University of Tehran

Town & Country Planning

Home Page: https://jtcp@ut.ac.ir

Online ISSN: 2423-6268

An Analysis of the Importance of Sustainable Urban Development Indicators in Iran and its Comparison With Global Indicators*

Solmaz Amoushahi[1] | Abdolrassoul Salmanmahiny[2*] | Hossein Moradi[3] | Ali Reza Mikaeili Tabrizi[4] | Carmen Galán[5]

1. Department of Environmental Sciences, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Golestan, Iran. Email: solmazamoushahi@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Environmental Sciences, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Golestan, Iran. Email: mahini@gau.ac.ir
3. Department of Environment, Faculty of Natural Resources Engineering, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran. Email: hossein.moradi@cc.iut.ac.ir
4. Department of Environmental Sciences, Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Golestan, Iran. Email: amikaeili@gau.ac.ir
5. Department of Botany, Ecology and Plant Physiology, University of Córdoba, Córdoba, Spain. Email: bv1gasoc@uco.es

ARTICLE INFO

Article type:
Research Article

Article History:
Received September 05, 2022
Revised December 01, 2022
Accepted December 17, 2022

Keywords:
Iran,
Sustainable development,
Evaluation tools,
Indicator,
Urban areas.

ABSTRACT

Today, the expansion of urbanism has led to many problems for various countries in the world, especially developing countries. Iran is one of the developing countries that in recent years has faced numerous damages due to population increase, especially in urban areas. In recent years, countries in the world have tried to overcome the problems deriving from unsustainable urbanism via using sustainable urban development. Accordingly, the authors carried out this study to determine the similarities and differences among sustainability evaluation systems existing in developing and developed counties and explain the needs of developing countries, like Iran, to improve management of urban areas. Therefore, in the study at hand, the global urban sustainability indicators such as BREEAM Community ، CASBEE-UD ،GBI Township ،LEED-ND ،IGBC Green Townships ،GRIHA-LD ،Green Star, and IUSAF were examined and were compared with the intended system in Iran (IUSI). In this process, the similarities and differences of selected evaluation systems were compared with each other in terms of type and importance level of indicators. The obtained result showed that the urbanism challenges in various countries in the world are different based on the development level and environmental, social, economic, and geopolitical conditions. In addition, the most important indicators of urban development measurement in developed countries were identified as energy, resources and social welfare, smartening, and environment, while the prioritized indicators in the developing countries were determined to be planning and developing the society, managing infrastructure resources, transportation, local security and economy, employment, and – mostly importantly – access to healthy water. Moreover, the findings of this study indicate that via localization of the systems and indicators related to sustainability evaluation for every country, region, or province, a more precise evaluation can be attained. This can offer great assistance to future planning to advance the sustainable development goals.

Cite this article: Amoushahi, S., Salmanmahiny, A., Moradi, H., Mikaeili Tabrizi, A., Galán, C. (2023). An Analysis of the Importance of Sustainable Urban Development Indicators in Iran and its Comparison With Global Indicators. *Town and Country Planning*.15 (1), 53-71. Doi: 10.22059/jtcp.2022.348227.670348

© Solmaz Amoushahi, Abdolrassoul Salmanmahiny, Hossein Moradi, Ali Reza Mikaeili Tabrizi, Carmen Galán **Publisher:** University of Tehran Press.
DOI: http//doi.org/10.22059/jtcp.2022.348227.670348

* This study has been carried out by material support received from Iran National Science Foundation (INSF), proposal no. 4002363.

دانشگاه تهران

آمایش سرزمین

سایت نشریه: https://jtcp@ut.ac.ir/

شاپا الکترونیکی: ۶۲۶۸-۲۴۲۳

تحلیل اهمیت شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری در ایران و مقایسهٔ آن با شاخص‌های جهانی*

سولماز عموشاهی[۱]| عبدالرسول سلمان ماهینی[۲]*| حسین مرادی[۳]| علی‌رضا میکائیلی تبریزی[۴]| کارمن گالان[۵]

۱. گروه محیط زیست، دانشکدهٔ شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، گلستان، ایران. رایانامه: solmazamoushahi@gmail.com

۲. نویسندهٔ مسئول، گروه محیط زیست، دانشکدهٔ شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، گلستان، ایران. رایانامه: mahini@gau.ac.ir

۳. گروه محیط زیست، دانشکدهٔ مهندسی منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران. رایانامه: hossein.moradi@cc.iut.ac.ir

۴. گروه محیط زیست، دانشکدهٔ شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، گلستان، ایران. رایانامه: amikaeili@gau.ac.ir

۵. گروه گیاه‌شناسی، اکولوژی و فیزیولوژی گیاهی، دانشگاه کوردوبا، کوردوبا، اسپانیا. رایانامه: bv1gasoc@uco.es

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخ‌های مقاله:
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۱۴
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۹/۱۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۲۶
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۲/۰۶

کلیدواژه:
ایران،
توسعهٔ پایدار،
سامانهٔ ارزیابی،
شاخص،
مناطق شهری.

چکیده

امروزه گسترش شهرنشینی مسائل بسیاری را برای کشورهای جهان و به‌خصوص کشورهای در حال توسعه به وجود آورده است. ایران یکی از کشورهای در حال توسعه است که در سال‌های اخیر، به دلیل افزایش جمعیت، به‌خصوص در مناطق شهری، گرفتار آسیب‌های فراوان شده است. در سال‌های اخیر کشورهای جهان تلاش کرده‌اند با استفاده از توسعهٔ پایدار شهری بر مشکلات ناشی از شهرنشینی ناپایدار چیره شوند. در این زمینه، محققان مطالعهٔ پیش رو را با هدف تعیین تفاوت‌ها و شباهت‌های سیستم‌های ارزیابی پایداری موجود در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته و تبیین نیازهای کشورهای در حال توسعه، مانند ایران، برای بهبود مدیریت مناطق شهری انجام داده‌اند. بنابراین، در تحقیق حاضر شاخص‌های پایداری شهری جهانی نظیر BREEAM Community، CASBEE-UD، GBI Township، LEED-ND، IGBC Green Townships، GRIHA-LD، Green Star، و IUSAF بررسی و با سامانهٔ مورد نظر در کشور ایران (IUSI) مقایسه شد. در این فرایند، تفاوت‌ها و شباهت‌های سامانه‌های ارزیابی منتخب از نظر نوع و میزان اهمیت شاخص با یک‌دیگر مقایسه شد. بر پایهٔ نتایج تحقیق، چالش‌های شهرنشینی در کشورهای مختلف جهان بر اساس سطح توسعه‌یافتگی و وضعیت محیط زیستی، اجتماعی، اقتصادی، و ژئوپلیتیک با یک‌دیگر متفاوت است. به‌علاوه، مهم‌ترین شاخص‌های سنجش پایداری شهرها در کشورهای توسعه‌یافته شامل انرژی، منابع و رفاه اجتماعی، محیط مصنوعی، هوشمندسازی، و محیط زیست شناسایی شد؛ درحالی‌که شاخص‌های با ارجحیت بالا در کشورهای در حال توسعه شامل برنامه‌ریزی و توسعهٔ جامعه، مدیریت منابع زیرساخت، حمل‌ونقل، امنیت و اقتصاد محلی، اشتغال، و مهم‌تر از همه دسترسی به آب سالم تعیین شد. همچنین، یافته‌های تحقیق حاضر حاکی از آن است که با بومی‌سازی سامانه‌ها و شاخص‌های مربوط به ارزیابی پایداری برای هر کشور یا منطقه یا استان می‌توان به ارزیابی دقیق‌تری دست یافت که کمک شایانی در جهت برنامه‌ریزی‌های آتی با هدف پیشبرد اهداف توسعهٔ پایدار به شمار می‌رود.

استناد: عموشاهی، سولماز؛ ماهینی، عبدالرسول سلمان؛ مرادی، حسین؛ میکائیلی تبریزی، علی‌رضا؛ گالان، کارمن (۱۴۰۲). تحلیل اهمیت شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری در ایران و مقایسهٔ آن با شاخص‌های جهانی. *آمایش سرزمین*، ۱۵ (۱) ۵۳-۷۱.

DOI: http//doi.org/10.22059/jtcp.2022.348227.670348

© سولماز عموشاهی، عبدالرسول سلمان ماهینی، حسین مرادی، علی‌رضا میکائیلی تبریزی، کارمن گالان

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

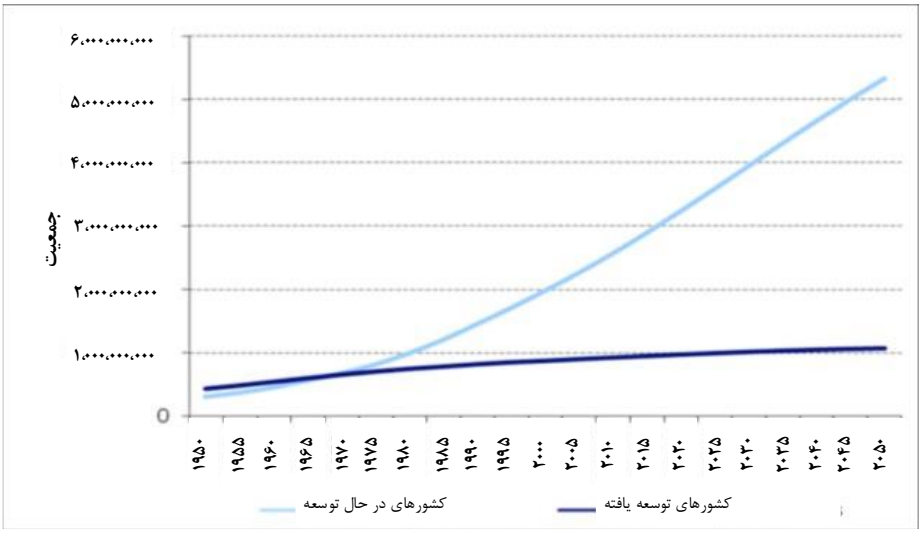
DOI: http//doi.org/10.22059/jtcp.2022.348227.670348

* این اثر تحت حمایت مادی صندوق حمایت از پژوهشگران و فناوران کشور (INSF)، برگرفته از طرح شمارهٔ ۴۰۰۲۳۶۳، انجام شده است.

بیان مسئله

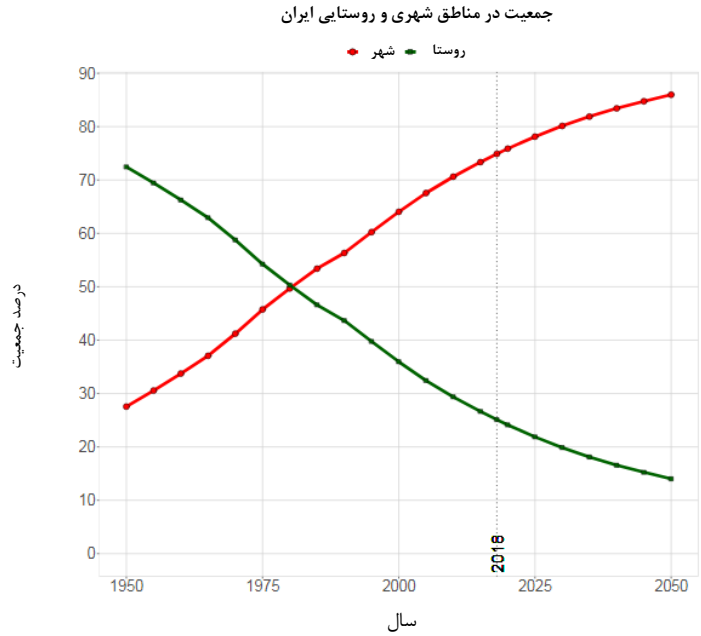
امروزه شهرهای جهان هم از نظر تعداد جمعیت و هم از نظر مساحت جغرافیایی رشد چشم‌گیری داشته‌اند. بر اساس گزارش ادارهٔ امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد، در سال ۲۰۱۰، جمعیت شهری جهان به ۳/۵ میلیارد نفر رسید که پیش‌بینی می‌شود این رقم تا سال ۲۰۵۰ دوبرابر شود (Ameen & Mourshed, 2017). فرایند شهری شدن مشکلات بسیاری ایجاد می‌کند؛ از جمله آلودگی‌ها، جرایم، کمبود مسکن، ازدحام جمعیت، کمبود آب شیرین و انرژی. در سال ۲۰۱۵، حدود ۸۲۸ میلیون نفر در سکونتگاه‌های موقت زندگی می‌کردند که فاقد امکاناتی از قبیل شرایط اولیهٔ بهداشتی و دسترسی به آب آشامیدنی بودند. این در صورتی است که سالیانه شش‌میلیون نفر به تعداد این افراد اضافه می‌شود. از سوی دیگر، با وجود اینکه شهرها فقط ۲ درصد از سطح کرهٔ زمین را اشغال کرده‌اند حدود ۷۵ درصد از منابع طبیعی را مصرف و ۸۰ درصد از دی‌اکسید کربن جهانی را تولید می‌کنند. شهرها همچنین مسئول ۶۷ درصد از تقاضای انرژی و مصرف‌کننده ۴۰ درصد از کل انرژی جهان هستند. این مناطق همچنین شاهد وقوع بلایای طبیعی و تنش‌های اجتماعی هستند؛ از جمله نابرابری جنسی، بی‌کاری، آلودگی آب‌وهوا، ترافیک، خشونت، جرم و جنایت (Estevez, 2016؛ نظم‌فر و همکاران ۱۳۹۸).

رشد شهرنشینی برای کشورهای در حال توسعه به‌خصوص در آسیا شتاب بیشتری را نشان می‌دهد (Enayatrad et al., 2019؛ Zali et al., 2013؛ داداش‌پور و شجاعی، ۱۴۰۱). بر اساس آمار سازمان ملل متحد، بیش از ۹۴ درصد رشد جمعیت جهان مربوط به مناطق در حال توسعه است (از ۲/۶ میلیارد در سال ۲۰۱۰ تا ۵/۱ میلیارد در سال ۲۰۵۰) (شکل ۱). از طرفی، مشکل افزایش جمعیت در این کشورها به دلیل فقدان زیرساخت کافی و فقر و گرسنگی چندین برابر خواهد شد. به‌علاوه، مشکل حاشیه‌نشینی در اطراف مناطق شهری در این کشورها به‌سرعت در حال گسترش است. بنابراین، کشورهای در حال توسعه بیش از کشورهای توسعه‌یافته نیاز به برنامه‌ریزی در جهت نیل به اهداف توسعهٔ پایدار دارند (United Nations, 2019).



شکل ۱. مقایسهٔ رشد شهرنشینی در کشورهای در حال توسعه و کشورهای توسعه‌یافته (سازمان ملل، ۲۰۱۸)

ایران نیز یکی از کشورهای در حال توسعه است که در سال‌های اخیر فرایند شهرنشینی سریعی را پشت سر گذاشته است (Enayatrad et al., 2019; Zali et al., 2013). همچنین، بر اساس نتایج حاصل از مطالعات مرکز آمار ایران در سال ۱۳۳۵، میزان ۳۱/۷ درصد از کل جمعیت ایران در مناطق شهری زندگی می‌کردند که این میزان در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۹۷ به ترتیب به ۶۱ و ۷۵ درصد رسیده است. همچنین، برآوردها حاکی از آن است که جمعیت شهری در ایران در سال ۲۰۵۰ میلادی به رقم حدود ۸۶ میلیون نفر (۸۶ درصد از کل جمعیت) برسد (مرکز آمار ایران، ۱۴۰۱) (شکل ۲).

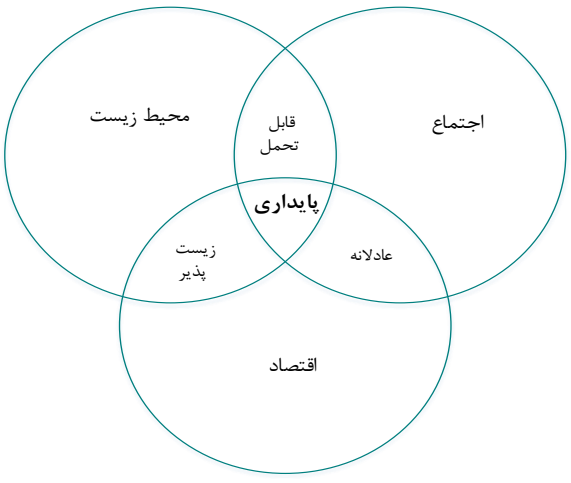


شکل ۲. رشد جمعیت در مناطق شهری و روستایی ایران (سازمان ملل، ۲۰۱۸)

امروزه این تفکر در توسعهٔ شهری مطرح شده است که شهرها باید به سوی پایداری گام بردارند (سجادی و همکاران، ۱۳۹۰).

پیشینهٔ نظری تحقیق

عبارت «توسعهٔ پایدار» اولین بار در گزارش کمیسیون برانتلند (۱۹۸۷)، که به «آیندهٔ مشترک ما» نیز معروف است، به طور رسمی مطرح شد. در این کمیسیون، توسعهٔ پایدار نوعی از توسعه تعریف شد که نیازهای کنونی را بدون کاهش توانایی نسل‌های آتی در برآوردن نیازهایشان تأمین کند (Hindle et al., 1993). همچنین، سازمان ملل متحد (۱۹۸۷) اعلام کرد توسعهٔ پایدار به مجموعه‌ای از روش‌های ایجاد و تحمل فرایند توسعه گفته می‌شود که به دنبال کاهش میزان فقر، ایجاد استانداردهای عادلانهٔ زندگی، تأمین نیازهای اولیهٔ مردم، و اقدامات سیاسی پایدار است. بر این اساس، توسعهٔ پایدار در یک تعریف دارای دو محور اصلی است: ۱. کیفیت زندگی انسان را بهبود بخشد (دیدگاه انسان‌گرا) و ۲. قابلیت زیست و تنوع کرهٔ زمین را حفظ کند (دیدگاه طبیعت‌گرا) (Faivre et al., 2017). همان‌طور که در شکل ۳ دیده می‌شود، در ارزیابی توسعهٔ پایدار و درخور سه بعد زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی بررسی می‌شود (Haidar & Bahammam, 2021).



شکل ۳. ابعاد توسعهٔ پایدار

به دلیل اهمیت توسعهٔ پایدار، تا کنون اجلاس‌ها و نشست‌های مختلفی در رابطه با آن برگزار شده است؛ همچون کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد محیط زیست انسانی و تشکیل برنامهٔ محیط زیست سازمان ملل متحد (۱۹۷۲)، استراتژی جهانی حفاظت (IUCN) (۱۹۸۰)، گزارش آیندهٔ مشترک ما توسط کمیسیون برانتلند (۱۹۸۷)، شورای تجارت برای توسعهٔ پایدار (۱۹۹۲)، کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد محیط زیست و توسعه (UNCED) معروف به اجلاس زمین و تصویب دستور کار ۲۱ (۱۹۹۲)، اولین نشست کمیسیون توسعهٔ پایدار سازمان ملل متحد (۱۹۹۳)، اجلاس جهانی برای توسعهٔ اجتماعی (۱۹۹۵)، نشست جهانی امریکای لاتین در خصوص توسعهٔ پایدار (۱۹۹۶)، مجمع عمومی سازمان ملل متحد در خصوص بازنگری و نظارت بر پیشرفت‌های اجلاس سران (۱۹۹۷)، اجلاس هزارهٔ سازمان ملل متحد (۲۰۰۰)، راهبرد توسعهٔ پایدار اتحادیهٔ اروپا (EUSDS) (۲۰۰۱)، اجلاس جهانی در خصوص توسعهٔ پایدار (اجلاس ژوهانسبورگ) (۲۰۰۲)، اجلاس جهانی ریو + ۲۰ (۲۰۱۲)، و دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعهٔ پایدار با عنوان تغییر جهان ما (۲۰۱۵) (Mörtberg et al., 2013). اولین تلاش‌ها برای توسعهٔ پایدار در ایران به سال ۱۳۷۳ برمی‌گردد. در این سال، کمیتهٔ ملی توسعهٔ پایدار توسط شورای عالی محیط زیست ایجاد شد که هدف اصلی آن نهادینه کردن مفهوم توسعهٔ پایدار در فعالیت‌های مربوطه بود (جواهریان و همکاران، ۱۳۹۵). پس از آن برخی از سازمان‌ها سامانه‌های ارزیابی مختلفی را در این زمینه ارائه کردند که در جدول ۱ به برخی از سامانه‌های مهم اشاره می‌شود.

جدول ۱. گزیده‌ای از سامانه‌های ارزیابی پایداری در ایران

	سامانهٔ ارزیابی	سازمان	سال	مقیاس
۱	گزارش کیفیت هوای سالیانهٔ تهران	شرکت کنترل کیفیت هوا (AQCC)	۱۳۹۵	تهران، کیفیت هوا
۲	ارزیابی عملکرد محیط زیستی	شهرداری تهران	۱۳۹۳	بعد محیط زیستی
۳	مجموعه شاخص‌های ارزیابی محیط زیستی	سازمان حفاظت محیط زیست	۱۳۹۳	بعد محیط زیستی
۴	شاخص‌های توسعهٔ شهری	شهرداری تهران	۱۳۹۳	تهران
۵	شاخص‌های اجتماعی- فرهنگی برای محلات تهران	سازمان امور فرهنگی- اجتماعی شهرداری تهران	۱۳۹۳	تهران
۶	سامانهٔ ارزیابی عدالت و سلامت شهری	سازمان بهداشت جهانی، سازمان برنامه و بودجهٔ تهران	۱۳۹۲	تهران
۷	گزارش وضعیت محیط زیستی شهر تهران	سازمان برنامه و بودجه	۱۳۹۱	تهران
۸	گزارش وضعیت محیط زیستی ایران	سازمان حفاظت محیط زیست	۱۳۸۳	ابعاد محیط زیستی و فرهنگی
۹	ارزیابی کیفیت محیط زیستی شهرهای ایران	دانشگاه تهران	۱۳۸۱	تهران، اصفهان، شیراز، یزد

تا کنون سازمان‌های مربوطه و محققان دانشگاهی در زمینهٔ تعیین و مقایسهٔ سیستم‌ها و شاخص‌های ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری در کشورهای مختلف بررسی‌هایی انجام داده‌اند. لوپزچائو[1] و همکارانش (۲۰۲۰) با استفاده از ۳۲ سامانهٔ ارزیابی، که دارای بیش از ۲۰۰۰ شاخص هستند، برای ایجاد یک سامانهٔ ارزیابی مناسب تلاش کردند که با انسجام کافی قابلیت استفاده در بیشتر کشورهای جهان را داشته باشد. بنابراین، ایشان هم‌سو با هدف خود سامانه‌ای با ۱۴ شاخص و ۴۸ زیرشاخص تعریف کردند. آمین و مرشد[2] (۲۰۱۹) به بررسی شاخص‌های مربوط به کشور عراق بر اساس سامانه‌های BREEAM، LEED-ND، و CASBEE-UD پرداختند. آن‌ها در مطالعهٔ خود بیان کردند که ساختار و نوع شاخص‌های کشورهای توسعه‌یافته با شاخص‌های تهیه‌شده در کشورهای در حال توسعه متفاوت است. کُور و گَرگ[3] (۲۰۱۹) به بررسی ۱۰۵ مقاله در رابطه با شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری پرداختند و پس از آن شش سامانهٔ ارزیابی شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری (BREEAM، LEED- ND، CASBEE-UD، GRIHA-LD، IGBC Green Township، GBI Township)، که بیش از همه مورد استفادهٔ کشورهای

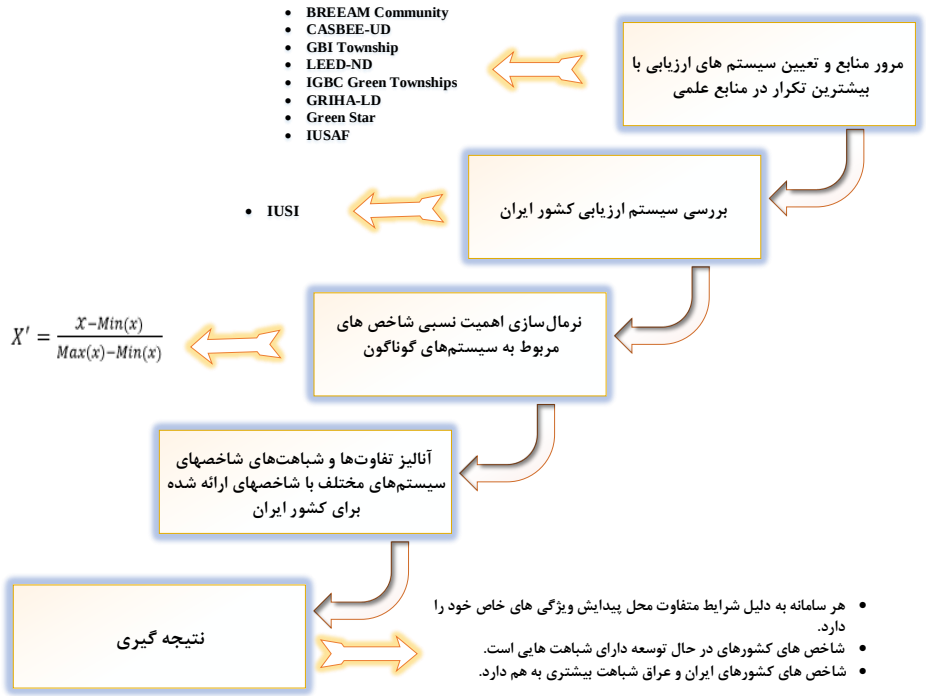
1. López Chao
2. Ameen & Mourshed
3. Kaur & Garg

جهان قرار گرفته بودند، را بررسی کردند. نتایج نشان داد هر یک از این مطالعات به یک بعد از توسعهٔ پایدار توجه بیشتری کرده و از بقیهٔ ابعاد غفلت کرده‌اند. علی- تودرت و جی[1] (۲۰۱۷) مدل‌های مختلف توسعهٔ پایدار شهری را مقایسه و محدودیت‌های این مدل‌ها را تعیین کردند. سپس اعلام کردند با ارائهٔ مدل جامع ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری[2] می‌توان برخی از ایرادهای مدل‌های قبلی را برطرف کرد.

بررسی منابع نشان می‌دهد تا کنون تحقیق جامعی در زمینهٔ سامانه‌های ارزیابی پایداری جهان و مقایسهٔ آن با سامانه‌های ارزیابی مربوط به کشورهای در حال توسعه، از جمله ایران، صورت نگرفته است. بنابراین، هدف تحقیق حاضر مرور و بررسی سامانه‌ها و شاخص‌های پایداری شهری کشورهای مختلف جهان و مقایسهٔ آن با سامانه‌ها و شاخص‌های مدّ نظر برای توسعهٔ پایدار شهری ایران (IUSI)[3] است. در نتیجه، پرسش کلیدی در تحقیق حاضر بدین صورت است که «اهداف و شاخص‌های مورد نظر برای توسعهٔ پایدار شهری در سامانه‌های ارزیابی موجود در کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته چه تفاوت‌هایی با یک‌دیگر دارند؟» و «آیا تفاوت‌ها و شباهت‌های موجود در سامانه‌های ارزیابی گوناگون تابع شرایط زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، و ژئوپولیتیک است؟».

روش تحقیق

به منظور دستیابی به هدف مطالعهٔ حاضر، رویکردهای کنونی پایداری شهری و نیز سامانه‌های ارزیابی بر اساس مدارک، کتاب‌ها، گزارش‌ها، و مقالات بررسی شد. پس از آن، شاخص‌های مرتبط با ابعاد مختلف توسعهٔ پایدار (زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی، سازمانی) بررسی و سپس شباهت‌ها و تفاوت‌های این سامانه‌ها با یک‌دیگر و با شاخص‌های مورد نظر در ایران تعیین شد. شکل ۴ مراحل مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ٤. مراحل مطالعه

1. Ali-Toudert & Ji
2. comprehensive assessment method for sustainable urban development (CAMSUD)
3. Iran Urban Sustainability Indicators

مرور منابع و تعیین سامانه‌های ارزیابی با بیشترین تکرار در منابع علمی

برخی از سامانه‌های ارزیابی پایداری ارائه‌شده توسط محققان دارای موفقیت و کاربرد بیشتری در کشورهای مختلف جهان بوده‌اند. این سامانه‌ها و شاخص‌های مربوط به آن همچنین دارای تکرار بیشتری در مقالات و منابع علمی هستند. بنابراین، در تحقیق حاضر، پس از مطالعهٔ مقالات مرتبط، هفت مورد از سامانه‌هایی که دارای بیشترین فراوانی و کارایی بودند انتخاب شدند (جدول ۲).

جدول ۲. سامانه‌های ارزیابی مورد بررسی در مطالعهٔ حاضر همراه مشخصات مربوط به آن

شاخص ارزیابی	نسخهٔ مورد استفاده	مقیاس	طراح	منطقهٔ جغرافیایی مبدأ	تعداد شاخص‌ها	تعداد زیرشاخص‌ها
BREEAM COM	۲۰۱۲	همسایگی	مؤسسهٔ تحقیقاتی ساختمان (BRE)	انگلستان	۸	۴۱
CASBEE-UD	۲۰۱۴	همسایگی	کمیتهٔ تحقیقات CASBEE، کنسرسیوم ساختمان پایدار ژاپن (JSBC)	ژاپن	۹	۱۸
GBI Township	۲۰۱۱	ملی	شورای ساختمان سبز مالزی	مالزی	۶	۴۵
LEED-ND	۲۰۱۱	همسایگی	شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBC)، کنگرهٔ شهرسازی جدید (CNU)، شورای دفاع از منابع ملی (NRDC)	ایالات متحدهٔ آمریکا	۵	۲۹
IGBC Green Township	۲۰۱۰	ملی	شورای ساختمان سبز هند	هندوستان	۵	۴۰
GRIHA-LD	۲۰۱۵	بزرگ‌مقیاس (تا ۱۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع)	مؤسسهٔ انرژی و منابع، وزارت انرژی‌های نو و تجدیدپذیر	هندوستان	۸	۳۱
Green Star	۲۰۱۵	ملی	شورای ساختمان سبز استرالیا	استرالیا	۶	۳۲
IUSAF	۲۰۱۹	ملی		عراق	۱۸	۷۱

بر پایهٔ جدول ۲ مشخصات سامانه‌های ارزیابی مورد بررسی در این مطالعه بدین شرح است:

BREEAM Community

BREEAM اولین سامانهٔ ارزیابی پایداری زیست‌محیطی است که در سال ۱۹۹۰ در بریتانیا شکل گرفت. این سامانهٔ ارزیابی پایداری که بیشتر بر محیط ساخته‌شده تمرکز دارد این امکان را برای توسعه‌دهندگان و برنامه‌ریزان فراهم می‌آورد که فواید زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی هر پروژه را برای مردم محلی بیان کنند (BREEAM Communities, 2012).

CASBEE-UD (برای توسعهٔ شهری)

سامانهٔ ارزیابی جامع کارایی زیست‌محیطی ساختمان (CASBEE-UD) سامانه‌ای است که منازل و ساختمان‌ها و مناطق شهری را پوشش می‌دهد. این سامانه در سال ۲۰۰۴ توسط دولت، صنعت، و دانشگاه ژاپن ارائه شد. این در حالی است که CASBEE-

CASBEE) UD برای توسعهٔ شهری) در سال ۲۰۰۶ با تمرکز بر مناطق شهری ایجاد شد (CASBEE-UD, 2014).

GBI Township

سامانهٔ شاخص ساختمان سبز شهری (GBI) در سال ۲۰۱۱ توسط GBI[1] در مالزی ایجاد شد. در این سامانه طبقه‌بندی هر یک از دسته‌ها به طور جداگانه ارزیابی شده‌اند. این سامانهٔ ارزیابی دارای شش طبقهٔ عمده است (GBI, 2011).

LEED-ND (برای توسعهٔ همسایگی)

LEED-ND ایده‌های شهر هوشمند و شهرسازی و ساختمان‌های سبز را برای ایجاد یک سامانهٔ ارزیابی با تأکید بر کاربری اراضی و دغدغه‌های زیست‌محیطی با یک‌دیگر ادغام کرد. اولین نسخه از این سامانهٔ ارزیابی را شورای ساختمان سبز ایالات متحده (USGBS) در سال ۲۰۰۷ منتشر کرد. همچنین، نسخهٔ نهایی این گزارش در سال ۲۰۰۹ برای توسعهٔ همسایگی ایجاد شد. گفتنی است تمرکز اصلی LEED-ND بر مکان‌گزینی و طراحی و ساخت اجزایی است که ساختمان‌ها و زیرساخت‌های مربوط به آن را در مجاورت هم ایجاد کند و با سیمای سرزمین و بافت محلات و مناطق اطراف تطبیق دهد (LEED-ND, 2011).

IGBC Green Townships

سامانهٔ ارزیابی شورای ساختمان سبز هندوستان (IGBC) Green Townships به طراحان اجازه داده است ایده‌هایی را برای کاهش آثار زیست‌محیطی قابل سنجش مطرح کنند. این سامانهٔ ارزیابی برای رسیدگی به مسائلی از قبیل توسعهٔ شهرها، مسائل مرتبط با خودرو، ازهم‌گسیختگی زیست‌محیطی و اجتماعی، و سایر موارد درهم‌آمیخته با توسعه ایجاد شده است (IGBC, 2010).

GRIHA-LD (برای توسعه‌های بزرگ‌مقیاس)

«رده‌بندی سبز برای ارزیابی یکپارچهٔ زیستگاه» (GRIHA) سامانهٔ ارزیابی ملی هند است. GRIHA-LD (توسعه‌های بزرگ‌مقیاس) را در سال ۲۰۱۵ مؤسسهٔ انرژی و منابع (TERI) با هماهنگی دولت هند، «وزارت انرژی‌های نو و تجدیدپذیر» (MNRE)، با هدف ارزیابی آثار زیست‌محیطی توسعه‌های بزرگ‌مقیاس، مانند پردیس‌های سبز، توسعه داد. این سامانه برای پروژه‌های با وسعت برابر و بیش از ۱۵۰/۰۰۰ متر مربع منطقهٔ ساخت‌وساز که کل مساحت آن برابر یا بیش از ۵۰ هکتار است قابل اجراست (GRIHA-LD, 2015).

Green Star

شورای ساختمان سبز استرالیا (GBCA) ستارهٔ سبز را در سال ۲۰۰۲ برای ارزیابی مسائل زیست‌محیطی مربوط به طراحی و ساخت ساختمان‌ها در استرالیا راه انداخت. هدف از ایجاد ستارهٔ سبز تشویق توسعهٔ پایدار ساختمان و در عین حال ترویج فناوری‌ها، تمرین‌ها، و عملیات ساختمان سبز بود. گرین استار یکی از سامانه‌های برجستهٔ ارزیابی ساختمان است که به منظور ایجاد الزامات ساختمانی در هوای گرم، که در آن چارچوب‌های خنک‌کننده و سایه‌های خورشیدی اهمیت دارند، ایجاد شده است (Green Star Communities, 2015).

IUSAF

در سال ۲۰۱۹ سامانهٔ ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری در عراق (IUSAF) را آمین و همکارانش برای ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری این کشور ایجاد کردند. این سامانه دارای ۱۸ شاخص و ۷۱ زیرشاخص است (Ameen & Mourshed, 2019).

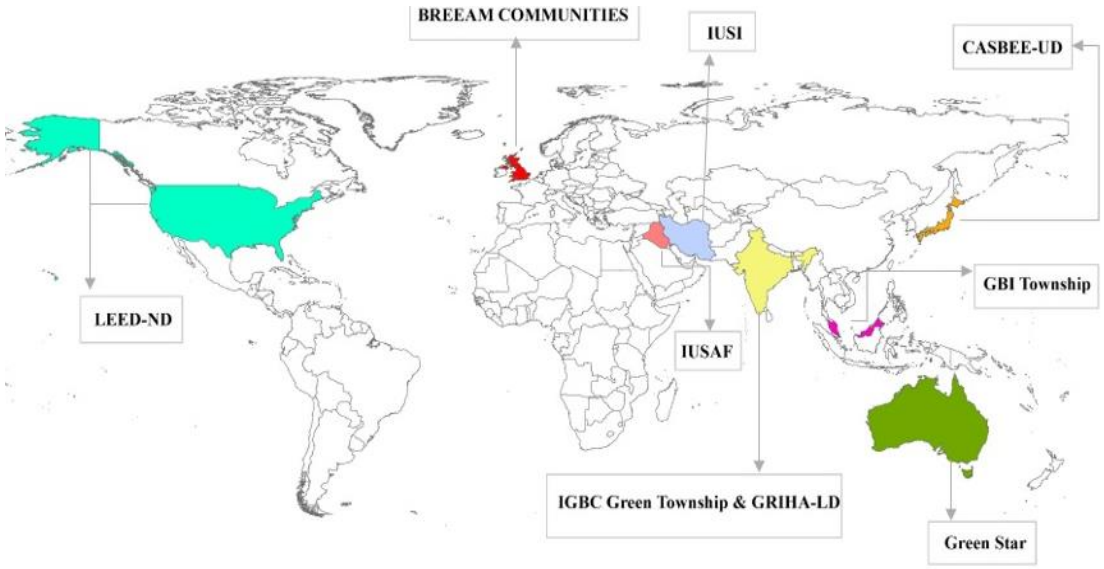
بررسی سامانهٔ ارزیابی کشور ایران (IUSI)

اکثر سامانه‌های ارائه‌دهندهٔ شاخص‌های پایداری در ایران (جدول ۱) محدود به یک بعد از توسعهٔ پایدار یا یک شهر یا استان بوده‌اند. بنابراین، این سامانه‌ها را نمی‌توان به عنوان یک سامانهٔ جامع برای تعیین شاخص‌های مربوط به ارزیابی پایداری کشور

1. green building index

ایران در نظر گرفت. در نتیجه، در سال ۱۳۹۹ نگارندگان مجموعه شاخصی در جهت ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری استان‌های ایران تعیین کردند. این شاخص‌ها با تلفیق دو روش دلفی فازی[1] و تحلیل سلسله مراتبی[2] به دست آمد. گفتنی است روش دلفی فازی در شش مرحله انجام شد که در مراحل یک تا شش به ترتیب ۴۲۰، ۳۶۰، ۲۱۳، ۱۳۳، ۵۳، و ۱۶ کارشناس شرکت داشتند.[3] پس از این مرحله، شاخص‌های برگزیده در گام دلفی فازی بار دیگر با نظر ۱۵۸ نفر از کارشناسان مرتبط و به وسیلهٔ روش تحلیل سلسله مراتبی وزن‌دهی شد. این سامانه شامل ۲۲ شاخص و ۸۵ زیرشاخص است.

برای مشخص شدن محدودهٔ جغرافیایی هر یک از سامانه‌های ارزیابی توسعهٔ پایدار شهری مطرح‌شده در این مقاله، کشورهای پیدایش هر یک از این سامانه‌ها در شکل ۵ نشان داده شده است.



شکل ۵. نقشهٔ موقعیت جغرافیایی کشورهای تهیه‌کنندهٔ سامانه‌های ارزیابی هدف

نرمال‌سازی اهمیت نسبی شاخص‌های مربوط به سامانه‌های مورد بررسی

در این بخش، شاخص‌های پایداری شهری کشور ایران همراه شاخص‌های ارائه‌شده توسط سازمان‌های جهانی و کشورهای مورد بررسی، از نظر اهمیت، با استفاده از روش نرمال‌سازی Min-Max در یک بازهٔ ۰ تا ۱ نرمال شدند (رابطهٔ ۱). در این نرمال‌سازی، هر چه عدد ارائه‌شده برای یک شاخص به ۱ نزدیک‌تر باشد اهمیت آن بیشتر و هر چه به ۰ نزدیک‌تر باشد اهمیت آن کمتر است. سپس، اعداد مربوط به اهمیت این شاخص‌ها برای نمایش بهتر در پنج گروه (A, B, C, D, E) طبقه‌بندی شدند.

$$X' = \frac{\mathcal{X} - Min(x)}{Max\,(x) - Min(x)} \qquad (۱)$$

در رابطه ۱، X' برابر با عدد نهایی نرمال‌شده، $\mathcal{X}$ برابر با عدد اولیه، $Min(x)$ برابر با کوچک‌ترین عدد مجموعه، و $Max(x)$ برابر با بزرگ‌ترین عدد مجموعه است (Lamichhane et al., 2021).

1. fuzzy delphi method
2. analytical hierarchy process
۳. کاهش چشمگیر تعداد کارشناسان در مراحل آخر پرسشنامهٔ دلفی فازی به این دلیل است که این پرسشنامه برای مناطق نُه‌گانه ارائه‌شده از سوی وزارت کشور به طور جداگانه تکمیل شد و کارشناسان در برخی از مناطق در مراحل اولیهٔ پرسشنامه به اجماع رسیدند.

آنالیز تفاوت‌ها و شباهت‌های سامانه‌های مختلف

در این بخش با مقایسهٔ سامانهٔ ارزیابی پایداری شهری ایران و نوع و اهمیت هر یک از شاخص‌های مربوط به آن این سامانه با سایر سامانه‌های جهان مقایسه و تفاوت‌ها و شباهت‌ها مشخص شد.

نتایج و بحث

شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری باید واضح و قابل اندازه‌گیری باشد و اولویت‌ها و اهداف یک شهر یا منطقه را نمایان سازد (Behzadfar et al., 2013). تعیین این شاخص‌ها برای هر منطقه پیش‌نیاز طراحی و تصمیم‌گیری‌های شهری به منظور توسعهٔ پایدار است. هر منطقه و کشور دارای نیازهای خاص خود برای دستیابی به توسعهٔ پایدار است. افزون بر آن، همان‌طور که قبلاً اشاره شد، شاخص‌ها در کشورهای مختلف بر اساس میزان توسعه‌یافتگی و شرایط زیست‌محیطی و اقتصادی و اجتماعی از نظر تعداد شاخص، نوع شاخص، روش تعیین شاخص، و نیز مقیاس آن متفاوت‌اند (Levett, 1998). بنابراین، هدف از مطالعهٔ حاضر مقایسهٔ اهمیت شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری در ایران در مقایسه با سایر شاخص‌های ارائه‌شده توسط سایر کشورها و سازمان‌های جهانی است. برداشتن گام‌های مورد نظر در مطالعهٔ حاضر سبب می‌شود بتوان نیازهای کشور ایران، در مقام کشوری که در منطقهٔ خاورمیانه قرار دارد، را با سایر نیازها و شاخص‌های ارائه‌شده برای کشورهای بعضاً توسعه‌یافته و واقع در مناطق با شرایط متفاوت مقایسه کرد و به الگوی مناسبی برای برنامه‌ریزی‌های آتی در جهت نیل به اهداف توسعهٔ پایدار دست یافت. بدین منظور، شاخص‌های مدّ نظر برای کشور ایران با شاخص‌های ارائه‌شده توسط سازمان‌های جهانی و سایر کشورها مقایسه شد. نگاهی اجمالی به شاخص‌های ارائه‌شده توسط ۹ سامانهٔ ارزیابی منتخب نشان می‌دهد سامانهٔ BREEAM دارای ۸ شاخص و ۴۱ زیرشاخص، سامانهٔ CASBEE-UD دارای ۹ شاخص و ۱۸ زیرشاخص، سامانهٔ GBI Township دارای ۶ شاخص و ۴۵ زیرشاخص، سامانهٔ LEED-ND دارای ۵ شاخص و ۲۹ زیرشاخص، سامانهٔ IGBC Green Township دارای ۵ شاخص و ۴۰ زیرشاخص، سامانهٔ GRIHA-LD دارای ۸ شاخص و ۳۱ زیرشاخص، سامانهٔ Green star دارای ۶ شاخص و ۳۲ زیرشاخص، سامانهٔ IUSAF دارای ۱۸ شاخص و ۷۱ زیرشاخص، و سامانهٔ IUSI دارای ۲۲ شاخص و ۸۵ زیرشاخص است. جدول ۳ شاخص‌های هر سامانهٔ ارزیابی را همراه اهمیت نسبی آن‌ها نشان می‌دهد.

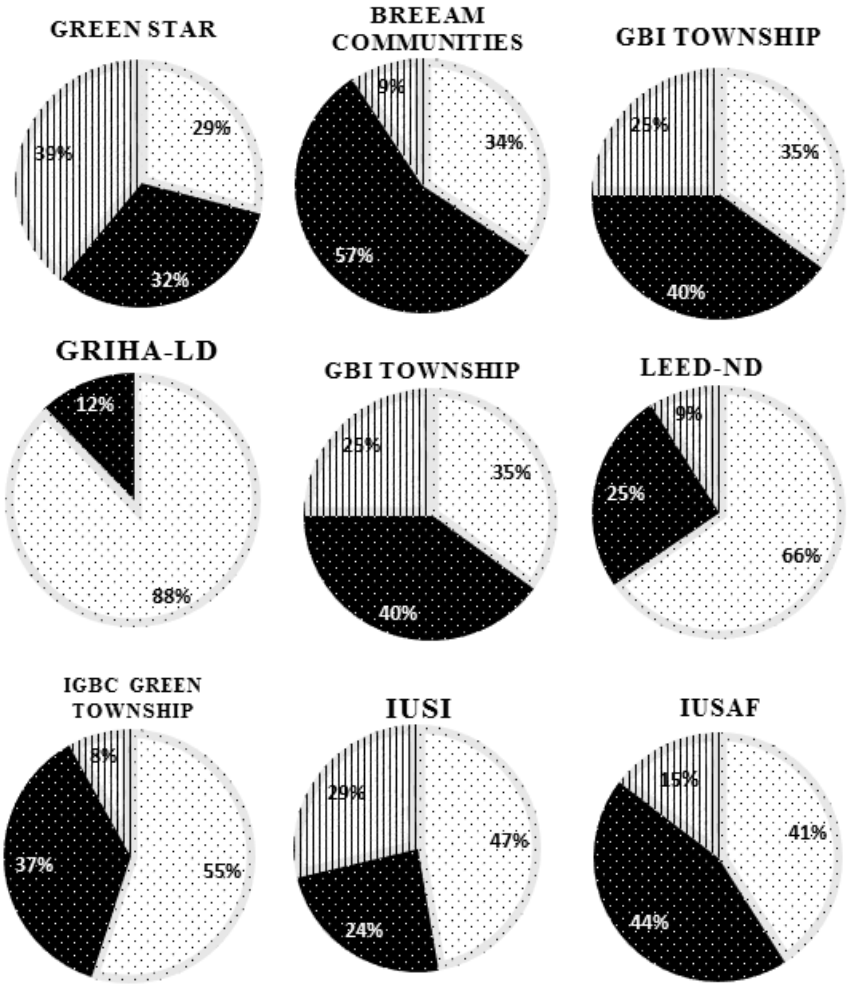
جدول ۳. اهمیت شاخص‌های توسعهٔ پایدار شهری مربوط به سازمان‌های مختلف در سراسر جهان

نام سامانهٔ ارزیابی	دسته/ شاخص	اهمیت نسبی	نرمال‌سازی	طبقه	نام سامانهٔ ارزیابی	دسته/ شاخص	اهمیت نسبی	نرمال‌سازی	طبقه
BREEAM communities (BREEAM Communities 2012)	اکولوژی و کاربری اراضی	۱۲/۶	۰/۵۸	C	Green star (Green Building Council of Australia 2015)	دولت	۱۸	۰/۵۸	C
	انرژی و منابع	۲۱/۶	۱	A		طراحی	۱۱	۰/۳۱	D
	رفاه اقتصادی و اجتماعی- اقتصاد محلی	۱۴/۸	۰/۶۹	B		قابلیت زندگی	۱۸	۰/۵۸	C
	رفاه اقتصادی و اجتماعی- شرایط زیست‌محیطی	۱۰/۸	۰/۵۰	C		رونق اقتصادی	۲۱	۰/۶۹	B
	رفاه اقتصادی و اجتماعی- رفاه اجتماعی	۱۷/۱	۰/۷۹	B		کیفیت محیط زیست	۲۹	۱	A
	حمل‌ونقل و جابه‌جایی	۱۳/۸	۰/۶۴	B		نوآوری	۳	۰	E
	دولت	۹/۳	۰/۴۳	C		اکولوژی	۴/۹	۰/۳۴	D

ادامهٔ جدول ۳

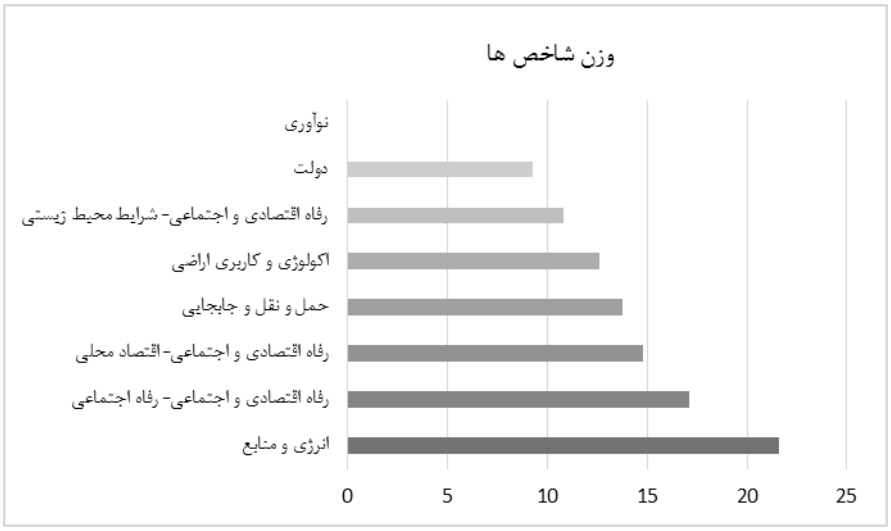
نام سامانهٔ ارزیابی	دسته/ شاخص	اهمیت نسبی	نرمال‌سازی	طبقه	نام سامانهٔ ارزیابی	دسته/ شاخص	اهمیت نسبی	نرمال‌سازی	طبقه
	نوآوری	۰	۰	E	IUSI (Amoushahi et al 2022)	انرژی	۴/۳	۰/۲۷	D
CASBEE-UD (CASBEE 2014)	منابع	۳/۵	۰/۸	E		آب	۸/۵	۱	A
	طبیعت (سرسبزی و تنوع زیستی)	۷	۰/۵۱	C		مواد زاید	۵/۳	۰/۴۲	C
	محیط مصنوع (ساختمان‌ها)	۱۱/۱	۱	A		مخاطرات	۵/۲	۰/۴۰	C
	عدالت	–	–	-		کاربری اراضی	۵	۰/۳۶	D
	امنیت	–	–	-		حمل‌ونقل و زیرساخت‌ها	۷/۸	۰/۸۷	A
	رفاه	۵/۶	۰/۳۴	D		امنیت	۷/۹	۰/۸۹	A
	ساختار شهری و ترافیک	–	–	-		رفاه	۳	۰	E
	پتانسیل رشد	–	–	-		دولت	۴/۳	۰/۲۴	D
	میزان کارایی	۲/۸	۰	E		نوآوری	۴/۴	۰/۲۵	D
GBI Township (GBI 2011)	اقلیم، انرژی، آب	۲۰	۰/۶۳	B		مدیریت و ساخت	۴/۵	۰/۲۷	D
	محیط زیست و اکولوژی	۱۵	۰/۳۱	D		فرهنگ محلی	۵	۰/۳۶	D
	برنامه‌ریزی و توسعهٔ جامعه	۲۶	۱	A		فضای شهری	۳/۷	۰/۱۳	E
	حمل‌ونقل و ارتباطات	۱۴	۰/۲۵	D		چیدمان	۵/۳	۰/۴۲	C
	ساختمان‌ها و منابع	۱۵	۰/۳۱	D		مسکن	۶/۳	۰/۶۰	B
	مشاغل و فناوری	۱۰	۰	E		اقتصاد محلی	۷/۶	۰/۸۴	A
LEED-ND (USGBC, 2011)	مکان‌های هوشمند و ارتباط آن‌ها	۴۱	۱	A		کسب‌وکار	۷	۰/۷۳	B
	ساختمان‌ها و زیرساخت‌های سبز	۳۱	۰/۷۳	B		کیفیت هوا	۶/۲۹	۰/۶۱	B
	الگوی همسایگی و طراحی	۲۸	۰/۶۵	B		کیفیت آب	۸/۵۰	۰/۸۹	A
	فرایند نوآوری و طراحی	۶۶	۰/۰۵	E		کیفیت خاک	۲/۹۵	۰/۲۰	D
	اولویت منطقه‌ای	۴۴	۰	E		مدیریت مواد زاید	۵/۴۷	۰/۵۱	C
IGBC Green Township (IGBC 2010)	مکان‌گزینی و برنامه‌ریزی	۴۰	۰/۴۴	C		مدیریت مواد و انرژی	۲/۸۶	۰/۱۹	E
	مدیریت منابع زیرساخت	۷۰	۱	A		مخاطرات	۵/۲۵	۰/۴۸	C
	برنامه‌ریزی کاربری اراضی	۴۴	۰/۵۲	C		اقلیم و تغییرات اقلیمی	۳/۴۴	۰/۲۶	D
						مدیریت طبیعت و تنوع زیستی	۳/۶۷	۰/۲۹	D
	برنامه‌ریزی حمل‌ونقل	۳۰	۰/۲۶	D		زیرساخت‌ها	۳/۷۴	۰/۳۰	D
	نوآوری در طراحی و فناوری	۱۶	۰	E		تعهد به محیط زیست	۵/۱۲	۰/۴۷	C
GRIHA-LD (GRIHA-LD 2015)	مکان کافی- انرژی	۱۸	۰/۷۱	B		جمعیت	۳	۰/۲۱	D
						آموزش	۴/۴۰	۰/۳۸	D
	مکان کافی- آب	۲۳	۱	A		بهداشت و درمان	۴/۶۱	۰/۴۱	C
						امنیت اجتماعی	۴/۵۷	۰/۴۱	C
	مکان کافی- تصفیهٔ مواد زاید جامد آلی	۱۲	۰/۳۵	D		فرهنگ	۲/۳۶	۰/۱۲	E
	برنامه‌ریزی مکانی	۸	۰/۱۲	E		مسکن	۳/۶۴	۰/۲۸	D
	انرژی	۹	۰/۱۸	E		نوآوری	۱/۳۷	۰	E
	آب و فاضلاب	۱۲	۰/۳۵	D		اشتغال	۹/۴۰	۱	A
	مدیریت مواد زاید جامد	۶	۰	E		بقای کسب‌وکار	۵/۶۳	۰/۵۳	C
	حمل‌ونقل	۶	۰	E		فقر	۵/۶۰	۰/۵۳	C
	اجتماعی	۶	۰	E		رفاه اقتصادی	۵/۹۷	۰/۵۸	C
						تحقیق و توسعه	۲/۱۳	۰/۰۹	E

گفتنی است هدف از تعیین شاخص‌های پایداری و مقیاس مدّ نظر برای تعیین شاخص‌های پایداری می‌تواند بر ماهیت شاخص‌ها تأثیرگذار باشد. با توجه به موارد یادشده و همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، نوع و اهمیت شاخص‌های مختلف برای سامانه‌های سنجش پایداری در کشورهای توسعه‌یافته با کشورهای در حال توسعه متفاوت است. با وجود اینکه تقریباً همهٔ سامانه‌های مطرح‌شده (شکل ۶) شاخص‌های خود را در سه بعد زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی طبقه‌بندی کرده‌اند در بیشتر سامانه‌ها نظیر CASBEE-UD، IGBC Green Township، LEED-ND، GRIHA-LD، و IUSI بعد زیست‌محیطی نسبت به سایر ابعاد دارای وزن بیشتری است. این در حالی است که در سامانهٔ ارزیابی BREEAM و GBI Township و IUSAF بعد اجتماعی دارای امتیاز بیشتری است و در سامانهٔ ارزیابی Green star بعد اقتصادی امتیاز بیشتری را به خود اختصاص داده است. همچنین، با توجه به مفاد این جدول، مهم‌ترین شاخص‌های مورد نظر در رابطه با سنجش پایداری شهرها در کشورهای توسعه‌یافته مربوط به انرژی و منابع و رفاه اجتماعی (BREEAM)، محیط مصنوعی (ساختمان‌ها) (CASBEE-UD)، مکان‌های هوشمند و ارتباط آن‌ها (LEED-ND)، و محیط زیست (green star) است. درحالی‌که شاخص‌های با ارجحیت بالا در کشورهای در حال توسعه شامل برنامه‌ریزی و توسعهٔ جامعه (GBI Township)، مدیریت منابع زیرساخت (IGBC GREEN)، آب (GRIHA-LD)، حمل‌ونقل و زیرساخت‌ها ، آب، امنیت و اقتصاد محلی (IUSAF)، و کیفیت آب و اشتغال (IUSI) هستند.

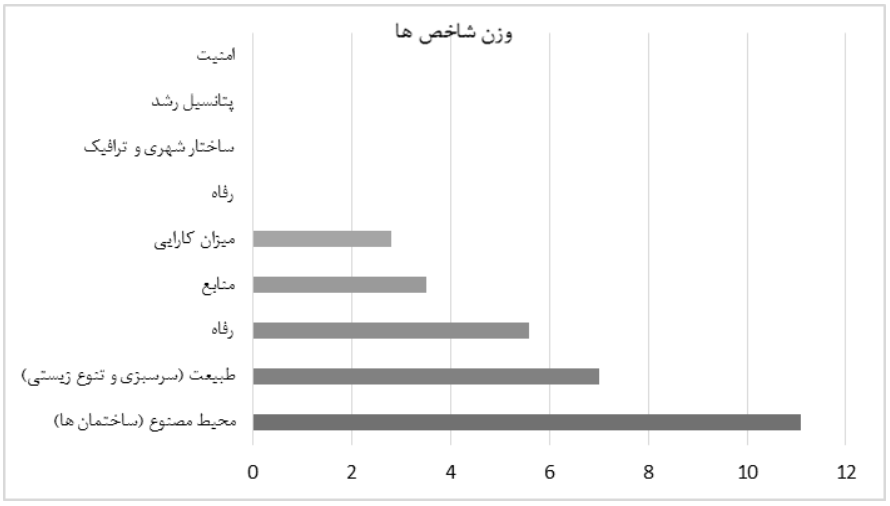


شکل ٦. وزن ابعاد زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی در ۹ سامانهٔ ارزیابی مورد بررسی (زیست‌محیطی، تماعی، صادی)

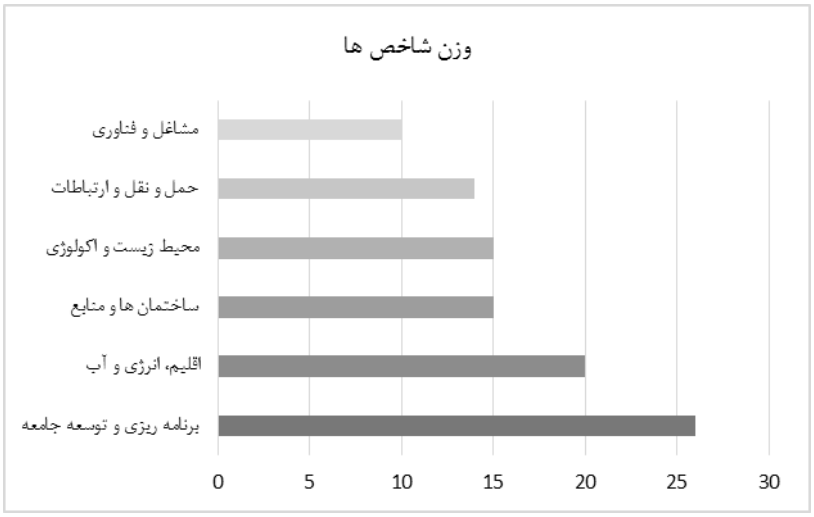
همان‌طور که دیده می‌شود در کشورهای توسعه‌یافته چالش‌های مورد نظر برای دستیابی به توسعهٔ پایدار با چالش‌های مدّ نظر کشورهای در حال توسعه متفاوت است. به‌رغم اینکه این سامانه‌ها و شاخص‌های مربوط به آن برای کاربرد جهانی ارائه شده‌اند، بیشتر برای کشورهای ثروتمند و توسعه‌یافته طراحی شده‌اند (Ameen & Mourshed, 2019). از آنجا که در اکثر این کشورها مسائلی از قبیل امنیت، مدیریت آب، و اشتغال حل شده است بزرگ‌ترین چالش آن‌ها دربارهٔ مسائلی از قبیل مدیریت انرژی و منابع، رفاه اجتماعی، و هوشمندسازی است. این در حالی است که کشورهای در حال توسعه به دلیل نبود زیرساخت‌های اولیهٔ توسعهٔ پایدار هنوز در زمینهٔ مسائلی از قبیل مدیریت آب، حمل‌ونقل، زیرساخت‌ها، امنیت، اقتصاد، و اشتغال مشکل دارند (شکل‌های ۷ تا ۱۵). گفتنی است در اکثر شاخص‌های مربوط به کشورهای در حال توسعه، از جمله کشور ایران و همچنین عراق، شاخص مدیریت آب دیده می‌شود. اکثر کشورهای در حال توسعه فاقد امکانات کافی برای تولید آب سالم کافی یا تصفیهٔ مناسب و آب و فاضلاب هستند. همچنین، قرارگیری برخی از این کشورهای در حال توسعه، نظیر ایران و عراق، در منطقهٔ خشک و نیمه‌خشک بر شدت این مسئله افزوده است. بنابراین، فراهم کردن آب سالم کافی دغدغه‌ای اساسی برای ادامهٔ حیات این کشورها محسوب می‌شود. نتایج مشابه در مقالات سایر نویسندگان مشاهده می‌شود (Ameen & Mourshed, 2019; Komeily & Srinivasan, 2015).



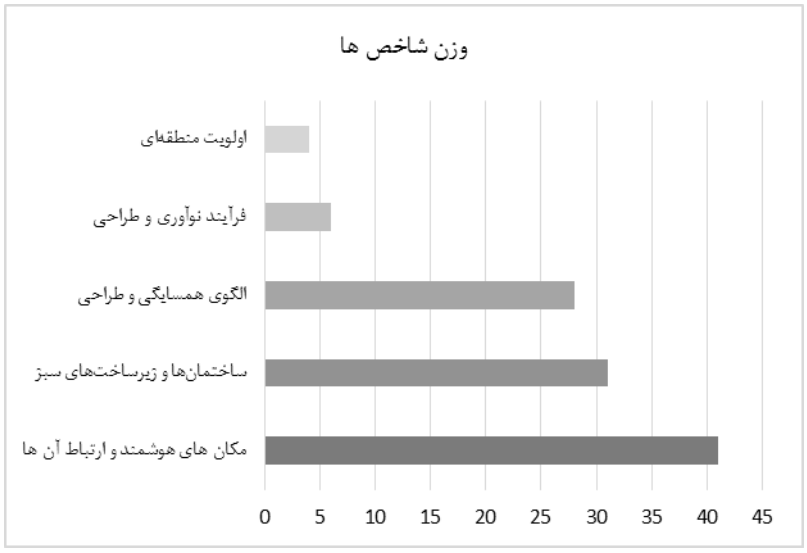
شکل ۷. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی BREEAM



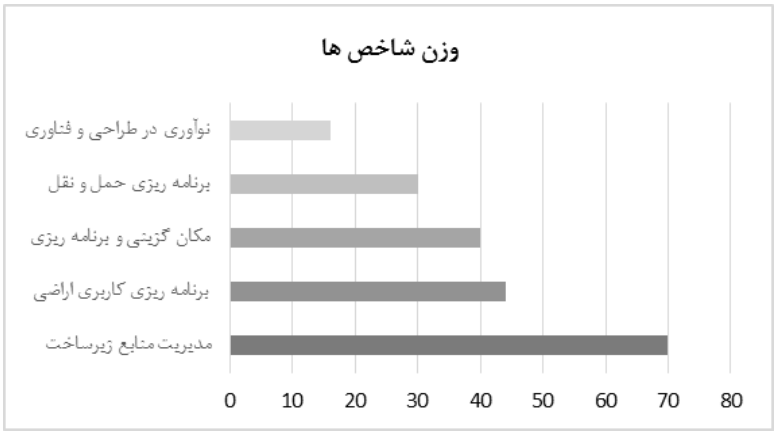
شکل ۸. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی CASBEE-UD



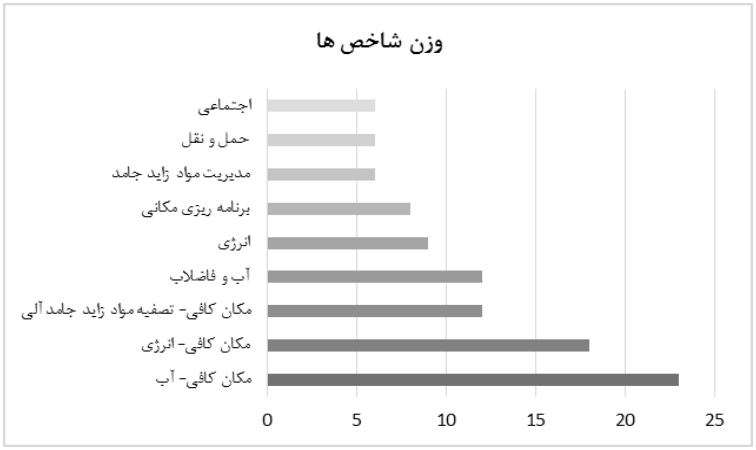
شکل ۹. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی GBI Township



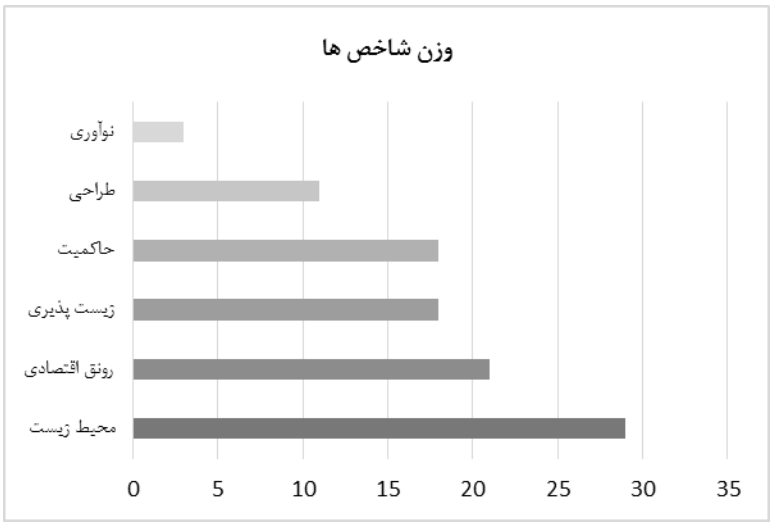
شکل ۱۰. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی LEED-ND



شکل ۱۱. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی IGBC Green Township



شکل ۱۲. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی GRIHA-LD



شکل ۱۳. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی Green star

شکل ۱۴. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی IUSAF

شکل ۱۵. وزن شاخص‌های مربوط به سامانهٔ ارزیابی IUSI

همان‌طور که کمیلی و سیروانیان[1] در سال ۲۰۱۵ و جولبار[2] در سال ۲۰۱۸ بیان کردند، سامانه‌های ارزیابی‌ای مانند LEED-ND، BREEAM، CASBEE، و Green star دارای روشی هستند که بیشتر خواص فیزیکی و مادی محیط ساخته‌شده را در نظر می‌گیرند. یکی از چالش‌های اصلی چنین سامانه‌هایی ناتوانی در طرح گستردهٔ مسائل اجتماعی است. این در حالی است که در روش تعیین شاخص‌های مورد نظر برای کشور ایران (IUSI) سعی شده به همهٔ جنبه‌های حیاتی دربارهٔ پایداری شهری توجه کافی شود (Atanda & Öztürk, 2018; Komeily & Srinivasan, 2015).

باید توجه داشت که سامانه‌های ارزیابی جهانی که در کشورهای زیادی اجرا شده‌اند به طور تخصصی عمل نمی‌کنند و بنابراین دارای تعداد شاخص‌ها و زیرشاخص‌های کمتری نسبت به سامانه‌هایی نظیر IUSAF (چارچوب ارائه‌شده برای کشور عراق) و IUSI (چارچوب ارائه‌شده برای کشور ایران) هستند. این موضوع باعث می‌شود از برخی شاخص‌های مهم و تأثیرگذار در زمینهٔ توسعهٔ پایدار غفلت شود. همچنین، گفتنی است در چارچوب ارائه‌شده برای کشور ایران این شاخص‌ها بومی‌سازی شده و با استفاده از روش سلسله مراتبی AHP برای استان‌های مختلف به طور جداگانه بررسی شده است. بنابراین، علاوه بر شاخص‌های اشتغال و کیفیت آب، که باز هم جزء مهم‌ترین شاخص‌ها در اکثر استان‌های کشور مطرح بود، شاخص‌هایی نظیر کیفیت هوا و مخاطرات و تعهد به محیط زیست جزء شاخص‌های حیاتی برای ارزیابی پایداری شهری به شمار می‌رود (Amoushahi et al., 2022). این شاخص‌ها قبلاً نیز در مطالعات سایر محققان به عنوان شاخص‌های مؤثر در توسعهٔ پایدار شهری در مناطق در حال توسعه مطرح شده بود (Ameen & Mourshed, 2019; Golubchikov & Badyina, 2012; Karimian et al., 2012; Steiniger et al., 2020; Zinatizadeh et al., 2017).

همان‌طور که قبلاً به آن اشاره شد، شرایط زیست‌محیطی و اجتماعی و اقتصادی نقش به‌سزایی در ارزیابی پایداری شهری یک منطقه دارند. بیشتر کشورهای خاورمیانه، از جمله ایران و عراق، در منطقهٔ خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌اند. این کشورها بارش بسیار کمتری در طول سال نسبت به میانگین بارش جهانی دریافت می‌کنند. این در حالی است که به دلیل تغییرات اقلیمی و سوءمدیریت در این کشورها در سال‌های اخیر بارش در قسمت اعظمی از این مناطق نسبت به سال‌های گذشته بسیار کاهش یافته و در برخی بخش‌ها نیز به صورت ناگهانی باریده و سیلاب‌های ویرانگر را باعث شده است. همچنین، این دو کشور هر دو شاهد گردوغبارهای عظیم در طول سال هستند که آلودگی هوایی شدید را به همراه دارد. به‌علاوه، وضعیت اقتصادی در این کشورها روزبه‌روز بدتر می‌شود و فقر و بی‌کاری با سرعت زیادی در حال افزایش است (Al-Sarihi et al., 2021; Wehrey &

1. Komeily & Srinivasan
2. Julbar

Fawal, 2022). بنابراین، همان‌طور که دیده می‌شود شاخص‌های با اهمیت بالا بین دو سامانهٔ ارزیابی IUSAF و IUSI مربوط به دو کشور ایران و عراق شباهت زیادی به یک‌دیگر دارند.

نتیجه

سامانه‌های ارزیابی پایداری شهری سامانه‌هایی مفید و ضروری برای ایجاد و نظارت بر توسعهٔ پایدار شهری هستند. این سامانه‌ها و ابزارها نشان‌دهندهٔ درک ما از پایداری شهری نیز هستند که اغلب بر پایهٔ دیدگاه‌های مختلف، بسته به حوزه‌ای که متخصصان مؤسسات و محققان در آن کار می‌کنند، تنظیم شده‌اند. کاستی‌های اصلی رویکردهای موجود و مرسوم برای ارزیابی پایداری شهری خاص و محدود بودن آن‌ها و توجه به تنها یک یا چند جنبه است. نادیده گرفتن سایر جنبه‌های پایداری موجب درک ناکافی از روابط متقابل و وابستگی‌های متقابل یک یا چند بعد از پایداری می‌شود و ما را از یک چشم‌انداز کلی و یکپارچه دربارهٔ مفهوم پایداری محروم می‌سازد. همچنین، اجرای سامانهٔ ارزیابی ساخته‌شده برای یک منطقه در مناطق دیگر باعث نقص در ارزیابی مناطق جدید خواهد شد. بنابراین، پیشنهاد می‌شود با توجه به شرایط زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی، و ژئوپلیتیک سامانهٔ ارزیابی درخور منطقه و کشور و حتی استان و شهر تهیه و تنظیم شود. این امر موجب بالا رفتن دقت می‌شود و کار تصمیم‌گیران و برنامه‌ریزان را راحت‌تر می‌کند. این در حالی است که با گذر زمان و ایجاد تغییرات در هر کشور شاخص‌ها نیاز به بازنگری مجدد دارند و بنابراین پیشنهاد می‌شود شاخص‌های پایداری مربوط به هر کشور پیوسته با روش‌های جدیدتر به‌روزرسانی و با شرایط جدید آن کشور منطبق شوند.

در مورد کشور ایران، بررسی شاخص‌های پایداری شهری نشان داد مهم‌ترین شاخص‌های مدّ نظر در دو بعد زیست‌محیطی و اقتصادی قرار دارند. دلیل این امر را می‌توان در وضعیت اقتصادی کشور و همچنین تخریب و آسیب روزافزون محیط زیست به دلایل طبیعی، از قبیل تغییرات اقلیمی و انسانی، دانست. بنابراین، همان‌طور که آمین و همکارانش در سال ۲۰۱۹ بیان کردند شاخص‌های پایداری منتخب در ایران و طبعاً سایر کشورهای در حال توسعه با شاخص‌های پایداری در سایر کشورها و به‌خصوص کشورهای توسعه‌یافته تفاوت‌هایی دارد. همچنین، شرایط زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی، و ژئوپلیتیک بر این شاخص‌ها و اهمیت آن تأثیر به‌سزایی دارد (Steiniger et al., 2020). به‌علاوه، از آنجا که این شاخص‌ها به صورت اختصاصی با تمرکز بر استان‌های ایران انتخاب شده‌اند، تعداد آن‌ها در مقایسه با سایر سامانه‌های ارزیابی بیشتر است و به شکلی ویژه بر موضوعات کشور تمرکز دارد. همان‌طور که در مطالعات خسروانی‌نژاد و همکارانش (۱۳۹۹) و سجادی و همکارانش (۱۳۹۰) نیز بیان شده است، با در نظر گرفتن شرایط هر منطقه یا هدف و مقیاس مورد نظر، پایداری شهری به شکل متفاوت ارزیابی می‌شود که می‌تواند در این زمینه نتایج مؤثرتری به بار آورد.

منابع

جواهریان، زهرا؛ سید امیر فاتح وحدتی؛ علی‌رضا رحمتی؛ لیلا زمانی (۱۳۹۵). *اهداف توسعهٔ پایدار*، حک.

خسروانی‌نژاد، سمانه؛ آزاده علی‌زاده؛ محمد نقصان‌محمدی؛ رضا اکبری (۱۳۹۹). «مناطق ویژهٔ علم و فناوری؛ رهیافتی نوین در توسعهٔ پایدار (نمونهٔ مطالعاتی: منطقهٔ ویژهٔ علم و فناوری یزد)»، *آمایش سرزمین*، ۱۲ (۱)، ص ۲۲۵ ـ ۲۵۲.

داداش‌پور، هاشم؛ دلارام شجاعی (۱۴۰۱). «نابرابری فضایی و رابطهٔ مرکزپیرامون در ایران: ارائهٔ یک مدل نظری با استفاده از روش نظریه‌پردازی لینهام»، *آمایش سرزمین*، ۱۴ (۱)، ص ۲۵ ـ ۵۹.

سجادی، ژیلا؛ محمدتقی رضویان؛ عباس پهلوانی (۱۳۹۰). «تقسیمات کشوری و توسعهٔ پایدار شهری با رویکرد بوم‌شناختی (مورد: بجنورد)»، *پژوهش‌های دانش زمین*، ۲ (۵)، ص ۱۵ ـ ۲۷.

مرکز آمار ایران (۱۴۰۱). جمعیت .Https://Www.Amar.Org.Ir.

نظم‌فر، حسین؛ علی عشقی چهاربرج؛ سعیده علوی (۱۳۹۸). «سنجش توسعهٔ پایدار استان‌های ایران بر مبنای برنامه‌ریزی محیطی»، *برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۹ (۳۳)، ص ۲۹ ـ ۴۲.

Ali-Toudert, F. & Ji, L. (2017). "Modeling and measuring urban sustainability in multi-criteria based systems—A challenging issue", *Ecological Indicators*, 73, pp. 597–611. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.09.046.

Al-Sarihi, A., Saghir, J., Keynoush, B., Halawa, H., Tarabieh, K., & Agha, Z. (2021). *Key environmental challenges facing the Middle East*, Middle East Institute. https://www.mei.edu/publications/key-environmental-challenges-facing-middle-east.

Ameen, R. F. M. & Mourshed, M. (2017). "Urban environmental challenges in developing countries—A stakeholder perspective", *Habitat International*, 64, pp. 1–10. https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.04.002

Ameen, R. F. M. & Mourshed, M. (2019). "Urban sustainability assessment framework development: The ranking and weighting of sustainability indicators using analytic hierarchy process", *Sustainable Cities and Society*, 44, pp. 356–366. https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.020.

Amoushahi, S., Salmanmahiny, A., Moradi, H., Tabrizi, A. R. M., & Galán, C. (2022). "Localizing sustainable urban development (SUD): Application of an FDM-AHP approach for prioritizing urban sustainability indicators in Iran provinces", *Sustainable Cities and Society*, 77, 103592. https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103592

Atanda, J. O. & Öztürk, A. (2018). *Social Sustainable Assessment Tool Development Approach* [Preprint]. ARTS & HUMANITIES. https://doi.org/10.20944/preprints201801.0121.v1

Behzadfar, M., Abdi, F., & Mohammadi, M. (2013). "Evaluation of the Criteria in the First Generation of CPTED Approach on Security of Public Space at Dehkade Farahzad of Tehran Based on ANP Model", *Armanshahr Architecture & Urban Development*, 6 (10), pp. 119–134.

BREEAM Communities (2012). *BREEAM Communities technical manual—Breeam_communities*. https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/communitiesmanual/

CASBEE-UD (2014). *CASBEE for urban Development*, Japan Sustainable Building Consortium (JSBC).

Dadashpoor, H. & Shojaee, D. (2022). "Spatial Inequality and the Center Periphery Relationship in Iran: The Provision of a Theoretical Model Using Lynham Theorizing Method", *Town & Country Planning*, 14 (1), pp. 25–59. https://doi.org/10.22059/jtcp.2022.334526.670279. (*in Persian*).

Enayatrad, M., Yavari, P., Etemad, K., Khodakarim, S., & Mahdavi, S. (2019). "Determining the Levels of Urbanization in Iran Using Hierarchical Clustering", *Iranian Journal of Public Health*, 48 (6), pp. 1082–1090.

Estevez, E. (2016). *Smart Sustainable Cities—Reconnaissance Study*.

Faivre, N., Fritz, M., Freitas, T., de Boissezon, B., & Vandewoestijne, S. (2017). "Nature-Based Solutions in the EU: Innovating with nature to address social, economic and environmental challenges", *Environmental Research*, 159, pp. 509–518. https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.032.

GBI. (2011). *GREEN BUILDING INDEX ASSESSMENT CRITERIA FOR TOWNSHIP*.

Golubchikov, O. & Badyina, A. (2012). *Sustainable Housing for Sustainable Cities: A Policy Framework for Developing Countries*. UN-HABITAT. SSRN: https://ssrn.com/abstract=2194204

Green Star Communities. (2015). *Green Star Communities Summary of Changes From PILOT to v1*, Green Building Council of Australia.

GRIHA-LD (2015). *GRIHA for Large Development*, The Energy and Resources Institute and GRIHA Council.

Haidar, E. A. & Bahammam, A. S. (2021). "An optimal model for housing projects according to the relative importance of affordability and sustainability criteria and their implementation impact on initial cost", *Sustainable Cities and Society*, 64, 102535. https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102535

Hindle, P., White, P., & Minion, K. (1993). "Achieving real environmental improvements using value: Impact assessment", *Long Range Planning*, 26 (3), pp. 36–48. https://doi.org/10.1016/0024-6301(93)90005-Z

IGBC. (2010). *IGBC Green Townships (For Townships and Large Developments)*, Indian Green Building Council.

Javaherian, Z., Fateh Vahdati, S. A., Rahmati, A., & Zamani, L. (2016). *Sustainable development goals* (Vol. 1), Hak publication. (*in Persian*)

Karimian, H., Li, Q., & Chen, H. F. (2012). "Assessing Urban Sustainable Development in Isfahan", *Applied Mechanics and Materials*, 253–255, pp. 244–248. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.253-255.244

Kaur, H. & Garg, P. (2019). "Urban sustainability assessment tools: A review", *Journal of Cleaner Production*, 210, pp. 146–158. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.009.

Khosravaninezhad, S., Alizadeh, A., Noghsan Mohamadi, M. R., & Akbari, R. (2020). "Science and Technology Special Regions; New Approach in Sustainable Development (Case: Science and Technology Special Region of Yazd)", *Town & Country Planning*, 12 (1), pp. 225–252. (*in Persian*). https://doi.org/10.22059/jtcp.2020.296848.670066.

Komeily, A. & Srinivasan, R. S. (2015). "A need for balanced approach to neighborhood sustainability assessments: A critical review and analysis", *Sustainable Cities and Society*, 18, pp. 32–43. https://doi.org/10.1016/j.scs.2015.05.004.

Lamichhane, S., Eğilmez, G., Gedik, R., Bhutta, M. K. S., & Erenay, B. (2021). "Benchmarking OECD countries' sustainable development performance: A goal-specific principal component analysis approach", *Journal of Cleaner Production*, 287, 125040. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125040.

LEED-ND (2011). *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations Rating System*.

Levett, R. (1998). "Footprinting: A great step forward, but tread carefully — a response to Mathis Wackernagel", *Local Environment*, 3 (1), pp. 67–74. https://doi.org/10.1080/13549839808725545.

López Chao, A., Casares Gallego, A., Lopez-Chao, V., & Alvarellos, A. (2020). "Indicators Framework for Sustainable Urban Design", *Atmosphere*, 11 (11), 1143. https://doi.org/10.3390/atmos11111143.

Mörtberg, U., Haas, J., Zetterberg, A., Franklin, J. P., Jonsson, D., & Deal, B. (2013). "Urban ecosystems and sustainable urban development—Analysing and assessing interacting systems in the Stockholm region", *Urban Ecosystems*, 16 (4), pp. 763–782. https://doi.org/10.1007/s11252-012-0270-3.

Nazmfar, H., Eshghi Chaharborj, A., & Aalavi, S. (2019). "Sustainable Development Evaluation provinces of Iran Based on environmental planning", *Journal of Regional Planning*, 9 (33), pp. 29–42. (*in Persian*)

Sajadi, Z., Razavian, M. T., & Pahlavani, A. (2011). "Country divisions and sustainable urban development with an ecological approach, Case study: Bojnoord", *Researches in Earth Sciences*, 2 (5), pp. 15–27 (*in Persian*)

Statistical Center of Iran (2022). *Polulation*. Https://Www.Amar.Org.Ir (In Persian)

Steiniger, S., Wagemann, E., de la Barrera, F., Molinos-Senante, M., Villegas, R., de la Fuente, H., Vives, A., Arce, G., Herrera, J.-C., Carrasco, J.-A., Pastén, P. A., Muñoz, J.-C., & Barton, J. R. (2020). "Localising urban sustainability indicators: The CEDEUS indicator set, and lessons from an expert-driven process", *Cities*, 101, 102683. https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102683.

United Nations (2019). World Urbanization Prospects (The 2018

Revision). ST/ESA/SER.A/420

Wehrey, F. & Fawal, N. (2022). *Cascading Climate Effects in the Middle East and North Africa: Adapting Through Inclusive Governance*, Carnegie Endowment for International Peace.

Zali, N., Hatamzadeh, S., Azadeh, S. R., & Salmani, T. E. (2013). "Evaluation Of New Towns Construction In The Around Of Tehran Megacity", *Journal of Urban and Environmental Engineering*, pp. 15–23. https://doi.org/10.4090/juee.2013.v7n1.015023.

Zinatizadeh, S., Azmi, A., Monavari, S. M., & Sobhanardakani, S. (2017). "Evaluation and prediction of sustainability of urban areas: A case study for Kermanshah city, Iran", *Cities*, 66, pp. 1–9. https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.03.002