



Learning from Hidden Geometry of Forests and Wild-life Environment for Biophilic Regional Planning

ARTICLE INFO

Article Type

Descriptive Study

Authors

Moshari M.^{*1} PhD,
Nazari S.² MSc

How to cite this article

Moshari M, Nazari S. Learning from Hidden Geometry of Forests and Wild-life Environment for Biophilic Regional Planning. Naqshejahan-Basic studies and New Technologies of Architecture and Planning. 2020;10(3):183-191.

¹Environmental Planning, Management & Education Department Department, Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran

²Urban Development Department, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*Correspondence

Address: Faculty of Environment, University of Tehran, Tehran, Iran.
Postal Code: 141785311
Phone: +98 (21) 66407719
Fax: -
moshari@ut.ac.ir

Article History

Received: May 24, 2020

Accepted: July 6, 2020

ePublished: October 21, 2020

ABSTRACT

Aims The main purpose of the current study is to introduce forests and wild-life environment as a source of endless learning and of course in harmony with nature and natural structures to conceive, lead, guidance, implement and manage the regional planning system. A type of regional planning system that achieves the UN Millennium Development Goals with a deep understanding of ecosystem cultural services.

Instruments & Methods Research methodology is to explore the evidence of the selected case studies from among the emerging dominant exemplars of low-tech development projects in order to outline significant lessons from nature. "Logical argumentation" is selected as research strategy which is going to be developed by deductive approach and FGD (Focus Group Discussion) and snowball sampling in the cases of the forests and the wild-life environment.

Findings Nature, wild-life and ecosystem includes invaluable source of inspiration. Nature as a source of hidden geometry emphasizes on form and structure, management and process, cultural and spiritual, and recycling and upcycling.

Conclusion It is essential to sift to low-tech, green economy and low impact planning for biophilic regional planning; which includes holistic and comprehensive approach, planning for CES for better green economy, low-tech and soft development for environmentally-sensitive areas based on local circumstances, and classification of cultural services in natural ecosystems and reorganizing cultural benefits of ecosystem on the basis of environmental education program.

Keywords Hidden Geometry; Cultural Ecosystem Services (CES); Biophilic Regional Planning; Green Low-Tech

CITATION LINKS

[1] Dilemma of green and pseudo green ... [2] High-performance architecture: Search ... [3] Discourse of high-performance architecture ... [4] Dilemma of prosperity and technology in contemporary ... [5] Sustainable development of urban River ... [6] The position of building materials in the ... [7] Analyzing environmental justice in Islamic utopian ... [8] Designerly approach to energy efficiency in high-performance ... [9] Controlling Environmental Impact of Building ... [10] Land use planning considering sustainable neighborhood ... [11] Gilan native habitat assessment body-centered ... [12] Public participation for sustainable urban ... [13] The role of historic and heritage wealth ... [14] Viewerphilic nightscape based on ... [15] Optimisation of building shape and orientation ... [16] Design an optimum pattern of orientation in residential ... [17] Impacts of urban morphology on reducing ... [18] A novel design-based optimization framework ... [19] Impact of roof shape on air pressure, wind ... [20] A study on terraced apartments and their ... [21] The impact of Iwan as a traditional shading ... [22] Interactive form-generation in high-performance ... [23] From smart-eco building to high-performance ... [24] Leaf venation patterns as a model for bioinspired ... [25] Green creative environments: Contribution to ... [26] Green industry development in ... [27] Macroeconomic uncertainty, high-level innovation ... [28] Regional green development level ... [29] Contribution of city prosperity to ... [30] Suitability of regional development ... [31] Measurement of regional green ... [32] Circular economy indicators as a ... [33] Influential mechanism of farmers' sense of ... [34] Road crashes in Namibia: Challenges and opportunities ... [35] Evaluation of urban ecological sustainability ... [36] Explaining the pattern of regional development ... [37] Analysis of the industrial town site ... [38] Causative investigating the infrastructure of ... [39] Explaining sustainable urban transport ... [40] Analyzing the latent logic of inclusive design ... [41] Data mining and content analysis ... [42] Building information modeling (BIM); A model ... [43] Multi-objective optimisation ... [44] Analysis of relationships between ... [45] Assessing national human footprint ...

الهام از هندسه پنهان محیط زیست گیاهی و جانوری در برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار

محمد مشاری^{*} PhD

گروه برنامه‌ریزی، مدیریت و آموزش محیط زیست، دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران، تهران، ایران

سام نظری MSc

گروه شهرسازی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

اهداف: هدف اصلی پژوهش حاضر، معرفی طبیعت و محیط زیست گیاهی و جانوری به‌عنوان یک منبع الهام بی‌پایان و البته هماهنگ با طبیعت و سازواره‌های طبیعی برای ایده‌یابی، راهبری، هدایت، اجرا و مدیریت نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای است. نوعی از نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای که اهداف توسعه هزاره سازمان ملل متحد را با درک عمیق از خدمات فرهنگی اکوسیستم محقق می‌سازد.

ابزار و روش‌ها: پژوهش با بررسی شواهد به‌دست‌آمده از نمونه‌های منتخب (با انتخاب هدفمند) از میان نمونه‌های شاخص محیط زیست گیاهی و جانوری، به شناخت و توصیف هندسه پنهان آنها مبادرت می‌ورزد. در ادامه با الهام از آنها، براساس راهبرد استدلال منطقی و تکنیک گلوله برفی در پیل خبرگان، مفاهیمی را برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار مطرح می‌نماید.

یافته‌ها: طبیعت، محیط زیست گیاهی و جانوری و اکوسیستم‌های طبیعی حاوی مفاهیم ارزشمندی از هندسه پنهان و در برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار قابل استفاده هستند. مهم‌ترین مفاهیم مربوط به الهام از هندسه پنهان طبیعت شامل شکلی-ساختاری، مدیریتی-فرآیندی، فرهنگی-معنوی و بازیافت-بهبافت است. **نتیجه‌گیری:** بهترین راه حفاظت و پاسداشت محیط زیست گیاهی و جانوری، برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار با تاکید بر کاربرد فناوری‌های سبز بوم‌آورد است. راه‌حلی که چهار پایه شامل جامع‌نگری و برنامه‌ریزی پنهانگر، به‌کارگیری ظرفیت خدمات فرهنگی اکوسیستم برای توسعه متناسب با بوم، تاکید بر توسعه نرم و کاربرد فناوری‌های سبز بوم‌آورد و آموزش مدیریت و آموزش محیط زیست در تعامل گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفع دارد.

کلیدواژه‌ها: هندسه پنهان، خدمات فرهنگی اکوسیستم، برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار، فناوری‌های سبز بوم‌آورد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۴/۱۶

*نویسنده مسئول: moshari@ut.ac.ir

مقدمه

بحران محیط زیست در عمل به‌صورت تراکم گزاهای گلخانه‌ای و پدیده گرم‌شدن زمین مشاهده می‌شود. موضوعی که همگان را به سمت پیمان کیوتو در سال ۱۹۹۷ سوق داد. توافق پاریس در ۲۰۱۵ پس از سال‌ها بحث و کشمکش، یک برنامه اجرایی تنظیم کرد که از سال ۲۰۲۰ در چارچوب "پیمان‌نامه سازمان ملل در تغییر اقلیم" با هدف پایدارسازی مقدار گزاهای گلخانه‌ای در جو زمین، برای جلوگیری از افزایش مشکلات آبی و هوایی در جهان به اجرا درمی‌آید [1-6]. مفاهیم مطرح‌شده را به اختصار می‌توان اینگونه جمع‌بندی کرد که کاهش مصرف انرژی و در نتیجه کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در کنار الگوهای برنامه‌ریزی هماهنگ با محیط

زیست و توسعه پایدار، تنها راه ادامه حیات قابل قبول برای انسان در این کره خاکی محسوب می‌شود.

ادبیات نظری و منابع معتبر "برنامه‌ریزی منطقه‌ای" همواره بر ضرورت هماهنگی آن با پایداری اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تاکید دارند، درست در برابر نگرشی که در دوران انقلاب صنعتی موجب گسترش زندگی شهری و آلودگی‌های صنعتی شد. اندیشمندانی چون گدس و هاوارد از نخستین متفکران در حوزه برنامه‌ریزی منطقه‌ای بودند که روابط بین "شهر و طبیعت" و ایجاد محیط‌های انسانی را مورد بحث قرار دادند [7-10]. با گذشت چندین و چند دهه، همچنان میزان نیاز به موضوع تعامل برنامه‌ریزی منطقه‌ای و محیط زیست بیش از پیش احساس می‌شود.

شکل ۱ منتخبی از مهم‌ترین منابع شکل‌دهنده و پشتیبانی‌کننده چارچوب مفهومی را نشان می‌دهد.

کامران‌کسمایی و همکاران [11] در تحلیل یکی از سکونتگاه‌های شاخص و بومی گیلان در جغرافیای مرزی مناطق جلگه‌ای نشان دادند که توجه به محیط زیست در طراحی مجتمع‌های زیستی و مسکونی از اهمیت و ضرورت خاصی برخوردار است. از یک‌سو شهرها و مناطق شهری نیازمند توسعه هستند و از سوی دیگر، توسعه بی‌رویه شهرها و مناطق شهری، خطری بزرگ برای طبیعت و محیط زیست گیاهی و جانوری محسوب می‌شود و در عمل از تنوع طبیعی اکوسیستم‌ها و زیستگاه‌ها می‌کاهد. ادبیات نظری توسعه نشان می‌دهد که فعالیت‌های اقتصادی انسان در پهنه سرزمینی، بخشی از وابستگی معیشتی او است [12-14].

پیشینه پژوهش بر اهمیت بهره‌وری و مصرف هوشمندانه انرژی بر دستیابی به معماری و شهرسازی پایدار تاکید دارد [15-24]. زندگی روزمره قشر کثیری از جمعیت به بهره‌برداری از منابع طبیعی وابسته است، منابعی که لازم است هم برای امروز مفید باشند و هم برای نسل‌های بعدی حفظ شوند.

در دهه‌های اخیر بیش از هر زمان دیگر، ادبیات برنامه‌ریزی منطقه‌ای بر لزوم حفاظت از محیط زیست تاکید کرده است. موضوعی که مورد توجه مجامع بین‌المللی و جهانی نیز قرار گرفته است. پیشینه پژوهش نشان‌دهنده آن است که "توسعه نرم" و "اقتصاد فرهنگی" بخش‌هایی بسیار مهم در دستیابی به توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی محسوب می‌شوند [15].

آرمان‌ها و اهداف توسعه هزاره سازمان ملل متحد شامل هشت هدف مشترک است که در سال ۲۰۰۰ به تصویب رسید. این آرمان‌ها و اهداف شامل ازبین‌بردن فقر شدید و گرسنگی، دست‌یافتن به آموزش ابتدایی همگانی، گسترش و ترویج برابری جنسیتی و توانمندسازی زنان، کم‌کردن مرگ کودکان، بهبود سلامت مادران، مبارزه با ایدز، مالاریا، توبرکلوز و دیگر بیماری‌ها، تضمین پایداری محیط زیست و گسترش مشارکت جهانی برای توسعه هستند. این هشت آرمان با ۲۱ هدف و ۶۰ شاخص معرفی و اجرایی می‌شوند [25-35]. جدول ۱ الهام از طبیعت در نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۱) منتخبی از مهم‌ترین منابع شکل‌دهنده و پشتیبانی‌کننده چارچوب مفهومی

جدول ۱) الهام از طبیعت در نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای

نحله و مکتب	سراغاز	دوره	مبنای فکری	بنیان حکمی	توصیه عملی
درون‌گرایی طبیعی	شرق دور	کهن	عرفان با طبیعت	طبیعت قلمروی الهی	خودبایی در طبیعت
برون‌گرایی طبیعی	خاورمیانه	قدیم	تناسخ و بازگشت روح به طبیعت	خدائنگاری طبیعت	مخوشدن در طبیعت
سلطه‌جو	غرب	انقلاب صنعتی	استفاده حداکثر از طبیعت	طبیعت پدیده‌ای خطرناک و سرکش	تسلط و به‌بندکشیدن طبیعت
طبیعت‌گرایی	غرب	مدرن	طبیعت منبع الهام شکلی	طبیعت منبع الگوی انسان	الگوگیری و تقلید از طبیعت
زیست‌سازگاری	گرایش نوین	گرایش نوین	هماهنگی روح انسان با طبیعت	طبیعت تجلی‌گاه خداوند	هماهنگی و تکمیل طبیعت

نظریه پورتر قرار دارد، در حال تبدیل شدن به یک علاقه رو به رشد در میان پژوهشگران گردشگری و دارای مفاهیم مهم برای سیاست‌گذاران است.

پیران و همکاران^[39] در پژوهشی نشان دادند که برنامه‌ریزی پایدار در حوزه‌های محیط زیستی، اقتصادی، اجتماعی و کالبدی، به حمل‌ونقل پایدار و مناسب وابسته است. حمل‌ونقل پایدار شامل مفاهیمی همچون شیوه‌های حمل‌ونقل، مدت‌زمان سیر یا سرعت، هزینه سفر، انجام به موقع سفر، ایمنی بسیار بالا، رفاه و امنیت بالاتر مسافران و جاذبه برای آنها است.

اسلامی و همکاران^[40] نیز بیان کردند که معیارهای طراحی همه شمول با نیازهای کنونی بوم‌گرایی قابلیت اعمال در معماری بومی پایدار را دارد.

تحلیل اختلاف‌نظرها و خلاهای تحقیقاتی موجود، براساس مرور بر ادبیات تخصصی موضوع اعم از منابع نظری و تجربه‌های عملی نشان‌دهنده آن است که نگاه به "خدمات اکوسیستم" و "خدمات فرهنگی اکوسیستم" به‌عنوان منبع اساسی برای توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بسیار مورد تأکید است و این خدمات اکوسیستمی بر رفاه انسانی تأثیرگذار هستند. با توجه به

طباطبائی و همکاران^[36] در پژوهشی با عنوان "تبیین الگوی توسعه منطقه‌ای از طریق خوشه‌های فعالیتی در استان تهران با تأکید بر رقابت‌پذیری" بیان می‌کنند که توسعه منطقه‌ای که همواره از اهمیت فراوانی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای برخوردار است موضوعی است که با مفاهیمی چون قابلیت طبیعی، تبیین الگوی بوم‌آورد از خوشه‌های فعالیتی و تحلیل جریان‌ها و روابط ساختاری عملکردی همبسته است. طباطبائی و همکاران^[36] همچنین بر ضرورت هر چه بیشتر توجه به بوم به‌عنوان عاملی مهم در برنامه‌ریزی منطقه‌ای هماهنگ با محیط زیست تأکید دارند.

خلیجی و زرآبادی^[37] در پژوهشی نشان دادند که امروزه مکان‌یابی مناسب کاربری‌ها در راستای تحقق اهداف توسعه، یکی از ضرورت‌های برنامه‌ریزی در سطوح ملی و منطقه‌ای است. الگویی که علاوه بر فواید اقتصادی، اثرات ناهنجار بر محیط را تقلیل و کاهش می‌دهد.

افصح‌حسینی و همکاران^[38] در پژوهش خود، طبیعت را یک جاذبه گردشگری بسیار مهم و اساسی دانستند که بر رقابت مکانی مقصد تأثیر می‌گذارد. از آنجایی که رقابت‌پذیری در مقصد گردشگری به‌عنوان یک مفهوم نسبی، پیچیده و چندبعدی است که بر پایه

می‌پذیرد. توسعه‌یافتگی تعاریف مختلفی دارد و توسعه مورد نظر در این پژوهش، توسعه‌ای است که از طریق برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست به دست می‌آید. توسعه زیست‌سازگار و دوستدار محیط زیست نوعی از توسعه هماهنگ با آرمان‌ها و اهداف توسعه هزاره سازمان ملل متحد شامل هشت آرمان مشترک، با ۲۱ هدف و ۶۰ شاخص است که در سال ۲۰۰۰ به تصویب رسید.

الهام از هندسه پنهان محیط زیست گیاهی و جانوری، رمز ایجاد هماهنگی برنامه‌ریزی منطقه‌ای با توسعه زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست به شمار می‌آید. در واقع نگرشی کاربردی که بیش از توسعه فیزیکی بر خدمات فرهنگی اکوسیستم تاکید دارد.

اهداف پژوهش

هدف اصلی

شناسایی، معرفی و تبیین محیط زیست گیاهی و جانوری به‌عنوان یک منبع الهام بی‌پایان و البته هماهنگ با طبیعت و سازواره‌های طبیعی برای ایده‌یابی، راهبری، هدایت، اجرا و مدیریت نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای است. درحقیقت نوعی از نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای که اهداف توسعه هزاره سازمان ملل متحد را با درک عمیق از خدمات فرهنگی اکوسیستم محقق می‌سازد.

اهداف مشخص پژوهش به شرح زیر هستند:

- ۱- زمینه‌سازی و بسترسازی برای مفهوم برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست به‌عنوان یک مفهوم اساسی در جهت تحقق توسعه پایدار
 - ۲- شناسایی مهم‌ترین محورهای قابل الهام از طبیعت براساس ادبیات نظری و منابع معتبر با هدف کاربرد در نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست
 - ۳- شناسایی و تحلیل ظرفیت کاربرد فناوری‌های سبز بوم‌آورد در نظام برنامه‌ریزی شهری زیست‌سازگار و دوستدار محیط زیست با تاکید بر مفهوم خدمات فرهنگی اکوسیستم
- سئوالات پژوهش شامل موارد زیر هستند:
- ۱- مهم‌ترین محورهای قابل الهام از طبیعت براساس ادبیات نظری و منابع معتبر با هدف کاربرد در نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست کدامند؟
 - ۲- چرا تاکید بر مفهوم خدمات فرهنگی اکوسیستم در فرآیند دستیابی به مدل مفهومی برای توصیف نظام برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست موثر است؟
 - ۳- چگونه می‌توان از ظرفیت‌های کاربرد فناوری‌های سبز بوم‌آورد در نظام برنامه‌ریزی شهری بهره برد؟

تعریف واژه‌ها و اصطلاحات فنی و تخصصی

طبیعت: زاستار یا طبیعت برابر با جهان یا عالم مادی، طبیعی و فیزیکی است و در معنای برنامه‌ریزی و برنامه‌دهی به محیط و بستر توسعه شهرها و مجتمع‌های زیستی و مجموعه‌های شهری و منطقه‌ای و حیات وحش اطراف آن است.

چارچوب تعریف پیشنهادی ارزیابی اکوسیستم هزاره (MEA) مفهوم واژه خدمات اکوسیستم در مواردی نظیر ساختار، فرآیند، عملکرد، خدمات و منافع اکوسیستم قابل تعریف هستند [41-45].

چالش‌های موجود علاوه بر راه‌حل‌های نظری، به راه‌حل‌های عملی نیز احتیاج دارند. یک پرسش کلیدی پیش روی ادبیات علمی مشاهده می‌شود و آن این است که در زمان حاضر برنامه‌ریزی منطقه‌ای با چه چالش‌هایی روبه‌رو است؟ و الهام از طبیعت و هماهنگی با آن چگونه می‌تواند به این چالش‌ها پاسخ دهد؟ نتیجه پاسخ ادبیات نظری و منابع معتبر به این پرسش، تاکید بر ضرورت "رویکرد اکولوژیک" به برنامه‌ریزی منطقه‌ای هماهنگ با توسعه پایدار است.

مطالعات کمی فراوانی در حوزه محیط زیست و تعامل آن با برنامه‌ریزی شهری در ادبیات نظری و منابع معتبر مشاهده می‌شود. اما اغلب آنها جزنگر و محدود هستند و در عمل کمبود یک نگاه، روش و یا فرآیند پنهانگر و وسیع در این حیطه به‌خوبی قابل مشاهده و بازشناسی است. براساس مدل نظری مورد نظر که پژوهش در جست‌وجوی آن است، رابطه میان محیط زیست گیاهی و جانوری و برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار ترسیم می‌شود که این مهم از فواید احتمالی نظری و عملی در توسعه پایدار اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برخوردار است.

تحلیل پیشینه پژوهش نشان‌دهنده آن است که برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست، به بخشی مهم از آرمان‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری معاصر تبدیل شده است. درواقع نوعی از برنامه‌ریزی که برای آینده مجتمع‌های زیستی و عرصه‌های مسکونی، نسخه‌ای را تجویز می‌نماید که از حداکثر هماهنگی با طبیعت و سازواره‌های طبیعی همراه است. جنبه‌های مجهول و مبهم در این مهم، ایجاد هماهنگی میان مفهوم توسعه براساس تعریف با آرمان‌ها و اهداف توسعه هزاره سازمان ملل متحد، با بایسته‌ها و لازمه‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری معاصر است. چالش اصلی در بیان مساله اساسی پژوهش در همین نقطه آغاز می‌شود و آن این است که چه چیزهایی را می‌توان از طبیعت و سازواره‌های طبیعی الهام گرفت که در برنامه‌ریزی شهری به کار بیایند؟ به عبارت دیگر، طبیعت چه درس‌هایی در خود نهفته دارد که می‌توان از آنها برای برنامه‌ریزی شهری زیست‌سازگار و دوستدار محیط زیست استفاده کرد؟

چند متغیر مهم در این حوزه وجود دارند که هر یک از این متغیرها در جایگاه خود از مفاهیم پیدا و پنهان فراوانی برخوردار هستند. مواردی چون طبیعت و سازواره‌های طبیعی، هندسه پنهان محیط زیست گیاهی و جانوری، برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست و در نهایت کلید ارتباطی این مفاهیم با یکدیگر یعنی توسعه نرم، خدمات فرهنگی اکوسیستم و فناوری‌های سبز بوم‌آورد از جمله این مفاهیم هستند.

پیش‌فرض‌ها

برنامه‌ریزی منطقه‌ای با هدف ایجاد توسعه در منطقه انجام

تصویر پیاپی موضوع جدیدی به دست نیاید. سپس درس‌های آموخته‌شده از هندسه پنهان فهرست شد و مهم‌ترین نکات قابل توجه در برنامه‌ریزی منطقه‌ای استخراج شدند تا چارچوب و مفاهیم اساسی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست ترسیم شود تا مشخص شود آیا همه اشکال شناسایی‌شده در طبیعت قاعده‌مند هستند؟ و چگونه می‌توان از این الگوهای هندسی و ریاضی بهره برد؟.

جدول ۲) لایه‌های پیاز پژوهش و مراحل مختلف آن

لایه‌ها	مراحل و ویژگی‌ها
فلسفه‌های پژوهش	عمل‌گرایی و نظریه پیچیدگی
رویکردهای پژوهش	قیاسی
راهبردهای پژوهش	استدلال منطقی
انتخاب روش‌های پژوهش	کیفی، تکنیک گلوله برفی در پنل خبرگان
افق زمانی پژوهش	تک‌مقطعی
شیوه‌ها و رویه‌های جمع‌آوری داده‌ها	تحلیل محتوای اسناد و مدارک

یافته‌ها

براساس تصاویر منتخب از محیط زیست گیاهی و جانوری، مفاهیم متنوعی استخراج شدند که هندسه آشکار و پنهان طبیعت و سازواره‌های طبیعی را نشان می‌دهند. موارد شناسایی شده به شرح زیر هستند:

- ۱- تقارن و تعادل به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های هندسی و ریاضی طبیعت، در یک موجود زنده هماهنگی ایجاد می‌کند و نمودی از سلامت آن است، مانند گل کاکتوس.
- ۲- تصاعد هندسی مفهومی آشنا در فرم‌های برگرفته از طبیعت و سازواره‌های طبیعی است. تصاعد هندسی یک تناسب هماهنگ را به وجود می‌آورد که چشم‌نواز است و آن را گوهر و ماهیت عالم وجود دانسته‌اند.
- ۳- مارپیچ یا حلزونی فرمی آشنا در طبیعت است که در موقعیت‌های مختلف می‌توان شاهد آنها بود، مانند تار عنکبوت، به‌خودپیچیدن مارها، مسیر پرواز پروانه به سوی شعله و غیره. یکی از بهترین شکل‌های مارپیچ در طبیعت، حلقه‌های روی صدف حلزون است که اغلب به‌صورت مارپیچ راست-گرد هستند و از بالا گردش مارپیچ صدف‌ها در جهت عقربه ساعت دیده می‌شود.
- ۴- بلورها و نظم بلورین بخشی از هندسه طبیعی هستند. علاوه بر موجودات زنده، این هندسه در موجودات بی‌جان مانند نحوه قرارگرفتن بلورهای آب و دانه‌های برف در کنار یکدیگر نیز دیده می‌شود.
- ۵- زاویه طلایی در ساختمان عناصر طبیعی، هندسه طبیعت و فراکتال دیده می‌شود. به‌عنوان نمونه اغلب بلورهای برف شش ضلعی هستند، هرچند طرح متفاوتی دارند، مانند مارپیچ‌های با زاویه مساوی در گیاهان.

بیونیک: بیونیک علمی است که به مطالعه سیستم‌هایی زنده و شالوده آنها می‌پردازد.

برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار: نوعی از برنامه‌ریزی منطقه‌ای است که هماهنگ با محیط زیست آن را به‌عنوان اصلی مهم در نظر دارد و به آن پایبند است.

فناوری‌های سبز بوم‌آورد: گونه‌ای از فناوری‌ها است که در هماهنگی کامل با محیط زیست شکل گرفته‌اند و برخاسته از زمینه و بوم‌آورد محسوب می‌شود.

هندسه پنهان: مفهومی که رابطه پنهان مادی یا معنوی میان دو موضوع را نشان می‌دهد، از این رو آن را بخشی نامرئی از هندسه آشکار نیز می‌دانند.

ابزار و روش‌ها

پژوهش حاضر بیش از آنکه به دنبال اثبات یا رد چیزی باشد، در پی کشف و درواقع کشف هندسه پنهان محیط زیست گیاهی و جانوری با هدف الهام در برنامه‌ریزی منطقه‌ای است. در لایه فلسفه پژوهش که نشان‌دهنده جهان‌بینی و نوع نگاه به جهان است، پژوهش از نوع عمل‌گرا است و البته نوعی عمل‌گرایی که از "نظریه پیچیدگی" اقتباس شده و نشان‌دهنده جهان‌بینی و نوع نگاه پژوهش است. در لایه رویکردهای پژوهش، رویکرد قیاسی انتخاب شده است (و نه استقرایی). زیرا نوعی نتیجه‌گیری از کل به جز بر فرآیند پژوهش حاکم خواهد بود. در لایه راهبردهای پژوهش، استراتژی یا طرح تجربی مشخص می‌شود که در این مطالعه از راهبرد استدلال منطقی یا مطالعات اسنادی استفاده می‌شود. در لایه چهارم، روش کیفی (و غیرکمی) به‌عنوان روش اجرای پژوهش توصیفی انتخاب شده است. پژوهش از نظر لایه افق زمانی، تک‌مقطعی است. از نظر لایه شیوه‌ها و رویه‌های جمع‌آوری داده‌ها، پژوهش از طریق تحلیل محتوا به مطالعه و تحقیق بر روی اسناد و مدارک می‌پردازد که با رابطه برنامه‌ریزی شهری زیست‌سازگار و دوستدار محیط زیست را بررسی کرده‌اند و یا به مطالعه عمیق طبیعت و سازواره‌های طبیعی و تأثیر آنها بر فرآیند برنامه‌ریزی و برنامه‌دهی تحلیل نموده‌اند. پژوهش با بررسی شواهد به‌دست‌آمده از نمونه‌های منتخب که به‌صورت هدفمند از میان نمونه‌های شاخص محیط زیست گیاهی و جانوری انتخاب شده‌اند، به شناخت و توصیف هندسه پنهان آنها مبادرت می‌ورزد. در ادامه با الهام از آنها، براساس راهبرد استدلال منطقی، مفاهیمی را برای برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار مطرح می‌نماید.

جدول ۲ لایه‌های پیاز پژوهش و مراحل مختلف آن را ارایه می‌دهد. فرآیند تحلیل و مکانیزم استنتاج پژوهش از این قرار است که فهرستی از تصاویر مربوط به محیط زیست گیاهی و جانوری با جست‌وجوی اینترنتی تهیه شد. سپس پژوهشگران با مشورت افراد ذی‌صلاح شامل ۵ متخصص به بررسی مدارک پرداختند و برای هر یک از تصاویر و شکل‌های جست‌وجوشده، درس‌هایی را یادداشت کردند. این عمل با تکنیک گلوله برفی ادامه یافت تا زمانی که در ده

طبیعت فرم‌های مستطیل، مربع و غیره وجود ندارد و در مقابل سرشار از فرم‌هایی آزاد است که شکلی طبیعی به محیط می‌دهند. ساختارهای طبیعی نیز همینطور، به جای سلسله مراتب خشک، ریزی و درهم‌تنیده هستند.

۲- مدیریتی- فرآیندی: طبیعت درس‌های بزرگی در هدایت فرآیند به همراه دارد که در توسعه و بهبود فرآیندها و روش‌های موثر برنامه‌ریزی منطقه‌ای کاربرد دارند. فرآیندهای درهم‌تنیده، تودرتو و چندلایه که هر بخش آن با سایر پدیده‌های خارج از سامانه برهم‌کنش دارند و رفتار کلی از رفتار اجزا به‌تنهایی قابل استنتاج نیست، بلکه چیزی فراتر و کامل‌تر از آن است.

۳- فرهنگی- معنوی: طبیعت سابقه‌ای فرهنگی دارد و از گذشته‌های دور با روح و روان انسان در تعامل بوده است. بازگشت به طبیعت نوعی پناه‌گرفتن در فضایی روحانی و تعالی معنویت انسان را به همراه دارد. محیط زیست گیاهی و جانوری عاملی است که علاوه بر تعمق فرهنگ، توسعه مبتنی بر رشد اقتصاد فرهنگی را نیز به همراه می‌آورد.

۴- بازیافت- بهیافت: آنچه در دل طبیعت است، به‌راحتی به آن بازمی‌گردد و دورریزی ندارد. طبیعت نمونه‌ای متعالی از سه‌گانه کمتر مصرف‌کردن، دوباره مصرف‌کردن و بازیافت است. همان مفهومی که در ادبیات نوین توسعه از آن با نام دوگانه بازیافت- بهیافت یاد می‌شود.

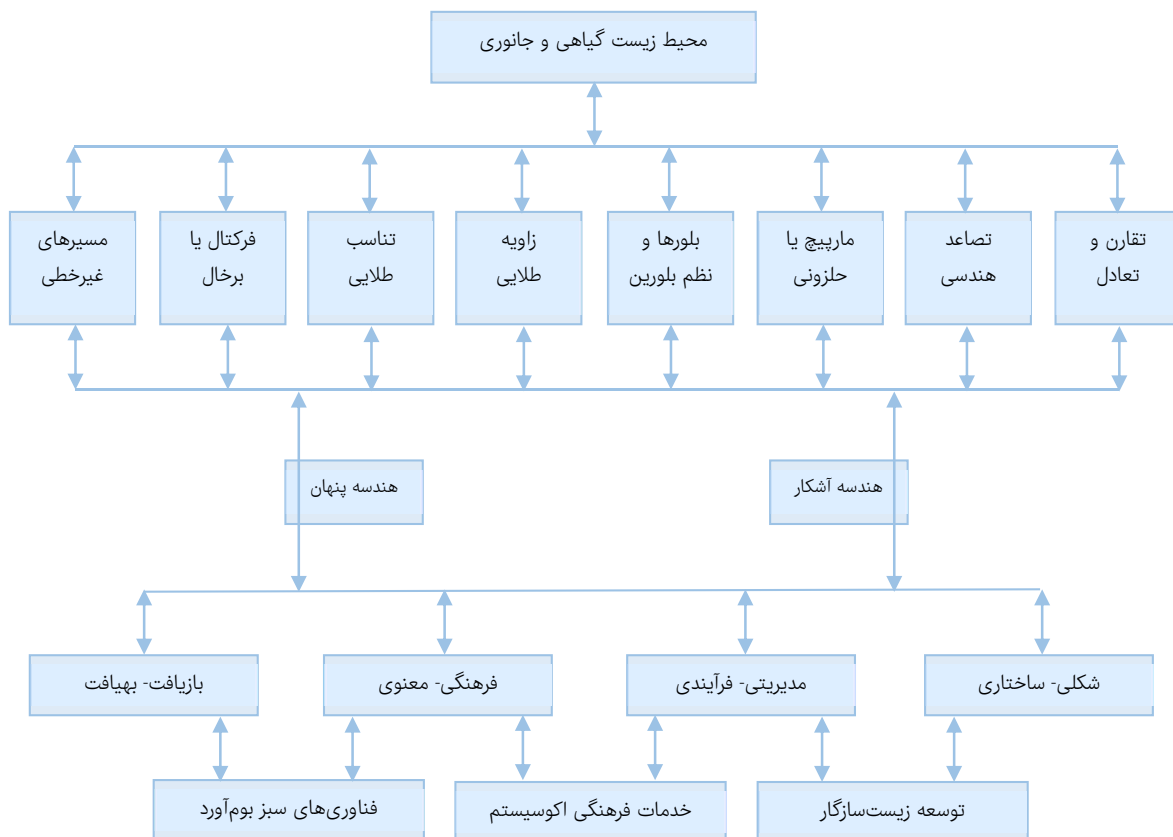
۶- تناسب طلایی یک مفهوم آشکار و نهان در طبیعت و سازواره‌های طبیعی است، به گونه‌ای که نسبت ریاضیات آن $1:1/618$ و بسیار مشهور است.

۷- فرکتال یا برخال اشاره‌کننده به ساختاری هندسی است. هر بخش از آن به نسبت معین، از کل ساختار شکل گرفته است و با بزرگ‌کردن آن، همان ساختار کلی به دست می‌آید.

۸- مسیرهای غیرخطی نوعی زیبایی‌شناسی سبز را نشان می‌دهند که چرخش حلزونی و مسیر پر پیچ و خم را در هم آمیخته است و فرآیندهای متنوع را ایجاد می‌کند. طبیعت برای یک سؤال، بی‌شمار راه‌حل غیرخطی دارد، مانند فرم تالاب‌ها و جنگل‌ها. شکل ۲ معرفی‌کننده شمای مکانیزم استنتاج و فرآیند تحلیل پژوهش برای چارچوب‌سازی برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست مبتنی بر الهام از هندسه پنهان محیط زیست گیاهی و جانوری است.

تحلیل نمونه‌ها نشان‌دهنده آن است که بررسی محیط زیست گیاهی و جانوری و اکوسیستم‌های طبیعی حاوی مفاهیم ارزشمندی از هندسه پنهان است که در برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار قابل استفاده هستند. مهم‌ترین مفاهیم مربوط الهام از هندسه پنهان طبیعت شامل موارد زیر هستند:

۱- شکلی- ساختاری: طبیعت و سازواره‌های طبیعی هندسه‌ای برای خود دارند که شکلی ویژه را نمایش می‌دهد. به‌عنوان نمونه در



شکل ۲) شمای مکانیزم استنتاج و فرآیند تحلیل پژوهش برای چارچوب‌سازی برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست مبتنی بر الهام از هندسه پنهان محیط زیست گیاهی و جانوری

گل رس با عنایت به قابلیت در دسترس بودن گل در اغلب مناطق و قابلیت بازیافت این محصول که یادآور همزیستی با طبیعت، گیاهان بومی و توپوگرافی منطقه خواهد بود.

ج) مدیریت کرین و پسماند: برنامه‌ریزی منطقه‌ای مبتنی بر مدیریت جامع پسماند، سه‌گانه کمتر مصرف کردن، دوباره مصرف کردن و بازیافت را مورد نظر دارد، علاوه بر آنکه به سبب حضور در بستر بکر طبیعی، بهیافت را نیز به مدیریت جامع پسماند می‌افزاید. توسعه راه‌حل‌های محلی برای تغییرات جهانی مانند تامین انرژی با تصفیه آب خاکستری و بیوگاز با نگاه به بهره‌وری و مصرف هوشمندانه انرژی از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است. مدیریت انرژی پنهان با استفاده از مواد کم‌انرژی مانند چوب‌های قدیمی، مقوا و غیره که در ساخت آنها آب و انرژی کمی مصرف شده باشد، از دیگر موضوعات مدنظر این حوزه است.

استفاده از ظرفیت خدمات فرهنگی اکوسیستم برای توسعه براساس مختصات بومی

الف) خدمات فرهنگی اکوسیستم: برنامه‌ریزی منطقه‌ای با هدف افزایش کارایی خدمات فرهنگی اکوسیستم، نوعی از برنامه‌ریزی است که با هدف ظرفیت‌سازی برای ایجاد و رونق گردشگری معنوی و مذهبی، تفریحی و طبیعی صورت می‌پذیرد و ظرفیت‌های زیبایی‌شناختی و الهام‌بخش منطقه را با تاکید بر امور آموزشی و تقویت احساسات و میراث فرهنگی توسعه می‌دهد و نوعی توسعه منطقه‌ای مبتنی بر ارزش‌های فرهنگی و اجتماعی است. توجه به گروه‌های خاص و آسیب‌پذیر جامعه مانند فضاهای شهری و منطقه‌ای مناسب برای روان‌درمانی گروه‌های آسیب‌پذیر شهری، بازماندگان جنگ، قربانیان تجاوز، اعتیاد، خشونت و طلاق از موارد مورد توجه در این زمینه محسوب می‌شوند.

ب) هماهنگ‌سازی توسعه و بستر آن: یکی از چالش‌های اساسی در برنامه‌ریزی منطقه‌ای تقلید شکلی از طرح‌های دیگر کشورها یا موقعیت‌هایی است که از شرایط اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متفاوتی برخوردار هستند. در حالی که برنامه‌ریزی منطقه‌ای موضوعی است که براساس مختصات بومی و اکوسیستم منطقه مطرح می‌شود.

تاکید بر توسعه نرم و کاربرد فناوری‌های سبز بوم‌آورد

الف) تعریف جامع از مفهوم زیبایی: زیبایی در چیزی است که به بوم منطقه تعلق داشته باشد. به‌عنوان مثال بناهای ساخته‌شده توسط استادکاران محلی و با مصالح بومی- سنتی (گل و چوب) و همچنین طراحی الگوهای نخستین و ساخته‌شده با دست زیبا هستند. پاسداشت مقام آب به‌عنوان یک اصل از زیبایی‌شناسی سبز با استفاده از ظرفیت فرهنگ اصیل ایرانی و اسلامی است که به‌عنوان مثال می‌توان به تصفیه آب باران به‌عنوان منبع آب و مصرف آب پسماند اشاره کرد.

ب) تعامل حمل‌ونقل ریل پایه و پاک: طراحی ایستگاه‌های دوچرخه و تعبیه فضایی برای شارژ دوچرخه‌های برقی با توجه به افزایش استفاده از دوچرخه طی سال‌های اخیر در جهان و همچنین

بحث و نتیجه‌گیری

یکی از مهم‌ترین موضوعات برای دستیابی به جهانی قابل سکونت و اهداف توسعه پایدار، توجه به تاثیر ویرانگر مصرف بی‌رویه سوخت‌های فسیلی در شهرها و روستاهای سراسر جهان است. سهم زیاد ساختمان‌ها در مصرف انرژی و آلودگی‌های ناشی از توسعه، یکی از مهم‌ترین چالش‌های پیش روی برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای به شمار می‌رود. موضوع اصلی پژوهش بر روی توسعه شهری و منطقه‌ای پس از پایان سوخت‌های فسیلی متمرکز شده است و اگر در گام نخست به‌صفرسازند مصرف سوخت‌های فسیلی ممکن نشود، به‌حداقل رساندن مصرف آن از اهمیت و ضرورت ویژه‌ای برخوردار است.

برای چارچوب‌بندی برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای باید دانست که توسعه مورد نیاز آینده شهرهای کوچک و متوسط ایران توسعه‌ای است که براساس افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و ظرفیت‌های اکوسیستم محیط طبیعی بنا نهاده شده باشد. به‌دلیل افزایش دمای جهان و آسیب‌های ناشی از گسترش بی‌رویه شهرنشینی، حفظ سکونتگاه‌های محلی در بستر طبیعت از اهمیت و ضرورت خاصی برخوردار است.

توسعه مبتنی بر فناوری‌های روزآمد و پیشرفته یا "های‌تک" خسارت‌های زیادی را در حوزه‌های مختلف زیست‌محیطی ایجاد کرده است. پیشنهاد عملی پژوهش تاکید بر توسعه مبتنی بر فناوری‌های بومی "لوتک" است.

چارچوب‌سازی برای مفهوم توسعه شهری پس از پایان سوخت‌های فسیلی به نوعی برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار و هماهنگ با محیط زیست با تاکید بر کاربرد فناوری‌های سبز بوم‌آورد منتهی می‌شود که خود را در هماهنگی کامل و الهام از هندسه پنهان محیط زیست گیاهی و جانوری بازتعریف می‌نماید. نتایج حاصل از پژوهش بیان‌کننده آن است که بهترین راه حفاظت و پاسداشت محیط زیست گیاهی و جانوری، برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار با تاکید بر کاربرد فناوری‌های سبز بوم‌آورد است. مهم‌ترین چارچوب‌های اجرایی برای تدوین برنامه‌ریزی منطقه‌ای زیست‌سازگار به شرح زیر هستند:

جامع‌نگری و برنامه‌ریزی پنهانگر

الف) چشم‌انداز بلندمدت برنامه: برنامه‌ریزی منطقه‌ای نیازمند شناخت اثرات و پیامدها بر حسب شدت و مدت تاثیر بر محیط، ارزیابی اثرات و پیامدهای زیست‌محیطی طرح‌ها و پروژه‌ها، و تدوین برنامه کاهش اثرات و پیامدهای طرح‌ها و پروژه‌ها است. خدمات پشتیبانی اکوسیستم مانند تشکیل خاک، چرخه مواد مغذی و تولید اولیه موضوعاتی زمان‌بر و نیازمند حفاظت و پاسداشت دقیق هستند.

ب) دخالت حداقل در بستر محیط: برنامه‌ریزی منطقه‌ای همراه با کمترین دخالت در بستر محیط، در راستای پاسداشت طبیعت و الگوهای طبیعی به گونه‌ای که نمایانگر طریقه زندگی، دست‌سازهای بشر و همگون با طبیعت، توجه مجدد به ارزش‌های

- 2012;2(1):79-90. [Persian]
- 7- Azizi MM, Zebardast E, Akbari R. Analyzing environmental justice in Islamic utopian ideology to apply in Islamic urban planning;* Case study: Rural foundation neighborhood of Safein-Kish. J Stud Iran Islam City. 2018;9(34):5-22. [Persian]
- 8- Mahdavinejad M. Designerly approach to energy efficiency in high-performance architecture theory. NAQSHEJAHAN. 2020;10(2):75-83. [Persian]
- 9- Mohammad Moradi A, Hosseini SB, Yazdani H. Controlling Environmental Impact of Building through Assessment and Improvement of Construction Embodied Energy. NAQSHEJAHAN. 2012;2(2):55-66. [Persian]
- 10- Azizi MM, Gharaei A. Land use planning considering sustainable neighborhood development, with emphasis on energy efficiency (case study: Daroos, Tehran). HOVIATSHAHR. 2015;9(22):5-18. [Persian]
- 11- Kamran Kasmaei H, Daneshjou K, Mofidi Shemirani SM. Gilan native habitat assessment body-centered sustainable by Sachs and energy simulation software. NAQSHEJAHAN. 2017;7(2):58-77. [Persian]
- 12- Mahdavinejad M, Amini M. Public participation for sustainable urban planning in case of Iran. Procedia Eng. 2011;21:405-13.
- 13- Ansari M, Mahdavinejad M, Abedi M. The role of historic and heritage wealth in sustainable tourism development. Asian J Soc Sci Hum. 2012;1(3):70-7.
- 14- Pourfathollah M, Mahdavinejad M. Viewerphilic nightscape based on correlated color temperature. Color Res Appl. 2020;45(1):120-8.
- 15- Fallahtafti R, Mahdavinejad M. Optimisation of building shape and orientation for better energy efficient architecture. Int J Energy Sect Manag. 2015;9(4):593-618.
- 16- Faizi F, Noorani M, Ghaedi A, Mahdavinejad M. Design an optimum pattern of orientation in residential complexes by analyzing the level of energy consumption (case study: Maskan Mehr Complexes, Tehran, Iran). Procedia Eng. 2011;21:1179-87.
- 17- Javanroodi K, Mahdavinejad M, Nik VM. Impacts of urban morphology on reducing cooling load and increasing ventilation potential in hot-arid climate. Appl Energy. 2018;231:714-46.
- 18- Javanroodi K, Nik VM, Mahdavinejad M. A novel design-based optimization framework for enhancing the energy efficiency of high-rise office buildings in urban areas. Sustain Cities Soc. 2019;49:101597.
- 19- Mahdavinejad M, Javanroodi K. Impact of roof shape on air pressure, wind flow and indoor temperature of residential buildings. Int J Sustain Build Technol Urban Dev. 2016;7(2):87-103.
- 20- Saadatjoo P, Mahdavinejad M, Zhang G. A study on terraced apartments and their natural ventilation performance in hot and humid regions. Build Simul. 2018;11(2):359-72.
- 21- Eskandari H, Saedvandi M, Mahdavinejad M. The impact of Iwan as a traditional shading device on the building energy consumption. Buildings. 2018;8(1):3.
- 22- Kia A, Mahdavinejad M. Interactive form-generation in high-performance architecture theory. Int J ArchitUrban Dev. 2020;10(2):37-48.
- 23- Mahdavinejad M, Bitaab N. From smart-eco building to high-performance architecture: Optimization of energy consumption in architecture of developing countries. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2017;83(1):012020.
- 24- Qasemi E, Mahdavinejad M, Aliabadi M, Zarkesh A. Leaf venation patterns as a model for bioinspired fog

توسعه مسکن تاکید بر طراحی سیستم‌های ساختمانی انطباق‌پذیر و چرخه‌ای با تاکید بر کاهش تقاضا برای سفر نمونه‌هایی از این تعامل هستند.

آموزش مدیریت و آموزش محیط زیست در تعامل گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ

الف) نیروی کار محلی و بومی: بخش مهمی از اهداف حوزه‌های فرهنگی و اجتماعی در توسعه پایدار، با آموزش فنی و استفاده جدی از نیروی کار محلی و بومی حاصل می‌شود. برگرداندن کار و زندگی به این منطقه و بازگرداندن نیروی کار مهاجر به شهر و محل سکونت اصلی خود بخشی از این اهداف است.

ب) مشارکت‌محوری: برنامه‌ریزی منطقه‌ای مشارکتی با همکاری مردم، کاربران و در تعامل گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفوذ، راهی برای افزایش مطلوبیت طرح برای مخاطب و همچنین انطباق بیشتر آن با بستر طبیعی محیط به شمار می‌آید.

تشکر و قدردانی: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

تأییدیه اخلاقی: نویسندگان با اعلام موافقت خود مبنی بر ارسال پژوهش حاضر به نشریه نقش جهان، مطالعات نظری و فناوری‌های نوین معماری و شهرسازی تعهد می‌کنند که این پژوهش در زمان ارسال برای این نشریه در هیچ نشریه ایرانی یا غیرایرانی در حال بررسی نبوده و تا تعیین تکلیف قطعی در این نشریه برای هیچ نشریه ایرانی یا غیرایرانی دیگری ارسال نخواهد شد.

تعارض منافع: موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان: محمد مشاری (نویسنده اول)، نگارنده مقدمه/پژوهشگر اصلی/نگارنده بحث (۵۰٪); سام نظری (نویسنده دوم)، روش‌شناس/پژوهشگر اصلی/تحلیلگر آماری (۵۰٪)

منابع مالی: هزینه‌های مربوط به این پژوهش به عهده نویسندگان بوده است.

منابع

- 1- 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. Int J Sustain Built Environ. 2014;3(2):235-46.
- 2- Mahdavinejad M. High-performance architecture: Search for future legacy in contemporary Iranian architecture. ARMANSHAHR. 2017;9(17):129-38. [Persian]
- 3- Mahdavinejad M. Discourse of high-performance architecture: A method to understand contemporary architecture. HOVIATSHAHR. 2017;11(2):53-67. [Persian]
- 4- Mahdavinejad M. Dilemma of prosperity and technology in contemporary architecture of developing countries. NAQSHEJAHAN. 2014;4(2):36-46. [Persian]
- 5- Alinasab M, Suzanchi K. Sustainable development of urban River Valley based on ecological assessment (Case study: Darabad River Valley, Tehran). NAQSHEJAHAN. 2013;3(2):51-61. [Persian]
- 6- Moshari M, Pourfathollah M. The position of building materials in the preservation of environmental resources in Tehran; Case study: Brick. NAQSHEJAHAN.

- 36- Tabatabaee SS, Zarabadi ZS, Ziari Y, Majedi H. Explaining the pattern of regional development through activity clusters in Tehran Province with an emphasis on competitiveness. *Town Ctry Plan.* 2019;11(2): 235-62. [Persian]
- 37- Khaliji M, Zarabadi Z. Analysis of the industrial town site selection by multi-criteria in Tabriz County by utilizing decision making models. *J Reg Plan.* 2015;5(19):101-14. [Persian]
- 38- Afsahhosseini F, Zabihi H, Jahanshahloo L. Causative investigating the infrastructure of tourism and location competitiveness of tourism destination in arid regions, case study: Maranjab Desert. *Urban Tour Q.* 2019;6(3):125-39. [Persian]
- 39- Piran H, Zarabadi S, Ziari Z, Majedi Y. Explaining sustainable urban transport indicators using structural equations (Case study: Tehran Metro lines 1 and 2). *Geogr Reg Plan.* 2019;9(2):521-38. [Persian]
- 40- Eslami L, Majedi H, Etesam I. Analyzing the latent logic of inclusive design in vernacular architecture of Iran with the approach of sustainability; Case study: 12th district of Tehran (Safavid Fence). *BAGH-E NAZAR.* 2019;16(77):73-88. [Persian]
- 41- Mahdavinejad M, Hosseini SA. Data mining and content analysis of the jury citations of the Pritzker Architecture prize (1977-2017). *J Archit Urban.* 2019;43(1):71.
- 42- Zandieh M, Mahmoodzadeh Kani IR, Hessari P. Building information modeling (BIM); A model for improving the design process. *NAQSHEJAHAN.* 2017;7(2):71-8. [Persian]
- 43- 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. *Appl Energy.* 2020;261:114356.
- 44- Ndong GO, Therond O, Cousin I. Analysis of relationships between ecosystem services: A generic classification and review of the literature. *Ecosyst Serv.* 2020;43:101120.
- 45- Karimi A, Jones K. Assessing national human footprint and implications for biodiversity conservation in Iran. *Ambio.* 2020;49:1506-18.
- harvesting. *Colloids Surf A Physicochem Eng Asp.* 2020;603:125170.
- 25- Kozina J, Istenič SP, Komac B. Green creative environments: Contribution to sustainable urban and regional development. *Acta Geographica Slovenica.* 2019;59(1):119-26.
- 26- Grillitsch M, Hansen T. Green industry development in different types of regions. *Eur Plan Stud.* 2019;27(11):2163-83.
- 27- Jin P, Peng Ch, Song M. Macroeconomic uncertainty, high-level innovation, and urban green development performance in China. *China Econ Rev.* 2019;55:1-8.
- 28- Chen L, Zhang X, He F, Yuan R. Regional green development level and its spatial relationship under the constraints of haze in China. *J Clean Prod.* 2019;210:376-87.
- 29- Mohtashami N, Mahdavinejad M, Bemanian M. Contribution of city prosperity to decisions on healthy building design: A case study of Tehran. *Front Archit Res.* 2016;5(3):319-31.
- 30- Gao J, Yu Z, Wang L, Vejre H. Suitability of regional development based on ecosystem service benefits and losses: A case study of the Yangtze River Delta urban agglomeration, China. *Ecol Indic.* 2019;107:105579.
- 31- Wang M, Zhao X, Gong Q, Ji Z. Measurement of regional green economy sustainable development ability based on entropy weight-topsis-coupling coordination degree-A case study in Shandong Province, China. *Sustainability.* 2019;11(1):280.
- 32- Avdiushchenko A, Zajac P. Circular economy indicators as a supporting tool for European regional development policies. *Sustainability.* 2019;11(11):3025.
- 33- Xu Z, Sun B. Influential mechanism of farmers' sense of relative deprivation in the sustainable development of rural tourism. *J Sustain Tour.* 2020;28(1):110-28.
- 34- Jones S, Otero K, Adanu EK. Road crashes in Namibia: Challenges and opportunities for sustainable development. *Dev South Afr.* 2020;37(2):295-311.
- 35- Parivar P, Quanrud D, Sotoudeh A, Abolhasani M. Evaluation of urban ecological sustainability in arid lands (case study: Yazd-Iran). *Environ Dev Sustain.* 2020;4:1-30.