار طولانی‌تر باشد. در کشور ما ساختمان‌ها قبل از آنکه به پایان عمر مفید خود برسند تخریب می‌شوند. ساختمان‌ها در اثر گذر زمان بی‌استفاده می‌شوند. عمر مفید ساختمان‌ها کاهش می‌یابد و این مسئله باعث می‌شود عمر مفید ساختمان بسیار کمتر از پیش‌بینی‌های عمر فیزیکی آن شود. تخریب ساختمان‌ها و بازسازی آن‌ها نه‌تنها جلوگیری از استفاده بیش‌ازاندازه از مصالح ساختمانی بلکه جلوگیری از آسیب‌های زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، عملکردی، حقوقی و سیاسی نیز است. همواره بستر طرح، تأثیر بسزایی در طراحی منظر داشته است؛ علی‌الخصوص در این پروژه که جان‌مایه اصلی طراحی توجه به گذشته و هویت سایت است.

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد جدا از اهمیت بنیادین اولین کارخانه ذوب‌آهن در ایران که به‌نوعی تاریخ صنعت مدرن ایران را نمایندگی می‌کند؛ تاریخچه‌ای که در زمان جنگ جهانی دوم بر این سایت گذشته و مهم‌تر از آن، اتفاقات مهمی که در این دوره تاریخی، ایران بستر شکل‌گیری آن‌ها بوده است، اهمیت وجودی این سایت را دوچندان می‌کند. ازاین‌رو پروژه فضایی را فراهم می‌کند تا بخشی از این تاریخ پرفرازونشیب ایران را در بستر خود روایت کند. با توجه به نتایج به دست آمده از ضریب آنتروپی شانون ضوابط و مقررات بیشترین تأثیر و تزئینات کمترین تأثیر را بر انطباق سیستمی و معاصرسازی کارخانه ذوب‌آهن کرج داشته است. درنتیجه به ارائه راهکارهایی در رابطه با ضوابط طراحی فضاها پرداخته می‌شود.

- با توجه به قرارگیری بازمانده‌های ساختمان در قسمت شرقی، می‌تواند نحوه روایت منظر در فضای سبز به نحوی صورت پذیرد که در قسمت غربی وقایع جنگ جهانی اول بازگو شود و در قسمت شرقی که بازمانده‌های کارخانه ذوب‌آهن حضور دارد، بازگوکننده وقایع جنگ جهانی دوم در ایران باشد.
- ایجاد سه جعبهٔ شیشه‌ای در درون بنای آجری باعث احترام به بنا و احساس امنیت بیشتر بازدیدکننده
- محوطهٔ پیرامون متناسب با ساختمان اداری طراحی و اجرا شود و یک حوض بزرگ در ضلع غربی ایجاد شود. کالبد ساختمان شامل اتاق‌ها و سالن‌ها متناسب با فضای سبز محوطه طراحی‌شده و به نحوی با همدیگر مرتبط باشند.

- ازنظر حفاظت در مقابل خرابی، دزدی، آتش‌سوزی، رطوبت، خشکی بیش‌ازحد، نور شدید آفتاب و گردوغبار مطمئن باشید.
- تأمین مالی از طریق کاربری‌های محرک توسعه
- تعمیر و معاصرسازی و پذیرفتن تغییرات از منظر کنشگران
- ایجاد محرک و انگیزه مداخله و شناخت مکان توسط طراح و استفاده از ایده و کانسپت طراحی در معاصرسازی مکان
- استفاده از نورگیرها و پنجره‌های سقفی سبب افزایش وزن بام، پوشیده شدن پنجره‌ها از گردوغبار، خطر شکسته شدن شیشه‌ها، انقباض در اثر رطوبت و انتشار گرما می‌شود.

تشکر و قدردانی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تأییدیه‌های اخلاقی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تعارض منافع: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان در مقاله: نویسنده اول، پژوهشگر اصلی، جمع آوری داده و نگارنده متن اصلی مقاله با سهم (۵۰٪)، نویسنده دوم، استاد راهنمای دانشجو و پژوهشگر فرعی و کنترل نتایج با سهم (۵۰٪) است.

منابع مالی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

منابع

1. Subiza-Pérez M, Pasanen T, Ratcliffe E, Lee K, Bornioli A, de Bloom J, Korpela K. Exploring psychological restoration in favorite indoor and outdoor urban places using a top-down perspective. *Journal of Environmental Psychology*. 2021 Dec 1;78:101706. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101706

2. Kanna Gopinath A, Ramadoss R. Review on structural health monitoring for restoration of heritage buildings. *Materialstoday Proceedings*. 2021 Jan 1;43:1534-8. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.09.318

3. Nagy G, Ashra F. HBIM platform & smart sensing as a tool for monitoring and visualizing energy performance of heritage buildings. *Developments in the Built Environment*. 2021 Sep 1;8:100056. https://doi.org/10.1016/j.dibe.2021.100056

4. Sardaro R, La Sala P, De Pascale G, Faccilongo N. The conservation of cultural heritage in rural areas: Stakeholder preferences regarding historical rural buildings in Apulia, southern Italy. *Land Use Policy*. 2021 Oct 1;109:105662. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105662

5. Elabd N M, MansourL Y M, Khodier M. Utilizing innovative technologies to achieve resilience in heritage buildings preservation. *Developments in the Built Environment*. 2021 Sep 1;8:100058. https://doi.org/10.1016/j.dibe.2021.100058

6. Nadkarni R R, Puthuvayi B. A comprehensive literature review of Multi-Criteria Decision Making methods in heritage buildings. *Journal of Building Engineering*. 2020 Sep 17:101814. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2020.101814

7. Figueiredo R, Romão X, Paupério E. Component-based flood vulnerability

https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.12.010

15. Schraven D, Joss S, de Jong M. Past, present, future: Engagement with sustainable urban development through 35 city labels in the scientific literature 1990–2019. *Journal of Cleaner Production*. 2021 Apr 10;292:125924. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125924

16. Benites A J, Simões A F. Assessing the urban sustainable development strategy: An application of a smart city services sustainability taxonomy. *Ecological Indicators*. 2021 Aug 1;127:107734. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107734

17. Ragheb A, Aly R, Ghada A. Toward sustainable urban development of historical cities: Case study of Fouh City, Egypt. Ain Shams Engineering Journal. 2021 Jul 1, 13(1). https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.06.006

18. Van Dijk M P. Beijing and Rotterdam Eco Cities? Using 100 Criteria for a Classification of Ecological Cities Paper. *Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation ERSCP-EMSU conference, Delft, The Netherlands*; 2010 October 25-29. http://resolver.tudelft.nl/uuid:9aad21d5-b2c0-42fd-924a-8351c05becc1

19. Ismaeel W S E, Adel Elsayed M. Sustainable sites in two generations of city development using GIS-MCDM and LEED LT and SS categories. *Journal of Cleaner Production*. 2022 Jan 1;330:129782. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129782

20. Mahdavinejad M, Zia A, Larki AN, Ghanavati S, Elmi N. Dilemma of green and pseudo green architecture based on LEED norms in case of developing countries. *International journal of sustainable built environment*, 2014 Dec 1;3(2):235-46. https://doi.org/10.1016/j.ijsbe.2014.06.003

modelling for cultural heritage buildings. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2021 Jul 1;61:102323. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102323

8. Ganobjak M, Brunner S, Wernery J. Aerogel materials for heritage buildings: Materials, properties and case studies. *Journal of Cultural Heritage*. 2020 Mar 1;42:81-98. https://doi.org/10.1016/j.culher.2019.09.007

9. Della Torre S. Italian perspective on the planned preventive conservation of architectural heritage. *Frontiers of Architectural Research*. 2021, 10(1), 108-116. https://doi.org/10.1016/j.foar.2020.07.008

10. Torres-González M, Prieto A J, Alejandre FJ, Blasco-Lópeza FJ. Digital management focused on the preventive maintenance of World Heritage Sites. *Automation in Construction*. 2021 Sep 1;129:103813. https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103813

11. Che W, Yang M, Li J. The impact of internet celebrity economy on sustainable city design: From the perspectives of economics and carbon emissions. *Sustainable Cities and Society*. 2021 Dec 29:103631. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103631

12. Narayanan A, Jenamani M, Mahanty B. Determinants of sustainability and prosperity in Indian cities. *Habitat International*. 2021 Dec 1;118:102456. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2021.102456

13. Elias Bibri S. Data-driven smart sustainable cities of the future: An evidence synthesis approach to a comprehensive state-of-the-art literature review. *Sustainable Futures*. 2021 Mar 28:100047. https://doi.org/10.1016/j.sftr.2021.100047

14. Ciumasu I.M. Dynamic decision trees for building resilience into future eco-cities. *Technological Forecasting & Social Change*. 2013 Nov 1;80(9):1804-14.

21. Altamirano-Avila A, Martínez M. Urban sustainability assessment of five Latin American cities by using SDEWES index. *Journal of Cleaner Production*. 2021 Mar 10;287:125495. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125495

22. Sarwesh P, Aneesh M. Cross layer design with weighted sum approach for extending device sustainability in smart cities. *Sustainable Cities and Society*. 2022 Feb 1;77:103478. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103478

23. Langston C. Shen L Y. Application of the adaptive reuse potential model in Hong Kong: a case study of Lui Seng Chun. *International journal of strategic property management*. 2007 Jan 1;11(4):193-207. https://doi.org/10.3846/1648715X.2007.9637569

24. Mahdavinejad M. Designerly Approach to Energy Efficiency in High-Performance Architecture Theory. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2020 Sep 10;10(2):75-83. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1399.10.2.7.5

25. Han Y, Mozumder P. Building-level adaptation analysis under uncertain sea-level rise. *Climate Risk Management*. 2021 Jan 1;32:100305. https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100305

26. Shahi S, Esnaashary Esfahani M, Bachmann C, Haas C. A definition framework for building adaptation projects. *Sustainable Cities and Society*. 2020 Dec 1;63:102345. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102345

27. Yung E H K, Chan E H W. Implementation challenges to the adaptive reuse of heritage buildings: Towards the goals of sustainable, low carbon cities. *Habitat International.* 2012 Jul 1;36(3):352-61. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2011.11.001

28. Masud-All-Kamal M, Nursey-Bray M, Monirul Hassan S M. Challenges to building social capital through planned adaptation: Evidence from rural communities in Bangladesh. *Current Research in Environmental Sustainability*. 2021 Jan 1;3:100091. https://doi.org/10.1016/j.crsust.2021.100091

29. Conejos Sh. Designing for future building adaptive reuse using adaptSTAR. *International Conference on Sustainable Urbanization*: ICSU 2010 Dec 15. https://www.researchgate.net/publication/48334306_Designing_for_future_building_adaptive_reuse_using_adaptSTAR

30. Liu S, Li Z, Teng Y, Dai L. A dynamic simulation study on the sustainability of prefabricated buildings. *Sustainable Cities and Society*. 2021 Nov 18:103551. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103551

31. Martínez de Estarrona U, Seneviratne D, Villarejo R, Galar D. The New Asset Management: Implications of Servitization in Circular Economy. *Journal of Industrial Engineering and Management Science*. 2019 Jan 31;2019(1):109-20. https://doi.org/10.13052/jiems2446-1822.2018.006

32. Pomponi F, Moncaster A. Embodied Carbon Mitigation and Reduction in the Built Environment–What Does the Evidence Say? *Journal of Environmental Management*. 2016 Oct 1;181:687-700. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.036

33. Torabi M, Mahdavinejad M. Past and Future Trends on the Effects of Occupant Behaviour on Building Energy Consumption. *J. Sustain. Archit. Civ. Eng.* 2021 Oct 27;29(2) 83-101. https://doi.org/10.5755/j01.sace.29.2.28576

34. Aytac D O, Arslan T V, Durak. S. Adaptive Reuse as a Strategy toward Urban Resilience. *European Journal of Sustainable Development*. 2016 Oct 1;5(4):523–32.

2014 Apr 7. https://doi.org/10.1002/9781118477151

42. Taraz M, Taghizade K, Azizi Ghohroudi M. Introducing an Innovative Variable Building Layers System (V.B.L.S). *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2015 Jun 10;5(2):55-64. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1394.5.2.5.8

43. Taban M, Pourjafar M, Bemanian M, Heidari S. Climate Impact on Architectural Ornament Analyzing the Shadow of Khavoons in Dezful Historical Context with the Use of Image Processing. Naqshejahan - Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2012 Oct 10;2(2):79-90. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1391.2.2.1.3

44. Shahbazi M, Yeganeh M, Bamanian M. Meta-analysis of environmental vitality factors in open spaces. *Motaleate Shahri*. 2020 Apr 20;9(34):61-76. http://urbstudies.uok.ac.ir/article_61318_en.html

45. Sedighi R, Panahi S, Foroutan M, Dibadj S. Effective Factors in Interpretation or Reading the Islamic Architectural Based on Transcendent Wisdom. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2021 Mar 10;10(4):295-303. [Persian] Available from: http://bsnt.modares.ac.ir/article-2-42566-fa.html

46. Yazdgerd F, Hanachi P, Talebian M. Framework of Conservation Evaluation for Dynamic Cultural World Heritage Sites. *Naqshejahan-Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2021 Jul 10;11(2):101-19. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1400.11.2.6.1

47. Shahhosseini G, Moulaii M. Explaining the Role and Place of Industrial Heritage in Improving the Quality Characteristics of the https://doi.org/10.14207/ejsd.2016.v5n4p523

35. Munarim U, Enedir G. Environmental Feasibility of Heritage Buildings Rehabilitation. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2016 May 1;58:235-49. https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.12.334

36. Heidrich O, Kamara J, Maltese S, Cecconi F R, Dejaco M C. A critical review of the developments in building adaptability. *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. 2017 Aug 14;35(4), 284–303. https://doi.org/10.1108/IJBPA-03-2017-0018

37. Kubbinga B, Fischer A, Achterberg E, Ramkumar S, De Wit M, Van Heel P, Van Amerongen B, Buijs M, Brekelmans H. A Future Proof Built Environment. Netherlands: Circle Economy and ABN AMRO, 2017. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103656

38. Ghisellini P, Maddalena R, Sergio U. Exploring environmental and economic costs and benefits of a circular economy approach to the construction and demolition sector. A literature review. *Journal of Cleaner Production*. 2018 Mar 20;178:618-43. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.207

39. Adams, Katherine, Osmani M, Thorpe A, Thornback J. Circular Economy in Construction: Current Awareness. *Challenges and Enablers*. 2017 Feb (Vol. 170, No. 1, pp. 15-24). Thomas Telford Ltd. https://doi.org/10.1680/jwarm.16.00011

40. Pomponi F, Alice M. Circular Economy for the Built Environment: A Research Framework. *Journal of cleaner production*. 2017 Feb 1;143:710-8. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.055

41. Wilkinson SJ, Remøy H, Langston C. Sustainable building adaptation: innovations in decision-making. John Wiley & Sons;

Hierarchy of the City Entrances (Case study: Brick Furnaces in the Entrance of Hamedan). *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning.* 2019 Mar 10;9(1):13-22. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1398.9.1.3.2

48. Samadzadehyazdi S, Ansari M, Bemanian M.R. Environment Sustainability through Adaptive Reuse (Case Study: Industrial Heritage of Iran). *Naqshejahan - Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning.* 2019; 9(1):67-77. [Persian] [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1398.9.1.2.1

49. Samadzadehyazdi S, Ansari M, Mahdavinejad M, Bemaninan M. Significance of authenticity: learning from best practice of adaptive reuse in the industrial heritage of Iran. *International Journal of Architectural Heritage.* 2020 Mar 15;14(3):329-44. https://doi.org/10.1080/15583058.2018.1542466

50. Pourzargar M. Posto-Corona Visioning for Sustainable Adaptive Reuse of Kahrzak Sugar Factory. *Naqshejahan-Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning*. 2022 Jan 10;11(4):79-95. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1400.11.4.7.6

51. Pourzargar M, Mahdavinejad M, Askari Khozankalaee H, Abedini H. Impact of physical layout on social configuration of historic setting of Tehran, Case study: Harandi district. *Police Geography Research Journal*. 2020;1399(31):25-54. [Persian] Available from: http://pogra.jrl.police.ir/article_94852.html

52. Valitabar M. Mohammadjavad M. Henry S. Peiman P. A dynamic vertical shading optimisation to improve view, visual comfort and operational energy. *Open House International*. 2021 Jul 9;46(3):401-415. https://doi.org/10.1108/OHI-02-2021-0031

53. Mazaherian H, Keynoosh A, Keynoosh A. Endogenous versus Conventional Approach to Residential Development in Revitalize Urban Identity of Iranian Islamic Architecture. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning.* 2017 Apr 10;7(1):1-12. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1396.7.1.7.2

54. Mahdavinejad M, Hosseini SA. Data mining and content analysis of the jury citations of the Pritzker Architecture prize (1977–2017). *Journal of Architecture and Urbanism.* 2019 Feb 1;43(1):71-90. https://doi.org/10.3846/jau.2019.5209

55. Iranishad A, Habib F. Reconnection to Context: Place-based Contemporization and Reuse of Tehran Valuable Houses. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning.* 2021 Jun 10;11(2):1-26. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1400.11.2.1.6

56. Talaei M, Mahdavinejad M, Azari R, Prieto A, Sangin H. Multi-objective optimization of building-integrated microalgae photobioreactors for energy and daylighting performance. *Journal of Building Engineering*. 2021 Jun 5:102832. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.102832

57. Saadatjoo P, Mahdavinejad M, Zhang G, Vali K. Influence of permeability ratio on wind-driven ventilation and cooling load of mid-rise buildings. *Sustainable Cities and Society*. 2021 Jul 1;70:102894. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102894

58. Rasoolzadeh M, Moshari M. Prioritizing for Healthy Urban Planning: Interaction of Modern Chemistry and Green Material-based Computation. *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning.* 2021 May 10;11(1):94-105. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1400.11.1.7.0

59. Rahbar M, Mahdavinejad M, Markazi A.H.D., Bemanian M. Architectural layout design through deep learning and agent-based modeling: A hybrid approach. *Journal of Building Engineering*. 2022 April15; 47, 103822. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103822

60. Pilechiha P, Mahdavinejad M, Rahimian FP, Carnemolla P, Seyedzadeh S. Multi-objective optimisation framework for designing office windows: quality of view, daylight and energy efficiency. *Applied Energy*. 2020 Mar 1; 261: 114356. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114356

61. Hanachi P, Mollazadeh F, FadaeiNezhadBahramjerdi S. Developing the conceptual framework of value-based management in cultural and historical places; (Looking at the Islamic Culture). *Naqshejahan - Basic Studies and New Technologies of Architecture and Planning.* 2017 Dec 10;7(3):1-14. [Persian] https://dorl.net/dor/20.1001.1.23224991.1396.7.3.4.3

62. Hanachi P, Taymourtash S. Adaptive reuse of industrial heritage, A model for creating new opportunities in cities. *DANESH-e-HEFAZAT va MAREMMAT*. 2017 Oct 10;1(2):21-33. [Persian] Available from: http://journal.richt.ir/kcr/article-1-35-en.html

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی