



Localization of Sustainable Ecological City Model based on EC and IES Standards (Case study: Dorcheh city)

Ebrahim Barati¹ | Hamid Saberi²  | Ahmad Khademolhoseiny³  | Mehri Azani⁴

1. Department of Geography , Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: baratiup@gmail.com

2. Corresponding Author, Department of Geography ,Tourism Reserch Center, Najafabad Beranch , Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: h_saberi@par.iaun.ac

3. Department of Geography, Tourism Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: a.khademolhoseiny@yahoo.com

4. Department of Geography , Tourism Research Center, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran. E-mail: mehri.azani@gmail.com

Article Info

ABSTRACT

Article type:
Research Article

Article history:
Received: 07 Mar 2022
Received in revised form:
07 Apr 2022
Accepted: 10 Apr 2022
Available online: 28 May
2022

Keywords:
Model,
Ecological City,
Dorcheh City,
EC and IES Standards.

Today, environmental challenges and urban infrastructures have become important issues for urban planners, managers and those who are involved in urban issues. Various approaches have been proposed to achieve urban balance and sustainability, one of which is the ecological city. An ecological city is a city whose physical and economic structures have been formed with environmental considerations and are compatible with natural environmental conditions. The purpose of this study is to localize the ecological city model in order to achieve sustainable development in the city of Dorcheh. This research is considered as qualitative research in terms of paradigm, applied in terms of purpose and descriptive, analytical and exploratory in terms of nature. The method of data collection was documentary and field through interview tools with Delphi method. In this method, 30 experts and specialized people on urban issues were interviewed. The results show that the environmental dimension and its indicators have the highest frequency (5) and the highest average (4.22) among other dimensions and indicators of the ecological city of Dorcheh, followed by the economic dimension and the index. It is in the second place with frequency (4) and average (4.11). Therefore, in the proposed model of the ecological city, the indicators of these two dimensions should be in the planning priority of city managers; Also, EC and IES standards were used to localize the model of sustainable ecological city. Therefore, the indicators such as using the clean energy, green building, public pedestrian, and bicycle transport should be on the agenda of the urban planners and the managers to achieve an ecological city.

Cite this article: Barati, E., Saberi, H., Khademolhoseiny, A. & Azani, M. (2022). Localization of Sustainable Ecological City Model based on EC and IES Standards (Case study: Dorcheh city). *Geography and Environmental Sustainability*, 12 (2), 77-93. DOI: 10.22126/GES.2022.7571.2510



© The Author(s).

DOI: 10.22126/GES.2022.7571.2510

Publisher: Razi University



بومی سازی الگوی شهر اکولوژیک پایدار بر مبنای استاندارد EC و IES (مطالعه موردی: شهر درچه)

ابراهیم براتی^۱ | حمید صابری^۲ | احمد خادم الحسینی^۳ | مهری اذانی^۴

۱. گروه جغرافیا، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: baratiup@gmail.com
۲. نویسنده مسئول، گروه جغرافیا، مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: h_saberi@par.iaun.ac
۳. گروه جغرافیا، مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: a.khademolhoseiny@yahoo.com
۴. گروه جغرافیا، مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران. رایانامه: mehri.azani@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله پژوهشی	امروزه چالش‌های زیست‌محیطی و زیرساخت‌های شهری به‌عنوان موضوع مهمی برای برنامه‌ریزان شهری، مدیران و دست‌اندرکاران مسائل شهری درآمده است. رویکردهای مختلفی برای رسیدن به تعادل و پایداری شهری ارائه شده است، یکی از این رویکردها شهر اکولوژیک است. شهر اکولوژیک شهری است که ساختارهای کالبدی و اقتصادی آن با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی یا به عبارتی سازگار با شرایط محیط طبیعی شکل گرفته باشد. هدف این پژوهش بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک در راستای دستیابی به توسعه پایدار در شهر درچه است. این پژوهش از لحاظ پارادایمی جزء پژوهش‌های کیفی به شمار می‌رود، از لحاظ هدف کاربردی است و از لحاظ ماهیت توصیفی، تحلیلی و اکتشافی است. روش گردآوری اطلاعات به‌صورت اسنادی و میدانی از طریق ابزار مصاحبه با متخصصان با روش دلفی بوده است. در این روش با ۳۰ نفر از کارشناسان و خبرگان مسائل شهری مصاحبه انجام شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد، بعد زیست‌محیطی و شاخص‌های آن بالاترین فراوانی (۵) و بالاترین میانگین (۴/۲۲) را در بین دیگر ابعاد و شاخص‌های شهر اکولوژیک درچه به خود اختصاص داده است، پس از آن بعد اقتصادی و شاخص‌های آن با فراوانی (۴) و میانگین (۴/۱۱) در رتبه دوم قرار دارد؛ بنابراین در الگوی پیشنهادی بومی شهر اکولوژیک درچه شاخص‌های این دو بعد باید در اولویت برنامه‌ریزی مدیران شهری قرار گیرد. همچنین جهت بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک پایدار از استانداردهای EC و IES استفاده شد؛ بنابراین شاخص‌هایی مانند استفاده از انرژی پاک، ساختمان سبز، حمل‌ونقل عمومی، پیاده و دوچرخه باید در دستور کار برنامه‌ریزان و مدیریت شهری جهت دستیابی به شهر اکولوژیک قرار گیرد.
تاریخچه مقاله:	
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۲/۱۶	
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۱/۱۸	
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۱	
دسترسی آنلاین: ۱۴۰۱/۰۳/۰۷	
کلیدواژه‌ها:	
الگو، شهر اکولوژیک، شهر درچه، استاندارد EC و IES	

استناد: براتی، ابراهیم؛ صابری، حمید؛ خادم الحسینی، احمد؛ اذانی، مهری (۱۴۰۱). بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک پایدار بر مبنای استاندارد EC و IES (مطالعه موردی: شهر درچه). *جغرافیا و پایداری محیط*، ۱۲ (۲)، ۷۷-۹۳. DOI: 10.22126/GES.2022.7571.2510



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

تا اواسط قرن بیستم، برنامه‌ریزی توسعه و عمران به طور ضمنی بر این پیش‌فرض استوار بود که رشد و توسعه و بهره‌برداری از منابع محیط حد و مرزی ندارد و کره زمین از امکانات بی‌پایان برای حفظ و بازسازی خود برخوردار است. تحقیقات دانشمندان علوم طبیعی و اجتماعی در دهه ۱۹۶۰ نشان داد که امکانات رشد و توسعه در روی زمین محدود است و با ادامه روندهای جاری، موجودیت زمین و انسان در خطر نابودی قرار خواهد گرفت.

به دنبال ظهور این آگاهی و تکامل در دهه‌های اخیر مباحث و مسائل مربوط به محیط‌زیست ابعاد فزاینده‌تری از موضوعات علمی پیدا کرده و به صورت نوعی فلسفه اجتماعی و جنبش جهانی درآمده است (مهدی‌زاده، ۱۳۹۷: ۵۰). توسعه پایدار در طول زمان و به تدریج رویکردهای متنوع را با اهداف متنوع مطرح ساخت، از جمله این رویکردها که موضوع محیط‌زیست در آن پررنگ‌تر و دارای تأکید بر روابط توسعه شهر و بستر طبیعت است، شهر اکولوژیک است.

شهر اکولوژیک شهری است که ساختارهای کالبدی و اقتصادی آن با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی یا به عبارتی سازگار با شرایط محیط طبیعی شکل گرفته باشد (کوخابی و مثنوی، ۱۳۹۳). باید توجه داشت که زندگی و بالندگی شهرها که امروز از آن به عنوان پایداری یا توسعه پایدار شهری یاد می‌شود به شدت با حفظ کیفیت محیط‌زیست شهری و تضمین و تداوم سلامت آن پیوند خورده است. شاید بتوان گفت که اصلی‌ترین تهدید برای پایداری شهرها، آلودگی زیست‌بوم آن از طریق حضور، فعالیت و مدیریت غیرمسئولانه در آنها است (رهنمایی و شاه‌حسینی، ۱۳۹۲: ۱۹۵).

امروزه بحث از پایداری و توسعه پایدار بدون توجه به توانمندی‌های زیست‌محیطی شهر بی‌معنی خواهد بود چراکه عامل اصلی ناپایداری در جهان، شهرها هستند؛ بنابراین پایداری زندگی بشری در گرو پایداری زیست‌محیطی شهرها است. ضرورت و اهمیت این موضوع آنجایی مشخص می‌شود که بپذیریم شهرها متفاوت از همدیگر هستند در نتیجه ایجاد توسعه پایدار در قالب رویکرد اکولوژیک باید بر اساس ضوابط و ظرفیت‌های اکولوژیک و بومی مناطق باشد. از این روی هدف اصلی این پژوهش بومی‌سازی الگوی ایجاد شهر اکولوژیک در راستای دستیابی به توسعه پایدار در شهر درجه است؛ بنابراین دغدغه اصلی این پژوهش این است که الگوی بومی‌سازی شده شهر اکولوژیک در چه چگونه‌الگویی است؟ کدام ابعاد و شاخص‌ها باید در اولویت برنامه‌ریزی جهت دستیابی به شهر اکولوژیک در چه قرار بگیرند؟

مفهوم شهر اکولوژیک با ریچارد رجیستر، فعال محیط‌زیست که دارای سابقه معماری نیز می‌باشد آغاز شد (Cugurullo, 2021: 27). او سازمانی تأسیس کرد که تأکیدش بر توسعه شهر اکولوژیکی بود. این گروه در برکلی کالیفرنیا در سال ۱۹۷۵ باهدف بازسازی شهرها در تعادل با محیط‌زیست تأسیس شد. تمایل به داشتن زندگی هماهنگ با طبیعت موضوع جدیدی در تاریخ بشر نیست. فلاسفه و متفکران گذشته نیز، هم در تمدن‌های غربی و هم تمدن‌های شرقی به این موضوع توجه داشته‌اند (Wong & Yuen, 2011: 2).

ایده شهر اکولوژیک باید با طبیعت هماهنگ باشد و از طریق صرفه‌جویی در فضا و استقرار الگوهایی با صرفه‌جویی در مصرف انرژی، همراه با الگوهای حمل‌ونقل، جریان مواد، چرخه آب و ساختارهای زیستگاهی با اهداف کلی پایداری مطابقت دارد (Gaffron et al., 2005: 9). یک شهر اکولوژیک شهری است که در تعامل با طبیعت است و در آن محیط‌زیست و زیستگاه انسانی ساخته شده در ارتباط با زندگی سامانه‌های شهری هستند (Hes & Bush, 2018). شهر اکولوژیک یک مدل شهری ایده‌آل است در آن فناوری و طبیعت کاملاً ادغام شده‌اند و خلاقیت و بهره‌وری انسان به حداکثر می‌رسد همچنین سلامت جسمی و روحی ساکنان و کیفیت محیط‌زیست در حداکثر میزان خود است و ثروت مادی و مصرف انرژی به صورت کارآمد محافظت می‌شود (Ma et al., 2018). شهر اکولوژیک شامل چهار ویژگی اساسی شامل یکپارچگی اکولوژیکی، اقتصادی، امنیتی، کیفیت زندگی و توانمندسازی است (Kline, 2000).

مفهوم شهر بوم‌گردی تاریخچه مشخص دارد و عمیقاً با تاریخ برنامه‌ریزی شهری قرن ۱۹ گره‌خورده است و در ارتباط با رابطه طبیعت و شهرنشینی مدرن و نگرانی‌هایی که در مورد مناطق شهری از لحاظ اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی وجود داشته، مطرح شده است (Caprotti, 2014: 14). مفهوم شهر اکولوژیک، روی به‌حداقل رساندن ورودی‌های انرژی، آب، غذا و زباله متمرکز شده است؛ براین اساس شهر فشرده، فرم شهری مختلط، حفاظت از مناطق طبیعی شهر و ظرفیت

تولید غذا، اولویت دادن به توسعه سامانه‌های برتر حمل‌ونقل عمومی، استفاده گسترده از فناوری‌های زیست‌محیطی برای مدیریت آب، انرژی و مواد زائد، عملکرد حداکثر اقتصادی برای شهر همراه برنامه‌ریزی، ایجاد اشتغال و مدیریت پایدار گردشگری از نکات مهم در طراحی اکولوژیک به حساب می‌آید (Jabareen, 2006).

اکوسیستی حالت ایده‌آل توسعه اکولوژیکی شهری است (Chen et al., 2020). وایت معتقد است شهر اکولوژیک سطح استاندارد قابل قبولی برای ساکنان خود فراهم می‌کند بدون اینکه باعث تخریب چرخه‌های بیولوژیکی که وابسته به آن است شود (White, 2002: 45). هدف نهایی شهر بوم‌گردی و شهر پایدار بهبود وضعیت شهری و ایجاد شهرهای قابل سکونت است (Hald, 2009). باشگاه روم و دونالد اچ میدوز^۱، دنیس ال میدوز^۲، یورگن رندرز^۳ و ویلیام دبلیومبهرنس^۴ از تأثیرگذارترین محققان برنامه‌ریزی شهری در نظریه برنامه‌ریزی شهر اکولوژیک هستند (Tang, 2010: 17). پل داونتون شهرهای اکولوژیک ایده‌آل‌گرا را تعریف کرد و شهرساز عصر حاضر را درمانگری معرفی می‌کند که باید به شهرهای مدرن به‌عنوان سلول‌های سرطانی زیست‌کره مبتلا به سرطان ریه بنگرد و تا پیش از فراگیر شدن بیماری در تمامی پیکره زیست‌کره، تدبیری بیندیشد، او نظریه خود را مکمل نظریه رجیستر می‌داند (Downton, 2009: 508).

کن یانگ به‌عنوان نظریه‌پرداز که رویکرد عمل‌گرایانه دارد در کنار تعریف شهر اکولوژیک مفاهیم آن را در طرح‌های مختلف به کار می‌گیرد و برنامه‌ریزی جامع اکولوژیک را مطرح می‌کند و آن را روش برنامه‌ریزی آینده می‌داند و تأکید وی بر این است که علم و فناوری باید در هماهنگی کامل با محیط‌زیست باشند (Kibert, 2016). در رویکرد اکولوژیک به طبیعت به‌صورت ارگانیک توجه می‌شود و آن را به‌عنوان یک کل یکپارچه می‌پذیرد (Li & Yang, 2015: 8). به‌طور خلاصه شاید بتوان گفت شهر اکولوژیک در واقع پارادایم جدیدی از حکمرانی شهری متناسب با طبیعت است (Deng et al., 2021). در زمینه موضوع پژوهش، مطالعاتی در سطح جهان و ایران انجام شده است که به‌طور خلاصه به برخی از آنها اشاره می‌شود. استینبرگ در کتابی تحت عنوان مجموعه‌ای از ابزار اولیه برای اکوسیستی به معرفی بخش‌های اولویت‌دار در مورد شهرهای اکولوژیک شامل، توسعه شهر فشرده، انرژی پاک، ساختمان سبز، حمل‌ونقل سبز، مدیریت آب، مدیریت پسماند جامد، نوسازی و احیای شهری، مدیریت مالی و شهرداری و صنایع سبز مورد توجه وزارت مسکن و توسعه شهری و روستایی کشور چین پرداخته است و ضمن توجه به ارزیابی‌های انجام‌گرفته به ارائه استانداردهای کشور چین EC^۵ از منابع مختلف پرداخته است (Stienberg, 2018).

لی و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان «تحلیل زیست‌محیطی شهرهای چین از منظر اکولوژیکی با استفاده از شاخص‌های اقلیمی» به مطالعه پرداخته است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد تغییر اقلیم در سطح گسترده عامل مهمی در تحول اکولوژیک شهرهای چین بوده است (Li et al., 2017). چن و همکاران در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی شهر اکولوژیک و تحلیل عوامل بازدارنده در پس‌زمینه توسعه باکیفیت بالا: نمونه گرفتن شهرها در حوضه رودخانه زرد، از طریق مدل آنتروپی و تاپسیس برای ارزیابی سطح اکولوژیک شهر استفاده کرده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد سطح اکولوژیک شهرها در امتداد رودخانه زرد به‌طور پیوسته در حال افزایش است و همبستگی قابل‌توجهی با اندازه شهر و محل حوضه آبریز وجود دارد و فاصله بین شهرها کاهش یافته است (Chen et al., 2020).

یو در مقاله‌ای تحت عنوان «اثرات زیست‌محیطی شهرنشینی نوع جدید در چین به ارزیابی شهرنشینی نوع جدید در چین» در چهار بعد اقتصاد، جمعیت، محیط‌زیست و جامعه می‌پردازد و با استفاده از مدل پانل فضایی پویا اثرات اکولوژیکی شهرنشینی نوع جدید در انتشار آلاینده‌ها و بهره‌وری انرژی را بررسی می‌کند. نتایج این پژوهش حاکی از این است که ساخت تمدن اکولوژیک در چین مهم‌ترین جهت راهبردی و منبع نیرو برای ترویج شهرنشینی نوع جدید است (Yu, 2021). زیاری و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای به بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار و سطح

1- Donald H. Meadows
2- Dennis L. Meadows
3- Jorgen Randers
4- Willian D. Behrens
5- Europe-Cina Eco-city

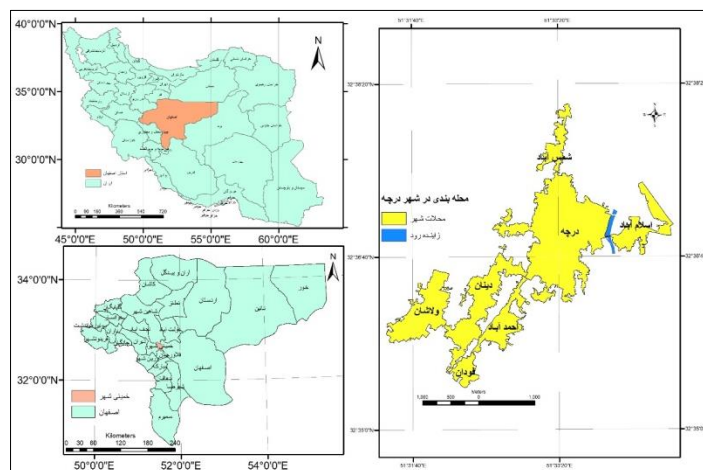
برخورداری آن در کلان‌شهرهای ایران با روش مطالعه تحلیل عاملی پرداخته‌اند، مطالعه آن‌ها از نوع تحقیقات کاربردی - توسعه‌ای بوده، نتایج تحقیق بیانگر تفاوت معنی‌دار شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار در شهرهای میلیونی کشور بوده است. جمعه پور و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای با عنوان تبیین اصول، ابعاد و مؤلفه‌های رویکرد اکولوژیک، مطالعه موردی: شهر بجنورد با رویکرد توصیفی - تحلیلی و اکتشافی به شناسایی مؤلفه‌های شهر اکولوژیک پرداخته‌اند، نتایج نشان می‌دهد؛ مؤلفه‌های بهبود وضعیت پسماند زباله و فاضلاب، هوشمندسازی شهری، بهره‌گیری از حمل‌ونقل عمومی و انرژی پاک و تدوین قوانین جامع نقش مهمی می‌توانند در دستیابی به شهر اکولوژیک داشته باشند.

بررسی و جمع‌بندی مطالعات انجام شده در مقالات خارجی نشان می‌دهد در مناطق و کشورهایی که شهر اکولوژیک انجام شده و یا در حال انجام است تأثیر مثبتی در جهت بهبودی و کارایی اکولوژیک و پایداری داشته است، همچنین با توجه به پیشینه مطالعاتی صورت گرفته می‌توان گفت مطالعات انجام گرفته داخلی بیشتر به بررسی مبانی نظری یا تبیین اصول، ابعاد و مؤلفه‌های شهر اکولوژیک پرداخته‌اند؛ بنابراین وجه تمایز اصلی پژوهش حاضر این است که هدف اصلی آن این است که به ارائه الگوی بومی سازی شده شهر اکولوژیک بر مبنای دیدگاه خبرگان و استاندارد EC و IES^۱ در شهر درچه بپردازد و از این جهت دارای تازگی و نوآوری می‌باشد.

مواد و روش‌ها

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد مطالعه این پژوهش شهر درچه می‌باشد. این شهر از نظر موقع ریاضی در $32^{\circ} 26' 45''$ عرض جغرافیایی و $51^{\circ} 33' 20''$ طول جغرافیایی قرار گرفته است. شهر درچه یکی از چهار شهر شهرستان خمینی‌شهر از توابع استان اصفهان می‌باشد. این شهر از طرف شمال به جاده اصفهان نجف‌آباد، از طرف شرق به محدوده شهر اصفهان (منطقه ۱۳) از طرف جنوب با اتوبان ذوب‌آهن و محدوده شهرستان فلاورجان و از طرف غرب با روستاهای تیرانچی و جلال‌آباد محدود می‌شود (شکل ۱). جمعیت این شهر بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ برابر با ۴۷۸۰۰ نفر و تعداد خانوار آن ۱۵۴۱۱ خانوار بوده است. مساحت این شهر ۸۰۵ هکتار است و رودخانه زاینده‌رود از سمت شرق این شهر عبور می‌کند. وجود باغات و اراضی کشاورزی باعث شده‌اند شکل باغ شهر را برای آن تداعی کند. شکل ابتدایی و تاریخی شهر در ارتباط تنگاتنگ با شرایط اکولوژیک شکل گرفته به صورتی که روستاهای شبکه حمل‌ونقل شهر به تبعیت از مادی‌ها و انهار شکل گرفته است و به مرور طی سال‌های اخیر روستاهای احمدآباد، فودان، ولاشان، دینان، شمس‌آباد و اسلام‌آباد در آن ادغام شده‌اند، تمامی موارد پیش‌گفته می‌تواند دلایلی بر این باشد که این شهر توانمندی‌های بالایی از جهت اکولوژیک دارد؛ بنابراین ارائه الگوی بومی‌سازی شده شهر اکولوژیک و برنامه‌ریزی برای آن ضروری است.



شکل ۱. منطقه پژوهش

روش پژوهش

این پژوهش از لحاظ پارادایمی جزء پژوهش‌های کیفی به شمار می‌رود، از لحاظ هدف کاربردی است و از لحاظ ماهیت توصیفی، تحلیلی و اکتشافی است. روش گردآوری اطلاعات به صورت اسنادی و میدانی از طریق ابزار مصاحبه بوده است. مصاحبه‌های انجام شده برای این تحقیق به صورت حضوری با روش دلفی بوده است. دلفی یکی از روش‌هایی است که برای اجماع در میان خبرگان استفاده می‌شود، هدف نهایی این روش جمع‌بندی دیدگاه‌های کارشناسان و متخصصان درباره وقایع موردنظر و رسیدن به یک اتفاق نظر بر اساس دانش خبرگان است. شناسایی گروه خبرگان به شیوه گلوله برفی و بر اساس اشباع نظری انجام شد؛ طی انجام مصاحبه از نفر ۲۶ به بعد نکته و بحث جدیدی مطرح نشد، براین اساس بعد از گفتگو با نفر ۳۰ مصاحبه‌ها متوقف شد. برای برآزش راستی‌آزمایی خروجی مدل پیشنهادی نیز از نظر ۵ نفر از متخصصان دانشگاهی استفاده شده است؛ بنابراین ابتدا فهرستی از افرادی که قابلیت شرکت در مصاحبه داشتند شامل اعضاء شورای شهر، شهرداران ادوار مختلف، کارشناسان واحد شهرسازی شهر درچه و فعالان محیط‌زیست که ۱۵ نفر را شامل می‌شد، تهیه شد. پس از مصاحبه با آنها تعداد ۱۵ نفر دیگر نیز شناسایی شدند. مصاحبه‌شوندگان ضمن داشتن آگاهی و تخصص در حوزه مسائل برنامه‌ریزی شهری اغلب ساکن درچه هستند یا در حوزه مسائل شهر درچه فعالیت داشته‌اند.

مراحل پژوهش به صورت زیر بوده است:

مرحله اول: تشکیل پنل دلفی: یکی از روش‌هایی که برای خلق ایده و رسیدن به اجماع در میان کارشناسان خبره استفاده می‌شود روش دلفی است. این روش در مواردی به کار می‌رود که نیاز باشد ایده‌ها و قضاوت‌های جداگانه افراد درباره یک موضوع، در فرایندی ساخت‌یافته به یک نتیجه واحد و مورد وفاق آنان تبدیل شود (علیدوستی، ۱۳۸۵). هدف این روش جمع‌بندی دیدگاه‌های کارشناسان و متخصصان درباره وقایع موردنظر و رسیدن به یک اتفاق نظر بر اساس دانش ضمنی خبرگان است (حاجیانی، ۱۳۹۱). شناسایی متخصصین، نکته مهمی در دلفی بوده چنان که دستیابی به اهداف، وابسته به انتخاب دقیق شرکت‌کنندگان است به عبارتی، موفقیت دلفی در رابطه با انتخاب نمونه‌ها است (احمدی و همکاران، ۱۳۸۷). براین اساس در این پژوهش شناسایی گروه خبرگان به شیوه گلوله برفی و بر اساس اشباع نظری انجام شد. ابتدا فهرستی از افرادی که قابلیت شرکت در مصاحبه داشتند شامل اعضاء شورای شهر، شهرداران ادوار مختلف، کارشناسان واحد شهرسازی شهرداری درچه و فعالان محیط‌زیست که ۱۵ نفر را شامل می‌شد، تهیه شد. پس از مصاحبه با آنها تعداد ۱۵ نفر دیگر نیز شناسایی شدند، مصاحبه‌شوندگان ضمن داشتن آگاهی و تخصص در حوزه مسائل برنامه‌ریزی شهری اغلب ساکن شهر درچه هستند یا در حوزه مسائل شهر درچه فعالیت داشته‌اند. (جدول ۱)

جدول ۱. مشخصات گروه خبرگان

ردیف	گروه خبرگان	تعداد
۱	عضو هیئت‌علمی و مدرس دانشگاه و دانشجویان حوزه علوم اجتماعی ساکن شهر درچه	۱۰
۲	اعضاء شورای شهر، کارشناسان واحد شهرسازی شهرداری و شهرداران ادوار مختلف شهر درچه	۱۰
۳	فرهنگیان شهر درچه با مدرک کارشناسی و کارشناسی ارشد مرتبط با علوم اجتماعی و فعال محیط‌زیست	۱۰

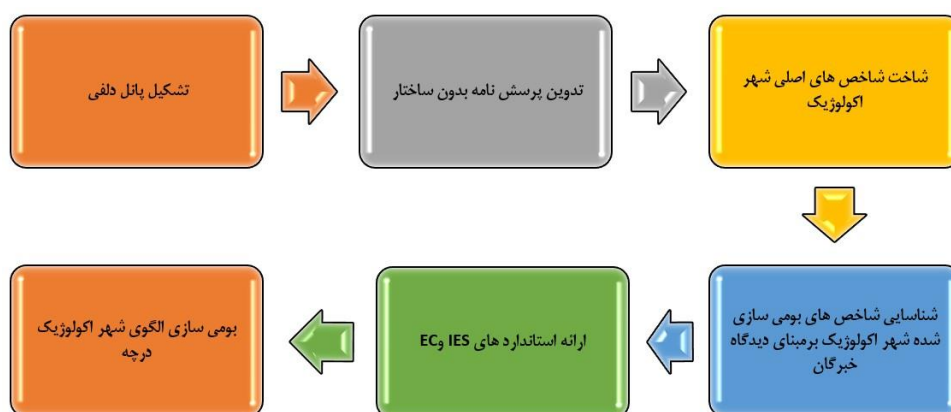
مرحله دوم: اولین پرسش‌نامه به صورت بدون ساختار یا باز پاسخ تنظیم شد که از آن به‌عنوان راه‌برد زایش ایده‌ها یاد می‌شود. براین اساس پرسش‌نامه مرحله اول دلفی طراحی شد، به این صورت که در ابتدای پرسش‌نامه توضیح مختصری از ایده رویکرد شهر اکولوژیک صورت گرفت. در این مرحله فرایند مصاحبه‌ها بر اساس سه سوال اصلی پژوهش صورت گرفت (جدول ۲). این سؤالات بر اساس سؤالات اصلی و اهداف پژوهش تنظیم شده بود. در پایان پرسش‌نامه بدون ساختار مرحله اول از تک‌تک متخصصان حاضر خواسته شد نکاتی که به موضوع پژوهش مربوط می‌شد ولی در فرایند مصاحبه به آن اشاره نشد را مطرح کنند. مدت مصاحبه‌ها حداقل ۲۵ دقیقه و حداکثر ۴۵ دقیقه بود.

جدول ۲. سؤالات اصلی در مرحله اول دلفی

ردیف	سوالات
۱	برداشت شما از مفهوم و ماهیت شهر اکولوژیک چیست و مهم‌ترین ابعاد و شاخص‌های شهر اکولوژیک کدامند؟
۲	بر اساس ابعاد و شاخص‌هایی که برای شهر اکولوژیک وجود دارد، چه قابلیت‌ها و محدودیت‌هایی برای دستیابی به این رویکرد در شهر در چه وجود دارد؟
۳	باتوجه به ابعاد و شاخص‌های شهر اکولوژیک کدام شاخص‌ها در شهر در چه وضعیت بهتری دارند؟

مرحله سوم: با دسته‌بندی پاسخ‌های مشترک پرسش‌نامه ساختاریافته‌ای تنظیم شد. هدف اصلی از انجام این مرحله شناسایی شاخص‌های اصلی از بین ۵۱ شاخصی است که در مرحله اول استخراج شدند و در قالب ۵ بعد زیست‌محیطی، کالبدی، اقتصادی، اجتماعی و مدیریتی تقسیم‌بندی شدند و از مصاحبه‌شوندگان خواسته شد تا میزان اهمیت شاخص‌ها را در قالب طیف لیکرت از خیلی کم تا خیلی زیاد امتیازدهی کنند.

مرحله چهارم: در این مرحله یک‌بار دیگر پرسش‌نامه ساختاریافته‌ای در قالب یک سؤال مطرح شد و ۱۵ شاخصی که در مرحله قبل به‌عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها برای ارائه الگوی بومی شهر اکولوژیک شناسایی شده بود را یک‌بار دیگر از طریق طیف لیکرت مورد پرسش قرار گرفت.



شکل ۲. فلوجارت گام‌های تحقیق

نتایج

پس از تدوین، مطالعه و بررسی پرسش‌نامه بدون ساختار مرحله اول مصاحبه‌ها به صورت دقیق جزء به جزء مطالعه، بازبینی شد و فرایند کدگذاری انجام گرفت و در نهایت شاخص‌های بومی شهر اکولوژیک در قالب ۵۱ شاخص در ۵ بعد زیست‌محیطی، کالبدی، اقتصادی، مدیریتی و اجتماعی شناسایی شدند (جدول ۳).

جدول ۳. طبقه‌بندی ابعاد و شاخص‌های بومی شهر اکولوژیک در چه بر اساس مرحله اول پرسش‌نامه دلفی

ردیف	شاخص	ردیف	شاخص
۱	کیفیت هوای شهر	۹	تعداد اجرای بام سبز
۲	چگونگی دسترسی به آب آشامیدنی سالم	۱۰	جلوگیری از انتشار آلودگی هوا
۳	سهم فاضلاب تصفیه شده	۱۱	احیای محیط‌زیست تخریب شده زاینده‌رود و مادی‌های شهر
۴	اولویت‌دهی به سرانه فضای سبز شهری	۱۲	وضعیت مصرف مواد (مواد غذایی)
۵	اولویت‌دهی به سرانه مادی‌ها و انهار شهر	۱۳	توجه به حضور و تقارن طبیعت با زیستگاه انسانی
۶	نسبت زمین‌های کشاورزی شهر به کل اراضی	۱۴	صرفه‌جویی در مصرف انرژی (آب، برق، گاز)
۷	بهبود وضعیت پسماند زباله و فاضلاب	۱۵	چگونگی به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر
۸	وضعیت اتصال به فاضلاب شهری	۱۶	توجه به ظرفیت‌های محیطی و کشاورزی
۱۷	توجه به ایجاد کمربندی شهر		

ادامه جدول ۳.

ردیف	شاخص	ردیف	شاخص	ردیف	بعد
۱۸	بهره‌گیری از تنوع و اختلاط کاربری در بافت فرسوده و اراضی بایر شهر	۲۵	دسترسی مناسب به محل کار و فعالیت		کالبدی
۱۹	درصد بافت فرسوده شهر	۲۶	توجه به اصلاح معابر شهری		
۲۰	درصد مسکن بادوام	۲۷	احداث جاده کمربندی برای شهر		
۲۱	توجه به اصلاح طرح ترافیک شهر	۲۸	حفظ اراضی کشاورزی در جهت تقویت گردشگری بوم‌گردی		
۲۲	توجه به مسیرهای پیاده و دوچرخه‌سواری	۲۹	دسترسی به مسکن شایسته و ارزان‌قیمت		
۲۳	توجه به حمل‌ونقل عمومی (اتوبوس و تاکسی)	۳۰	جلوگیری از تغییر کاربری اراضی شهری		
۲۴	توزیع عادلانه کاربری‌های عمومی شهری	۳۱	توجه به فشردگی بافت شهری		فناوری
۳۲	توجه به مشاغل سبز (اشتغال در انرژی‌های پاک، بازیافت و پسماند)	۳۵	توجه به مراکز بوم‌گردی و برج‌های کبوتر		
۳۳	توجه به اقتصاد محلی و خودکفا محور (نان خانگی، صنایع دستی و...)	۳۶	برندسازی مشاغل		
۳۴	ایجاد کارخانه صنایع بسته‌بندی کشاورزی	۳۷	پایداری گردشگری خوراک در شهر		
۳۸	ارزشمند شمردن احترام به طبیعت	۴۱	آموزش و توسعه فرهنگ زیست‌محیطی		اجتماعی
۳۹	حس تعلق مکانی	۴۲	آگاهی‌بخشی به عواقب مشکلات زیست‌محیطی		
۴۰	توجه به آموزش مادام‌العمر و باسوادی	۴۳	رواج و تقویت NGOهای زیست‌محیطی		
۴۴	تهیه و تدوین قوانین و مقررات اکولوژیک توسط شورای شهر و مدیریت شهری	۴۸	استفاده از فناوری نوین در آبیاری فضای سبز شهری		مدیریتی
۴۵	هوشمندسازی از طریق IT	۴۹	توجه به حفظ باغات و اراضی سبز شهری		
۴۶	توجه به سیاست‌های اکولوژیک به‌جای سیاست‌های کالبدی	۵۰	توسعه سامانه جمع‌آوری فاضلاب و پسماند شهری		
۴۷	توجه به سیاست تقویت استفاده از آب خاکستری	۵۱	الحاق شهر درچه به شهر اصفهان		

بعد از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها میانگین امتیاز و انحراف معیار هر کدام از این شاخص‌ها محاسبه شد بیشترین اهمیت مربوط به شاخص شماره ۴ با امتیاز ۴/۵۰ و کمترین اهمیت مربوط به شاخص ۳۶ با امتیاز ۲/۱۲ است (جدول ۴). براین اساس شاخص‌هایی که دارای بالاترین مقدار میانگین و کمترین مقدار انحراف از معیار هستند ۱۵ شاخص هستند که با رنگ صورتی مشخص شده‌اند و این ۱۵ شاخص از مهم‌ترین شاخص‌هایی هستند که از دیدگاه خبرگان جهت دستیابی به الگوی بومی شهر اکولوژیک در مسئله مورد بررسی نقش دارند.

جدول ۴. نتایج مرحله دوم دلفی

ردیف	کد سؤال	میانگین امتیاز اهمیت	انحراف معیار	ردیف	کد سؤال	میانگین امتیاز اهمیت	انحراف معیار
۱	En1	۳/۱۲	۰/۶۲	۲۶	Ph9	۳/۱۱	۱/۰۵
۲	En2	۳/۳۰	۰/۳۷	۲۷	Ph10	۳/۰۱	۰/۱۲
۳	En3	۳/۷۸	۰/۹۱	۲۸	Ph11	۳/۷۵	۱/۰۱
۴	En4	۴/۵۰	۰/۶۲	۲۹	Ph12	۳/۸۹	۱/۰۲
۵	En5	۴/۲۳	۰/۸۷	۳۰	Ph13	۳/۸۴	۰/۸۵
۶	En6	۳/۷	۰/۸۹	۳۱	Ph14	۳/۹۵	۰/۹۸
۷	En7	۴/۱۲	۰/۸۶	۳۲	Ec1	۴/۱۱	۰/۸۹
۸	En8	۳/۱۲	۰/۲۱	۳۳	Ec2	۴/۰۸	۰/۷۸
۹	En9	۳/۸۱	۱/۲۲	۳۴	Ec3	۳/۱۱	۱/۲۲
۱۰	En10	۳/۲۳	۱/۰۲	۳۵	Ec4	۳/۹۰	۰/۹۵
۱۱	En11	۴/۳۲	۰/۷۶	۳۶	Ec5	۲/۱۲	۰/۸۷
۱۲	En12	۳/۶۱	۱/۰۱	۳۷	Ec6	۴/۳۵	۰/۶۷
۱۳	En13	۳/۹۲	۰/۳۲	۳۸	So1	۳/۷۵	۰/۷۶
۱۴	En14	۳/۲۱	۰/۲۲	۳۹	So2	۳/۲۵	۱/۰۱
۱۵	En15	۳/۴۰	۰/۴۲	۴۰	So3	۳/۶۵	۱/۰۷
۱۶	En16	۳/۲۱	۰/۲۶	۴۱	So4	۳/۷۵	۰/۸۷
۱۷	En17	۳/۶۵	۰/۴۲	۴۲	So5	۳/۸۲	۱/۰۲

ادامه جدول ۴.

ردیف	کد سؤال	میانگین امتیاز اهمیت	انحراف معیار	ردیف	کد سؤال	میانگین امتیاز اهمیت	انحراف معیار
۱۸	Ph1	۴/۳۵	۰/۸۵	۴۳	So6	۳/۹۱	۰/۹۹
۱۹	Ph2	۳/۶۱	۱/۱۲	۴۴	Ma1	۳/۸۴	۰/۸۷
۲۰	Ph3	۳/۲۱	۱/۱۸	۴۵	Ma2	۳/۲۸	۱/۰۸
۲۱	Ph4	۳/۲۲	۰/۶۶	۴۶	Ma3	۳/۷۵	۰/۳۷
۲۲	Ph5	۴/۰۸	۰/۸۹	۴۷	Ma4	۳/۶۲	۰/۲۷
۲۳	Ph6	۳/۹۰	۰/۸۱	۴۸	Ma5	۳/۶۴	۱/۰۱
۲۴	Ph7	۳/۷۱	۰/۲۲	۴۹	Ma6	۳/۸۷	۱/۱۹
۲۵	Ph8	۳/۲۲	۱/۲۰	۵۰	Ma7	۳/۶۸	۱/۳۲
				۵۱	Ma8	۳/۲۲	۱/۰۳

سپس ۱۵ شاخصی که در مرحله قبل، به عنوان مهم‌ترین شاخص‌های بومی شهر اکولوژیک درجه شناسایی شده بودند بر اساس اهمیت رتبه‌بندی شدند، براین اساس در پرسش‌نامه مرحله سوم، بار دیگر از طریق طیف لیکرت، میزان اهمیت هر یک از شاخص‌ها از خبرگان مورد سؤال قرار گرفت و میانگین امتیاز هر شاخص مجدداً محاسبه شد و بر اساس آن شاخص‌ها در ۱۰ گروه رتبه‌بندی شدند (جدول ۵).

جدول ۵. نتایج مرحله سوم دلفی

رتبه	میانگین امتیاز	شاخص	ردیف
۱	۴/۵۰	اولویت‌دهی به سرانه فضای سبز شهری	۱
۲	۴/۳۵	بهره‌گیری از تنوع و اختلاط کاربری در بافت فرسوده و اراضی بایر شهر	۲
۲	۴/۳۵	پایداری گردشگری خوراک در شهر	۳
۳	۴/۳۲	احیای محیط‌زیست تخریب شده زاینده‌رود	۴
۳	۴/۳۲	اولویت‌دهی به سرانه مادی‌ها و انهار	۵
۴	۴/۱۲	بهبود وضعیت پسماند زباله و فاضلاب	۶
۵	۴/۱۱	توجه به مشاغل سبز (اشتغال در انرژی‌های پاک، بازیافت و پسماند)	۷
۶	۴/۰۸	توجه به اقتصاد محلی و خودکفا محور (نان خانگی، صنایع دستی، پولک و نبات و..)	۸
۶	۴/۰۸	توجه به مسیرهای پیاده‌رو و دوچرخه متصل و پیوسته	۹
۷	۳/۹۲	توجه به نزدیکی و تقارن طبیعت با زیستگاه انسانی	۱۰
۸	۳/۹۰	توجه به حمل‌ونقل عمومی	۱۱
۸	۳/۹۰	توجه به بوم‌گردی و برج‌های کبوتر سطح شهر	۱۲
۹	۳/۸۴	تهیه و تدوین قوانین اکولوژیک توسط شورای شهر و مدیریت شهری	۱۳
۹	۳/۸۴	جلوگیری از تغییر کاربری اراضی کشاورزی شهر	۱۴
۱۰	۳/۷۵	ارزشمند شمردن احترام به طبیعت	۱۵

براین اساس مهم‌ترین شاخص‌ها و عوامل مؤثری که در ارائه الگوی بومی شهر اکولوژیک در شهر درجه مد نظر گروه خبرگان بوده است در مرحله سوم دلفی با استفاده از آزمون مقایسه میانگین بررسی شده است (جدول ۶).

جدول ۶. مهم‌ترین ابعاد و شاخص‌های بومی شهر اکولوژیک درجه از نظر خبرگان

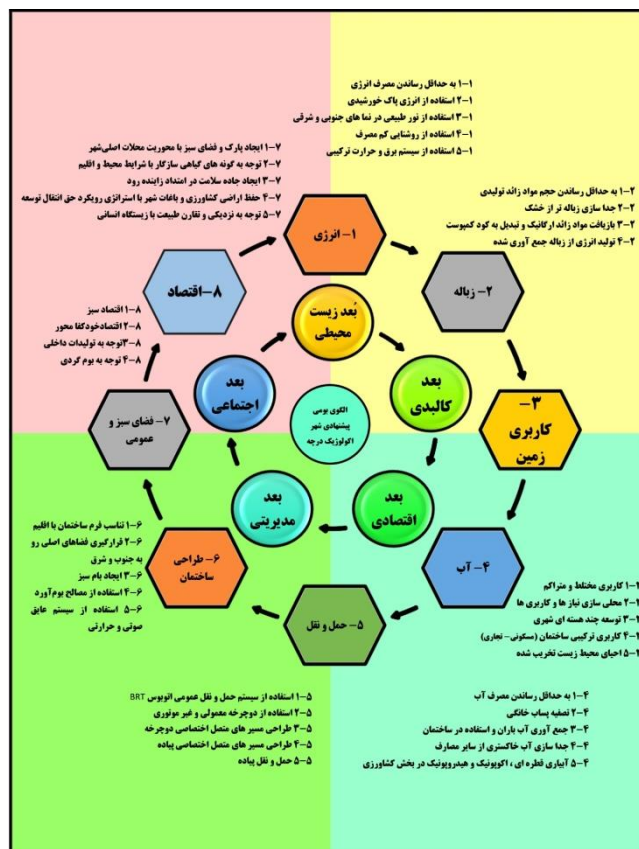
ابعاد	شاخص‌ها
بعد زیست محیطی	اولویت‌دهی به سرانه فضای سبز شهری، احیای محیط‌زیست تخریب شده زاینده‌رود، اولویت‌دهی به سرانه مادی‌ها و انهار شهر، بهبود وضعیت پسماند و فاضلاب، توجه به نزدیکی و تقارن طبیعت با زیستگاه انسانی
بعد اقتصادی	پایداری گردشگری خوراک، توجه به مشاغل سبز شهری، توجه به اقتصاد خودکفا محور، توجه به مراکز بوم‌گردی و برج‌های کبوتر
بعد کالبدی	بهره‌گیری از تنوع و اختلاط کاربری در بافت فرسوده و اراضی بایر شهر، توجه به حمل‌ونقل عمومی، توجه به مسیرهای پیاده‌رو و دوچرخه متصل و پیوسته، جلوگیری از تغییر کاربری اراضی کشاورزی شهر
بعد مدیریتی	تهیه و تدوین قوانین اکولوژیک توسط شورای شهر و مدیریت شهری
بعد اجتماعی	ارزشمند شمردن احترام به طبیعت

بر اساس نتایج جدول ۷ بعد زیست‌محیطی و شاخص‌های آن بالاترین فراوانی (۵) و بالاترین میانگین (۴/۲۲) را در بین دیگر ابعاد و شاخص‌ها به خود اختصاص داده است، پس از آن بعد اقتصادی و شاخص‌های آن با فراوانی (۴) و میانگین (۴/۱۱) در رتبه دوم قرار دارد؛ بنابراین در الگوی پیشنهادی بومی شهر اکولوژیک درچه شاخص‌های این دو بعد باید در اولویت برنامه‌ریزی مدیران شهری قرار بگیرد.

جدول ۷. اولویت‌های پیشنهادی شهر اکولوژیک درچه بر اساس نظر خبرگان

اولویت	میانگین	فراوانی	ابعاد شهر اکولوژیک
۱	۴/۲۳	۵	زیست‌محیطی
۲	۴/۱۱	۴	اقتصادی
۳	۴/۰۴	۴	کالبدی
۴	۳/۸۴	۱	مدیریتی
۵	۳/۷۵	۱	اجتماعی
-	۳/۸۱	۱۵	کل

براین اساس الگوی بومی پیشنهادی شهر اکولوژیک درچه با اولویت شاخص‌های این دو بعد در قالب ۸ شاخص اصلی طراحی شد (شکل ۳) و درعین حال باتوجه به دیدگاه فضایی علم جغرافیا شاخص‌های دیگر ابعاد نیز موردتوجه قرار گرفت. در الگوی بومی پیشنهادی بر اساس نظر خبرگان شاخص‌های زیست‌محیطی اولویت اول پیشنهادهای را به خود اختصاص می‌دهد که شامل استفاده بهینه از انرژی‌های تجدیدپذیر و کم‌مصرف، به حداقل رساندن حجم زباله و بازیافت، استفاده بهینه از آب و تصفیه آن، توجه ویژه به فضای سبز و کشاورزی شهری است. در بحث شاخص‌های اقتصادی نیز توجه به اقتصاد سبز و خودکفا محور و تقویت تولیدات داخلی و توجه به بوم‌گردی باتوجه به نزدیکی به شهر اصفهان موردتوجه است؛ ضمن اینکه توجه به حمل‌ونقل و طراحی ساختمان اکولوژیک و کاربری مختلط و متراکم نیز از جهت بعد کالبدی در الگوی پیشنهادی جایگاه ویژه‌ای به خود اختصاص داده است.



شکل ۳. الگوی پیشنهادی شهر اکولوژیک درچه بر مبنای نتایج دیدگاه خبرگان

بومی‌سازی الگوی پیشنه‌های شهر اکولوژیک بر مبنای استانداردهای کلیدی EC و IES

در قرن ۲۱، شهرها باید به نحوی مردم را با طبیعت پیرامونشان هماهنگ و دستیابی به توسعه پایدار را امکان‌پذیر نمایند. در حالی که در دهه‌های اخیر رشد و گسترش شهرها در تناقض با مفاهیم توسعه زیستگاه‌های پایدار صورت گرفته و این روند سبب افزایش حجم ترافیک، فشار بر محیط‌زیست مانند تشدید آلودگی‌های ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی یا بی‌توجهی به مسائل اقلیمی شده است. در نتیجه این الگو منابعی مانند زمین، انرژی و آب که باید برای نسل‌های بعدی حفظ شوند، با روند فزاینده‌ای در حال مصرف هستند (فرهمندیان، ۱۳۸۸). در سال‌های اخیر تغییرات محیط‌زیست شهری آن‌چنان سریع و شتاب آلود عمل کرده است که پس از اندک مدتی، اکنون شهرهای کشور نه تنها توانایی حفظ ویژگی‌های سنتی و اصیل زیستی خود را ندارند؛ بلکه اصول تازه و علمی نیز بر توسعه زیست‌محیطی آن‌ها و رشد آینده‌شان حکم‌فرما نمی‌باشد (حاتمی نژاد و شورجه، ۱۳۹۳). بر این اساس از اوایل قرن اخیر و با بروز بحران‌های متعدد زیست‌محیطی، محیط‌زیست شهری به چالش عمده در ذهن برنامه‌ریزان شهری تبدیل شده است. چنین روندی جنبش‌های متعددی را پدید آورده است که هر کدام از آن‌ها در قالب مکاتب گوناگون زیستی در نقاط مختلف جهان به وجود آمده‌اند و می‌کوشند در تحلیل‌های خود از مفاهیم نظری و پیشینه خود بهره ببرند.

در این میان فصل مشترک تمامی این نظریه‌ها تأکید بر مفهوم (توسعه پایدار شهری است). یکی از نظریه‌های مطرح در این زمینه نظریه شهر اکولوژیک است. غالب شدن دیدگاه‌های زیست‌محیطی و اکولوژیک در ادبیات مربوط به توسعه پایدار، مفهوم شهر اکولوژیک یا بوم شهر را مطرح ساخته است. باتوجه به این که رویکرد شهر اکولوژیک در سطح بین‌المللی و مناطقی مختلفی خاصه اروپا، آمریکا و کشور چین در حال حاضر به طور وسیع پیاده‌سازی و اجرا می‌شود؛ استانداردهایی برای آن طراحی شده است که تحت عنوان استانداردهای اروپا و چین (EC) و استانداردهای بین‌المللی شهر اکولوژیک (IES) مطرح است، لذا در این بخش باتوجه به وضع موجود شهرهای کشور به‌ویژه شهر مورد مطالعه و شرایط زیست‌محیطی، کالبدی، اقتصادی، مدیریتی و اجتماعی شهر در چه؛ همچنین نتایج مصاحبه‌های دلفی استانداردهای پیشنهادی جهت دستیابی به شهر اکولوژیک در چه برای افق ۱۴۲۰ پیشنهاد شد (جدول ۹). لازم به ذکر است استانداردهای پیشنهادی باتوجه به شرایط کشورها و مناطق مختلف می‌تواند متفاوت باشد و الگوی بومی پیشنهادی برای شهر در چه اولاً باتوجه به نتایج مصاحبه با خبرگان ارائه شد و ثانیاً شرایط شهر از لحاظ ابعاد مختلف شهر اکولوژیک در منطقه اصفهان در نظر گرفته شد؛ بنابراین برنامه‌ریزان و مدیریت شهری در صورت توجه و رعایت استانداردهای پیشنهادی می‌تواند در مسیر دستیابی به الگوی بومی‌سازی شده شهر اکولوژیک حرکت کند.

جدول ۹. استانداردهای کلیدی پیشنهادی شهر اکولوژیک در چه بر مبنای استاندارد EC و IES

منبع رفرنس	پیشنهادی شهر اکولوژیک در چه برای افق سال ۱۴۲۰	چارچوب زمانی برای دستیابی در دنیا	وضع موجود در چه ۱۴۰۰	ارزش رفرنس	شاخص فرعی	شاخص اصلی
(Steinberg, 2018: 36-154) (Eco city Builders, 2016: 10-46)	$\leq 10\%$		۰/۴	$\leq 15\%$	درصد استفاده از انرژی غیر فسیلی	انرژی پاک
(Ma, 2018) (UN Habitat, 2016: 156) (Hofmeister, 2014)	$\leq 10-15\%$		۰/۴	$\leq 20-30\%$	درصد استفاده از انرژی تجدیدپذیر در ساختمان	
(Bongardt et al., 2013) (Joss et al., 2012)	$\leq 7\%$		۰/۴	$\leq 10\%$	سهم انرژی تجدیدپذیر در درصد انرژی تجدیدپذیر	
(Joss et al., 2013)	۲-۷	۲۰ تا ۲۰	۰	۵-۱۵	ترکیبی (حرارتی - برق) CHP	
(*) دفتر فنی و مهندسی ساختمان شهر در چه ۱۴۰۰ (**) اداره آب و فاضلاب شهرستان خمینی شهر و در چه ۱۳۹۹ (***) سازمان خدمات شهری شهرداری در چه ۱۴۰۰	۲-۵	۲۰ تا ۳۰	-	۲-۵	درصد اتلاف انرژی و استفاده از گرما	
(****) خلاصه گزارش طرح تفصیلی در چه (شامل فضای سبز و اراضی کشاورزی و باغی شهر) ۱۳۹۹	k.w.h/year ۹۰			k.w.h/year ۹۰	مقدار مصرف انرژی	

ادامه جدول ۹.

منبع رفرنس	پیشنهادی شهر اکولوژیک درجه برای افق سال ۱۴۲۰	چارچوب زمانی برای دستیابی در دنیا	وضع موجود درجه ۱۴۰۰	ارزش رفرنس	شاخص فرعی	شاخص اصلی
	موجود ۵٪ نوساز ۴۰٪ آب گرم ۲۰-۸٪ سرمایش گرمایش ۲۰-۴۰٪ برق ۴-۱٪ ۷۰٪ ≥۲۰٪ ساختمان‌ها ≤۵۰٪	فوری تا ۲۰۲۰	۰/۰۱٪ - ۱۰٪ ۱۰٪ ۱۰٪* ۰ ۱۰٪	موجود ۱۵٪ نوساز ۱۰۰٪ آب گرم ۳۰-۸٪ سرمایش گرمایش ۲۰-۸۰٪ برق ۴-۱٪ ۱۰۰٪ ≥۳۰٪ ساختمان‌ها ≤۶۵٪	درصد ساختمان سبز درصد انرژی تجدیدپذیر بکار برده شده در ساختمان درصد ساختمان عمومی با استاندارد سبز درصد استفاده از مصالح پیش‌ساخته درصد پوشش حرارت مرکزی	ساختمان
	۲۰-۵۰٪ ۲۰٪ از کل نوساز - ≤۲۰٪ ≥۳۰ دقیقه ۱۰۰٪ ≥۱۰km طول ۲km ≥۱۰km طول ۲km ۱/۵ متر ۳۰٪ ۵۰٪ ۳۰٪	تا ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۰ فوری تا ۲۰۲۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۵۰ دقیقه ۵۰٪ ۲ Km در طول ۲km ۰ ۰ ۰ ۱۰٪ ۱۵٪	۳۰-۷۰٪ ۴۰٪ از کل نوساز ۱۰۰۰۰ وسیله نقلیه ۸۰٪≤ ≥۳۰ دقیقه ۱۰۰٪ ≥۱۰km در طول ۲km ≥۱۰km در طول ۲km ۱/۵ متر ۹۰٪ ۶۰٪ ۳۰٪	سهم ترافیک سبز در حمل‌ونقل سامانه حمل‌ونقل عمومی مدرن در مناطق مسکونی جدید تعداد خودروهای کم‌مصرف در هر ۱۰ هزار وسیله نقلیه نسبت اتوبوس‌های انرژی پاک میانگین زمان رفت‌و برگشت دسترسی بدون مانع مسیرهای پیاده متصل اختصاصی مسیرهای دوچرخه متصل اختصاصی عرض خط عبور دوچرخه سامانه حمل‌ونقل سبز درصد استفاده از حمل‌ونقل عمومی درصد استفاده از دوچرخه	حمل و نقل
	۱۰۰٪ ۱۰۰٪ ≥۸۰٪	تا ۲۰۲۰ تا ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۰	۱۰۰٪ ۱۰۰٪ ۲۵٪*	۱۰۰٪ ۱۰۰٪ ≥۸۰٪	کیفیت آب در منبع آب مشترک استاندارد کیفیت آب در سطح کاربر نشت آب از لوله‌های انتقال	تأمین آب و تصفیه فاضلاب

ادامه جدول ۹.

منبع رفرنس	پیشنهادی شهر اکولوژیک درجه برای افق سال ۱۴۲۰	چارچوب زمانی برای دستیابی در دنیا	وضع موجود درجه ۱۴۰۰	ارزش رفرنس	شاخص فرعی	شاخص اصلی
	٪ ۱۰۰ ≥ ۱۲۰ لیتر در روز		٪ ۶۹/۴ ۱۳۰/۷ لیتر در روز ***	٪ ۱۰۰ ≥ ۱۲۰ لیتر در روز	نرخ تصفیه آب میزان مصرف آب خانگی	
	٪ ۱۰ ≤		-	٪ ۱۰ ≤	دریافت پساب بازیافتی از آب باران	
	٪ ۵۰		-	٪ ۵۰	نفوذ آب‌های سطحی	
	٪ ۶۹/۴		۶۹/۴	٪ ۵۰	تصفیه آب خاکستری	
	٪ ۲۰ ≤		٪ ۱۸***	٪ ۴۰ ≤	درصد پوشش سبز منطقه شهری	فضای سبز
	٪ ۵۰ ≤			٪ ۸۰ ≤	درصد پوشش شعاع دسترسی محلی	(پارک)
	٪ ۵۰ ≤		٪ ۱۵	٪ ۶۰ ≤	نرخ کلی بازیافت جامد	
	٪ ۵۰ ≤		۰	٪ ۹۸ ≤	درصد بازیافت زباله‌های ساختمانی	
	٪ ۱۰۰ / زباله های خطرناک ٪ ۵۰ ≤ / نرخ بازیافت ٪ ۵۰ ≤ / استفاده مجدد	تا ۲۰۱۳	٪ ۱۵***	٪ ۱۰۰ / زباله های خطرناک ٪ ۵۰ ≤ / نرخ بازیافت ٪ ۵۰ ≤ / استفاده مجدد	میزان استفاده مجدد از زباله خانگی	پسماند جامد شهری
	٪ ۱۰۰	فوری	-	٪ ۱۰۰	تصفیه برای غیرسمی کردن زباله خطرناک درصد جمع‌آوری زباله‌های خانگی، مؤسسات و سایر فعالیت‌ها	
	٪ ۵۰		٪ ۱۵	٪ ۱۰۰	نرخ استفاده از زباله جامد صنعتی	
	٪ ۵۰ ≤		-	٪ ۹۸ ≤		

بحث

پژوهش حاضر، برای بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک در راستای دستیابی به توسعه پایدار بر مبنای استاندارد EC و IES در شهر درجه انجام شد. همان‌طور که نتایج مصاحبه دلفی نشان داد شاخص‌های ابعاد زیست‌محیطی و اقتصادی در اولویت الگوی بومی‌سازی شده قرار دارند براین‌اساس بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک پایدار درجه انجام شد؛ امروزه مفاهیم بوم شهر به صورت «سه آر» ۱- کاهش مصرف ۲- استفاده مجدد ۳- بازیافت، مطرح می‌شود؛ براین‌اساس الگوی پیشنهادی مصرف انرژی شهر اکولوژیک درجه بر مبنای این سه اصل استوار است.

در بحث مربوط به مصرف انرژی و مواد، تأکید بر سه موضوع می‌شود: استفاده از انرژی‌های پاک به جای سوخت‌های فسیلی، استفاده مجدد از پساب فاضلاب شهری و بازیافت زباله جهت کاهش رد پای اکولوژیک شهر و همراهی شهروندان با محیط طبیعی؛ در بحث اقتصاد اکولوژیک یکی از راه‌های تقویت اقتصاد خودکفا محور شهر اکولوژیک توجه به کشاورزی

- 1- Reduce
- 2- Reuse
- 3- Recycle

شهری است، این موضوع مهم‌ترین ویژگی کشاورزی شهری است که آن را از کشاورزی روستایی متمایز می‌کند زیرا ارتباط مستقیم و به‌کارگیری منابع شهری را در برمی‌گیرد.

استفاده از زباله‌های آلی به‌عنوان کود کمپوست و آب باران برای کشاورزی و ارتباط مستقیم با مصرف‌کنندگان شهری دارای مزیت‌هایی از جمله رفع مشکل کمبود مواد غذایی، کاهش بیکاری شهری و رفع مشکل زباله و فاضلاب شهری را به همراه خواهد داشت؛ شهر درجه از این جهت دارای پتانسیل مطلوبی است. در واقع می‌توان گفت بوم شهر نباید مانع توسعه اقتصادی شود زیرا بدون آن، توسعه پایدار شهری غیرواقعی خواهد بود؛ بوم شهری مطلوب است که بتواند سبب توسعه اقتصادی نیز بشود. از آنجایی که کشور ایران به لحاظ میزان دریافت انرژی خورشیدی و متوسط ساعات آفتابی سالانه بیش از ۲۹۰۰ ساعت، یکی از کشورهای مناسب جهان است و انرژی خورشیدی در آینده سهم قابل‌توجهی از انرژی مصرفی کشور را به خود اختصاص خواهد داد؛ مطالعات نشان می‌دهد در کل استان اصفهان امکان نصب کلکتورهای خورشیدی وجود دارد (تقوایی و صبوچی، ۱۳۹۶)؛ بنابراین در بخش مصرف انرژی استفاده از پنل‌های خورشیدی در شهر درجه جهت تولید انرژی پاک پیشنهاد می‌شود. در بخش ساختمان، مقاوم‌سازی ساختمان‌های موجود همچنین بهبود عملکرد آنها از یک طرف و طراحی ساختمان‌هایی با رعایت اصول اکولوژیکی مبنای طراحی و معماری شهری قرار می‌گیرد.

در برنامه‌ریزی اکولوژیک حمل‌ونقل شهری اثرات توسعه حمل‌ونقل روی کارآمدی اقتصادی، مسائل زیست‌محیطی، منابع، مصرف، عدالت اجتماعی، آسایش و رفاه و دسترسی شهروندان موردتوجه قرار می‌گیرد و با کاهش اثرات زیست‌محیطی، افزایش بازدهی سامانه حمل‌ونقل باعث بهبود وضعیت اجتماعی شهروندان می‌شود. الگوی بومی پیشنهادی حمل‌ونقل شهر اکولوژیک درجه تأکید ویژه بر سه شیوه حمل‌ونقل پیاده، دوچرخه و حمل‌ونقل عمومی دارد؛ قرارگیری شهر درجه در محدوده ایران مرکزی در ناحیه بیابانی و نیمه بیابانی، عبور زاینده‌رود از سمت شرق این شهر و وجود جاده سلامت، وجود مادی‌ها و انهار محلات سطح شهر از پتانسیل بالای این شهر در استفاده از شیوه حمل‌ونقل پیشنهادی شهر اکولوژیک درجه است و بر تراکم شهری بالا و کاربری مختلط تأکید می‌کند که سبب شکل‌گیری حمل‌ونقل پایدار و برنامه‌ریزی بر محور پیاده است.

در الگوی پیشنهادی شهر اکولوژیک درجه خستگی‌های عمومی به همراه فضای سبز و میراث‌فرهنگی جهت خلق محیطی متنوع به طور زیبایی طراحی می‌شود و مکانی جذاب برای زندگی و کار فراهم می‌آورد. چنین ساختارهایی می‌تواند منجر به پایداری، سلامت، رفاه و حس هویت ساکنین شهر شود. در بحث بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک پایدار بر مبنای استاندارد EC و IES نیز الگوی پیشنهادی شهر درجه در برخی از شاخص‌ها مانند درصد استفاده از انرژی پاک و درصد ساختمان سبز، میزان استفاده از حمل‌ونقل پیاده، دوچرخه و حمل‌ونقل عمومی نسبت به وضع مطلوب فاصله زیادی وجود دارد؛ ولی در برخی شاخص‌ها از جمله دسترسی به آب آشامیدنی سالم، تفکیک و بازیافت زباله و تصفیه فاضلاب شهری وضعیت نسبتاً مناسبی دارد. (جدول ۹) بر این اساس در زمینه‌هایی که نقاط قوت وجود دارد باید این نقاط قوت تقویت شود تا به سطح استانداردهای بین‌المللی نزدیک شود و در شاخص‌هایی که نقاط ضعف وجود دارد باتوجه‌به توان و ظرفیت بومی برنامه‌ریزی‌ها باید در جهت بهبود شرایط موجود و حرکت به سمت وضع مطلوب انجام پذیرد. در این بین توجه به نقش مدیریت شهری و مشارکت مردمی جهت دستیابی به شهر اکولوژیک باید در دستور کار قرار گیرد. شاید بتوان گفت؛ توسعه شهر اکولوژیک هوسی زودگذر نیست؛ بلکه آینده ما در گرو دستیابی به این رویکرد در جهت نیل به توسعه پایدار است.

نتیجه‌گیری

رشد شهرها در پی آن افزایش جمعیت شهری، افزون بر معضلات اجتماعی و اقتصادی، صدمات زیست‌محیطی جبران‌ناپذیری به دنبال داشته است. به‌تبع رشد سریع جمعیت، توسعه ساخت‌وسازها شهری امری اجتناب‌ناپذیر است و نمی‌توان توسعه شهرها را که از جنبه‌های ضروری برای ادامه حیات و فعالیت‌های انسان است محدود ساخت، بلکه باید آنها را متناسب با نیازهای امروز و فردای بشر آماده نمود. عدم شناخت ظرفیت‌ها و استفاده نامناسب از امکانات، سبب بروز

مشکلات زیست‌محیطی زیادی مانند تخریب محیط‌زیست پیرامونی شهرها و منابع طبیعی می‌شود؛ بنابراین برنامه‌ریزان شهری، در راستای دستیابی به اهداف توسعه پایدار اقدام به طراحی همگام با محیط‌زیست نمودند که اکوسیستی یا به عبارتی بوم شهر، نمونه‌ای از آنهاست (عشقی چهار برج و همکاران، ۱۳۹۶).

در این پژوهش به بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک پایدار بر مبنای استاندارد EC و IES در شهر درجه پرداخته شد، نتایج نشان می‌دهد بعد زیست‌محیطی با شاخص‌های اولویت‌دهی به سرانه فضای سبز شهری، احیای محیط‌زیست تخریب شده زاینده‌رود، اولویت‌دهی به سرانه مادی‌ها و انهار شهر، بهبود وضعیت پسماند و فاضلاب، توجه به نزدیکی و تقارن طبیعت با زیستگاه انسانی بالاترین فراوانی و بالاترین میانگین را در بین دیگر شاخص‌ها به خود اختصاص داده است، پس از آن بعد اقتصادی با شاخص‌های پایداری گردشگری خوراک، توجه به مشاغل سبز شهری، توجه به اقتصاد خودکفا محور، توجه به مراکز بوم‌گردی و برج‌های کبوتر در رتبه دوم قرار دارد که ضمن تأثیرگذاری مثبت بر توسعه شهر اکولوژیک، آشکار می‌سازد که جهت دستیابی به شهر اکولوژیک و بومی‌سازی الگوی آن باید بر روی شاخص‌های این دو بعد تأکید بیشتری شود.

براین اساس بومی‌سازی الگوی شهر اکولوژیک پایدار درجه بر مبنای استاندارد EC و EIS انجام شد؛ در الگوی پیشنهادی شهر درجه در برخی از شاخص‌ها مانند درصد استفاده از انرژی پاک، درصد ساختمان و حمل و نقل اکولوژیک سبز نسبت به وضع مطلوب فاصله زیادی وجود دارد؛ ولی در برخی شاخص‌ها از جمله دسترسی به آب آشامیدنی سالم، تفکیک و بازیافت زباله و تصفیه فاضلاب شهری وضعیت نسبتاً مناسبی دارد. براین اساس در زمینه‌هایی که نقاط قوت وجود دارد باید این نقاط قوت تقویت شود تا به سطح استانداردهای بین‌المللی نزدیک شود و در شاخص‌هایی که نقاط ضعف وجود دارد باتوجه به توان و ظرفیت بومی برنامه‌ریزی‌ها باید در جهت بهبود شرایط موجود و حرکت به سمت وضع مطلوب انجام پذیرد؛ بنابراین برای دستیابی به این الگو، پیشنهادها باید در قالب دو رویکرد حفاظتی و بازسازی مورد توجه واقع شود. در نتیجه باتوجه به مطالعات انجام گرفته و یافته‌های پژوهش پیشنهادها برای محققان، برنامه‌ریزان و مدیران شهری به شرح ذیل بیان می‌شود.

استفاده از انرژی‌های پاک بخصوص انرژی خورشیدی باتوجه به پتانسیل بالای منطقه، توجه به کشاورزی شهری برای تقویت اقتصاد خودکفا محور، توجه به حمل‌ونقل پیاده، طراحی مسیرهای دوچرخه متصل و پیوسته و حمل‌ونقل عمومی، استفاده از مصالح بوم آورد در ساخت ساختمان، توجه ویژه نماهای جنوبی و شرقی در طراحی ساختمان جهت کاهش مصرف انرژی، ایجاد سازوکار قانونی جهت اعطای مشوق و معافیت‌های ویژه توسط شورای شهر و مدیریت شهری جهت حمایت از طراحی و ساخت مسکن اکولوژیک و کم‌مصرف، احیا و بازسازی انهار و مادی‌های شهر و زاینده‌رود در محدوده شهر درجه، استفاده از شیوه‌های نوین آبیاری فضای سبز شهر و کشاورزی شهری باتوجه به بحران آب در منطقه، کاشت گیاهان و درختان مثمر خشکی‌پسند با توجه با اقلیم اصفهان (توت، سنجد، انجیر)، حمایت و تشویق شهروندان جهت رونق مشاغل سبز شهری، آموزش شهروندان توسط مدیریت شهری در جهت بازیافت و تفکیک زباله و پسماند در مبدأ تولید.

منابع

- احمدی، فضل‌اله؛ نصیریانی، خدیجه؛ ابادری، پروانه (۱۳۸۷). تکنیک دلفی: ابزاری در تحقیق. *مجله ایرانی آموزش در علوم پزشکی*، ۸ (۱)، ۱۷۵-۱۸۵.
- پورخباز، حمید رضا؛ کمانی، صمانه؛ جوانمردی، سعیده؛ یوسفی خانقاه، شهرام (۱۳۹۶). مدل‌سازی اکولوژیک توسعه شهری با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری تعاملی AHP و Fuzzy AHP باکلی (مطالعه موردی: حاشیه شهر کرج). *مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۱ (۱)، ۱۳۳-۱۶۵.
- تقوایی، مسعود؛ صبحی، عفت (۱۳۹۶). پهنه‌بندی و مکان‌یابی نیروگاه‌های خورشیدی در استان اصفهان. *نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱ (۲۸)، ۶۱-۸۲.
- جمعه‌پور، محمود؛ اتحاد، سیده شهناز؛ نوریان، فرشاد (۱۳۹۹). تبیین اصول، ابعاد و مؤلفه‌های رویکرد شهر اکولوژیک (مطالعه موردی: شهر بجنورد). *مجله پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری*، ۱ (۲)، ۳۹۱-۴۱۲.

حاتمی‌نژاد، حسین؛ شورجه، محمود (۱۳۹۳). شهر و نظریه‌های انتقادی: با تأکید بر آراء و آثار دیوید هاروی. تهران، انتشارات پرهام.

حاجیان، ابراهیم (۱۳۹۱). مبانی، اصول و روش‌های آینده پژوهی. انتشارات دانشگاه امام صادق رزاقیان، فرزانه (۱۳۹۵). تحلیل ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی با تأکید بر نظریه شهر اکولوژیک در حوزه غرب کلان‌شهر مشهد. رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد.

رهنمایی، محمد تقی؛ شاه‌حسینی، پروانه (۱۳۹۲). فرایند برنامه‌ریزی شهری در ایران، سمت

زیاری، کرامت اله؛ منجم زاده، سید امیر حسین؛ ماجدی، حمیدرضا (۱۳۹۶). بررسی شاخص‌های زیست‌محیطی توسعه پایدار و سطح بر خورداری آن در کلان‌شهرهای ایران. فصلنامه علمی - پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۰(۱)، ۲۷۵-۲۹۸.

سجاد زاده، حسن؛ معتقد، محمد (۱۳۹۹). تحلیل عوامل مؤثر در کیفیت منظر پیاده‌راه‌های شهری از دیدگاه شهروندان (مطالعه موردی: پیاده‌راه بوعلی شهر همدان)، مجله پژوهش‌های جغرافیای برنامه‌ریزی شهری، ۸(۳)، ۵۹۶-۵۷۷.

صابری، حمید؛ طاهری میرقائد، الهه (۱۳۹۸). امکان‌سنجی توسعه فضاهای سبز عمودی (بام سبز) به‌منظور دستیابی به شهر اکولوژیک، مورد مطالعاتی: منطقه ۵ شهر اصفهان. مجله معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۴(۳۵)، ۲۸۵-۲۹۸.

طیبیان، منوچهر؛ افشار، یاسمین؛ شهایی شهمیری، مجتبی (۱۳۹۴). ارزیابی تطبیقی جایگاه زیست‌محیطی شهر تهران با ۲۳ شهر آسیایی بر مبنای شاخص‌های رویکرد شهر سبز. مجله معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۵(۱)، ۳۲۹-۳۴۳.

عشقی چهار برج، علی؛ نظم فر، حسین؛ علوی، سعیده (۱۳۹۶). ارزیابی توسعه بوم شهر در سکونتگاه‌های شهری استان آذربایجان شرقی با تأکید بر الگوی نظریه توسعه شهری پایدار. مجله جغرافیا و پایداری محیط، ۷(۲۲)، ۶۵-۸۱.

علیدوستی، سیروس (۱۳۸۵). روش دلفی: مبانی، مراحل و نمونه‌هایی از کاربرد. فصلنامه علمی، ترویجی مدیریت و توسعه، ۸(۳۱)، ۸-۲۳.

فرهمندیان، حمیده (۱۳۸۸). اکوسیستی و نقش منظر طبیعی در آن. مجله جستارهای شهرسازی، ۸(۲۸-۲۹)، ۱۱۲-۱۲۱.

فنی، زهره؛ هونکزه، محمد امین؛ قهرودی، منیژه (۱۳۹۷). ارزیابی راهبردی محیطی در توسعه شهری (مطالعه موردی شهر زاهدان). فصلنامه علوم محیطی، ۱۶(۱)، ۱۷۳-۱۹۰.

کوخایی، طاهره؛ مثنوی، محمد رضا (۱۳۹۳). طراحی محیطی زیرساخت‌های اکولوژیکی منظر شهری با استفاده از اصل پیوستگی با انشعابات (AWOP) به‌منظور افزایش کیفیت زندگی شهری (مطالعه موردی: منطقه دو شهر تهران). مجله محیط‌شناسی، ۴۰(۷۱)، ۵۵۹-۵۷۲.

مهدی‌زاده، جواد (۱۳۹۷). برنامه‌ریزی راهبردی توسعه شهری (تجربیات اخیر جهان و جایگاه آن در ایران). انتشارات آرمانشهر،

References

- Ahmadi, F., Nasiriani, Kh., & Abazari, P (2008). Delphi technique: a tool in research. *Iranian Journal of Medical Education*, 8 (1), 185-175 (In Persian).
- Alidosti, S. (2006). Delphi method: basics, steps and examples of application. *Journal of Scientific extension, Management and Development*, 8 (31), 8-23 (In Persian).
- Bongardt, D., Creutzig, F., Hüging, H., Sakamoto, K., Bakker, S., Gota, S., & Böhler-Baedeker, S. (2013). *Low-carbon land transport: policy handbook*. London: Routledge.
- Caprotti, F. (2014). *Eco-cities and the transition to low carbon economies*. Springer. Retrieved from [http:// DOI: 10.1057/9781137298768](http://DOI: 10.1057/9781137298768).
- Chen, Y., Zhu, M., Lu, J., Zhou, Q., & Ma, W. (2020). Evaluation of ecological city and analysis of obstacle factors under the background of high-quality development: Taking cities in the Yellow River Basin as examples. *Ecological Indicators*, 118, 106771.
- Cugurullo, F. (2021). *Frankenstein Urbanism: Eco, Smart and Autonomous Cities, Artificial Intelligence and the End of the City*. London: Routledge.
- Deng, W., Cheshmehzangi, A., Ma, Y., & Peng, Z. (2021). Promoting sustainability through governance of eco-city indicators: a multi-spatial perspective. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 16(1), 61-72.
- Downton, P., F. (2008). *Ecopolis: Architecture and cities for a changing climate*. NL: Springer Science & Business Media.
- Eshghi Chaharborj, A., Nazmfar, H., & Alavi, S. (2017). Evaluation of eco-city development in urban settlements of East Azerbaijan province with emphasis on the model of sustainable

- urban development theory. *Journal of Geography and Environmental Sustainability*, 7 (22), 65-81 (In Persian).
- Fanni, Z., Hunkzehi, M. A., & Qahroudi, M. (2018). Strategic environmental assessment in urban development (Case study of Zahedan). *Journal of Environmental Sciences*, 16 (1), 173-190 (In Persian).
- Farahmandian, H. (2009). Ecocity and the role of natural landscape in it. *Journal of Urban Studies*, 8 (28-29), 112-121 (In Persian).
- Gaffron, P., Huismans, G., Skala, F., Messerschmidt, R., Verdaguer, C., & Koren, C. (2005). *Ecocity*. (Book I). NL: Facultas Verlags-und Buchhandels AG.
- Hajiani, E. (2012). *Principles, principles and methods of futures research*. Imam Sadegh University Press (In Persian).
- Hald, M. (2009). *Sustainable urban development and the Chinese eco-city: concepts, strategies, policies and assessments* (Master's thesis). Retrieved from https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32713/1/Hald_Thesis_FINAL.pdf
- Hatiminejad, H., & Shurjeh, M. (2014). *City and Critical Theories: Emphasizing the Opinions and Works of David Harvey*. Tehran, Parham Publishers (In Persian).
- Hes, D., & Bush, J. (Eds.). (2018). *Enabling Eco-Cities: Defining, Planning, and Creating a Thriving Future*. NL: Springer, Retrieved from <https://doi.org/10.1007/978-981-10-7320-5>.
- Hofmeister, W. (Ed.). (2014). *Eco-cities: Sharing European and Asian Best Practices and Experiences*. California: Konrad Adenauer Stiftung.
- Jabareen, Y., R. (2006). Sustainable urban forms: their typologies, models, and concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26, 38-52.
- Joss, S., Cowley, R., & Tomozeiu, D. (2013). Towards the ubiquitous eco-city: an analysis of the internationalisation of eco-city policy and practice. *Urban Research & Practice*, 6(1), 54-74.
- Joss, S., Tomozeiu, D., & Cowley, R. (2012). Eco-city indicators: governance challenges. *The Sustainable City VII: Urban Regeneration and Sustainability*, 155, 109-120.
- Juma Pour, M., Etihad, S. Sh., & Nourian, F. (2020). Explain the principles, dimensions and components of the ecological city approach (Case study: Bojnourd city). *Journal of Urban Planning Geography Research*, 8 (2) 391-412 (In Persian).
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: green building design and delivery*. Philadelphia: John Wiley & Sons.
- Kline, E. (2000). Planning and creating eco-cities: indicators as a tool for shaping development and measuring progress. *Local Environment*, 5(3), 343-350.
- Kokhaei, T., & Masnavi, M. R. (2014). Environmental design of ecological infrastructures of urban landscape using the principle of continuity with branches (AWOP) in order to increase the quality of urban life (Case study: District 2 of Tehran). *Journal of Environmental Studies*, 40 (71), 559-572 (In Persian).
- Li, J., & Yang, T. (Eds.). (2015). *China's eco-city construction*. NL: Springer.
- Li, Y., Cao, Z., Long, H., Liu, Y., & Li, W. (2017). Dynamic analysis of ecological environment combined with land cover and NDVI changes and implications for sustainable urban-rural development: The case of Mu Us Sandy Land, China. *Journal of Cleaner Production*, 142, 697-715.
- Ma, C., Deng, J., Zhao, X., & Zhang, Y. (2018, September). Theory and practice of ecological city construction. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 186(3), p 012058. IOP Publishing.
- Ma, L. (2018). Eco-city Objectives: A Framework for Formulation and Examination Based on the Planning Perspective. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 176, 1024-1211.
- Mehdizadeh, J. (2015) *Strategic urban development planning (recent world experiences and its place in Iran)*. Armanshahr Publishers (In Persian).
- Pourkhabaz, H.R., Kamani, S., Juanmardi, S., & Yousefi Khaneghah, Sh. (2017). Ecological modeling of urban development using Buckley AHP and Fuzzy AHP interactive decision

- making models (Case study: Karaj suburb). *Journal of Planning and Space arrangement*, 21 (1), 133-165 (In Persian).
- Rahnamaei, M. T., & Shah Hosseini, P. (2013). *Urban planning process in Iran*, Samat Publishers (In Persian).
- Razzaqian, F.(2016). *Analysis of high-rise residential buildings with emphasis on the theory of ecological city in the western part of Mashhad metropolis*. PhD Thesis in Geography and Urban Planning, University of Mashhad (In Persian).
- Regiser, R. (2006). *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature*. Cabriola Island, BC: New Society Publishers.
- Saberi, H., & Taheri Mirqaed, A. (2019). Feasibility study of developing vertical green spaces (green roof) in order to achieve an ecological city, case study: District 5 of Esfahan. *Armanshahr Journal of Architecture and Urban Planning*, 14 (35) 285-298 (In Persian).
- Sajjadzadeh, H., & Motaghad, M. (2020). Analysis of effective factors in the quality of urban sidewalks from the perspective of citizens (Case study: Bu Ali sidewalk in Hamadan), *Journal of Urban Planning Geographical Research*, 8 (3), 596-577 (In Persian).
- Steinberg, F.(2018). *Eco-City tools a collection of primary tools*, un Publish. Retrieved from [http://www.academia.edu/364431157/EC link Toolbox Series Eco city Tools A Collection of Primary Tools](http://www.academia.edu/364431157/EC_link_Toolbox_Series_Eco_city_Tools_A_Collection_of_Primary_Tools)
- Tabibian, M., Afshar, Y., & Shahabi Shahmiri, M. (2015). Comparative evaluation of the environmental status of Tehran with 23 Asian cities based on the indicators of the green city approach. *Armanshahr Journal of Architecture and Urban Planning*, (15), 329-343 (In Persian).
- Tang, Z. (2011). *Eco-city and green community: The evolution of planning theory and practice*. NL: Nova Science Publishers.
- Taqvae, M., & Saboohi, E. (2017). Zoning and location of solar power plants in Isfahan province. *Journal of Urban Research and Planning*, 8 (28), 61-82 (In Persian).
- White, R. R. (2002). *Building the ecological city*. London: Woodhead Publishing.
- Wong, T. C., & Yuen, B. (2011). *Eco-City Planning. Policies, practice and design*, NL: Springer Science.
- Yu, B. (2021). Ecological effects of new-type urbanization in China. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 135, 110239.
- Ziari, K., Monjemzadeh, Seyed A. H., & Majidi, H. R. (2017). Investigation of environmental indicators of sustainable development and its level of enjoyment in metropolitan areas of Iran. *Journal of New Attitudes in Human Geography*, 10 (1), 275-298 (In Persian).

