بررسی وضعیت شاخص‌های پایداری محیطی شهر چابهار*

ثریا فیروزی جهان‌تیغ**، اسماعیل شیعه***، آرش وحید****

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۰/۶
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۳

چکیده

شهر چابهار، در دهه‌های اخیر با مشکلات و مسائل عدیده‌ای همچون آلودگی‌های زیست محیطی، کاهش توان اکولوژیک، مسائل محیطی، افزایش بار وارده بر محیط زیست، افزایش شکل‌گیری سکونتگاه‌های غیررسمی (بیش از ۵۰ هزار نفر)، و ... مواجه بوده است که پایداری محیطی شهر را تحت تاثیر قرار داده است. در این راستا این پژوهش با هدف بررسی وضعیت شاخص‌های پایداری محیطزیست در شهرچابهار انجام شد. ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای در راستای شناخت ابعاد، شاخص‌ها و متغیرهای پایداری محیطی انجام شد و با توجه به اطلاعات گردآوری شده، شاخص‌ها و معیارها با توجه به وضعیت شهر چابهار شناسایی شد، و نهایتا ۲۱ متغیر در قالب ۵ شاخص به عنوان شاخص‌ها و معیارهای پایداری محیطی شهر چابهار شناسایی شد و در قالب پرسشنامه تاثیرات متقابل طراحی و برای ۱۰ کارشناس فرستاده شد. داده‌ها گردآوری و با نرم‌افزار میک‌مک تجزیه و تحلیل شدند. با توجه به هدف کاربردی این پژوهش، که استفاده از نتایج این پژوهش توسط سایر محققان و ادارات شهر چابهار است سعی شد از عواملی که به عنوان عوامل کلیدی شناخته شدند به واسطه‌ی قدرت انعطاف و اثری که بر روی سایر عوامل دارند، شناسایی و استفاده شوند و مورد تحلیل بیشتری قرار بگیرند. نتایج حاصل از سنجش شاخص‌های پایداری محیط شهر چابهار حاکی از ناپایداری در وضعیت محیطزیست شهر است ولی قرارگیری ۱۵ متغیر از ۲۱ متغیر پایداری محیط در محدوده عوامل کلیدی جای امیدواری را نشان می‌دهد زیرا این متغیرها قابلیت انعطاف و از قدرت تغییر خود و سایر متغیرها برخوردارند که باید مدنظر شهرسازان قرار بگیرد. پوشش گیاهی، روان‌گرایی و زمین لغزش، خشکسالی، وجود فرسایش آبی و بادی، فرسایش خاک، سیل خیزی، وجود تپه‌های شنی سست در جنوب شرق، عدم وجود سفره های آب زیرزمینی و بهره‌برداری ناچیز از آن‌ها، پیدایش و رشد سکونتگاه‌های غیررسمی درون شهر چابهار، محدود بودن منابع آب سطحی، محدودیت رشد کالبدی در جهت‌های غرب و جنوب و شمال، آسیب پذیر بودن اراضی شهر و دو اسکله شهر در برابر سونامی به دلیل افزایش ارتفاع امواج؛ زمین‌لرزه، طوفان، نسبت ساختمان‌های بادوام به کل ساختمان عوامل کلیدی در این پژوهش انتخاب شدند. متغیر پوشش گیاهی بیشترین میزان اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم را بدست آورده است که حاکی از نقش بسیار مهم این عامل در پایداری محیطی شهر چابهار است که تحت تاثیر اقلیم منطقه و فقر منابع آبی است و باعث شده است از نظر سبزینگی فقیر باشد و سبزینگی و پوشش گیاهی در این شهر صرفا بصورت خطی در حاشیه محورهای تردد و به صورت لکه‌هایی در قالب پارک است.

کلمات کلیدی

پایداری، شهر پایدار، پایداری محیط زیست، آینده‌پژوهی.

* این مقاله برگرفته از رساله‌ی دکتری نگارنده اول با عنوان «بومی‌سازی سنجش پایداری محیط شهری مورد پژوهی: شهر چابهار» به راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران غرب است.

** گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. so.firoozijt@gmail.com
*** استادگروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران(نویسنده مسئول) es_shieh@iust.ac.ir
**** استادیارگروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، واحد تهران غرب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران Arashvahid37@gmail.com

ISSN: 2322-5602
©: IAUH

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

بیان مساله

با توجه به شهرنشینی فزاینده، بخصوص پس از انقلاب صنعتی و افزایش سطح زندگی، جمعیت شهری به طور قابل توجهی رشد کرده است و شهرها به یکی از برجسته‌ترین نمودهای حیات انسانی تبدیل شده‌اند. این تحولات نه تنها باعث پیدایش مسائل اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی در شهرها شده است بلکه توسعه بیشتر نیز پیامدهای مثبت و منفی خود را به وضوح نشان داده است. بروز مشکلات محیط‌زیستی، کاهش سطح کیفیت زندگی در جوامع شهری و انواع ناهنجاری‌های اجتماعی، باعث شده است تا پایداری محیطی در شهرها با چالش‌هایی جدی مواجه گردد. (Seto et al., 2021) پایداری ریشه در تفکرات زیست‌محیطی دارد و امروزه به پدیده‌ای چندبعدی تبدیل شده است که مسائل اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی را در بر می‌گیرد. (Bibri & Krogstie, 2020) در این راستا، ابتکارات بسیاری در سراسر جهان برای نظارت، مقایسه و سنجش عملکرد پایداری مناطق شهری توسعه یافته است، اما هیچ‌گونه برداشت واحدی از مفهوم پایداری شهری وجود ندارد.(Angelidou et al., 2021) شهرها، به ویژه در کشورهای در حال توسعه، با مشکلات زیادی مواجه هستند که از آن جمله می‌توان به کمبود امکانات رفاهی، فرهنگی و آموزشی، مشکلات بهداشت و درمان، فاضلاب شهری، نابرابری‌ها، آلودگی محیط‌زیستی، و عدم دسترسی به خدمات اشاره کرد.(Luederitz et al., 2020) این چالش‌ها منجر به ناپایداری بیشتر محیط شهری می‌شود و سلامت و کیفیت زندگی انسان‌ها را تهدید می‌کند. بنابراین، حفاظت از منابع طبیعی و اکوسیستم‌های جهانی یکی از اجزای اصلی مدیریت محیط‌زیستی پایدار به شمار می‌آید. (Yigitcanlar et al., 2020) چالش‌های دیگری که در آستانه هزاره سوم ظهور کرده‌اند، شامل آلودگی، فرسایش خاک، رشد فزاینده شهرنشینی و حاشیه‌نشینی، کاهش تنوع زیستی و شیوع بیماری‌های نوپدید می‌باشند که تمامی کشورها را تحت تأثیر قرار داده است.(Seto et al., 2021) در صورت عدم برخورداری از پشتوانه‌های علمی و شواهد مناسب، شناسایی این تهدیدات نظیر تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا دشوار می‌شود. بنابراین، بهبود شرایط پایداری محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.(Gössling & Choi, 2021) در سال های اخیر، در اسناد ملی و برنامه های توسعه ای کشور، نقش شهر چابهار به ویژه در راستای توسعه پایدار برجسته شده است. چابهار با پتانسیل‌های بی‌نظیر مانند بندر آزاد تجاری و مزایای تجاری و اقتصادی برای کشورهای آسیای میانه و افغانستان، به یکی از نقاط کلیدی برای توسعه پایدار در کشور تبدیل شده است .(Bibri & Krogstie, 2020) این شهر با وجود پتانسیل‌های بسیار، همچنان با مشکلاتی از جمله افزایش سکونتگاه‌های غیررسمی، آلودگی‌های زیست‌محیطی و کاهش توان اکولوژیک مواجه است(Yigitcanlar et al., 2020). سنجش شاخص‌های پایداری محیطی در چابهار اهمیت ویژه‌ای دارد چرا که این تحقیق می‌تواند دیدگاهی پایه‌ای از وضعیت فعلی پایداری محیطی ارائه دهد. این دیدگاه پایه‌ای برای ارزیابی تغییرات در طول زمان و شناسایی مناطقی که به توجه بیشتری نیاز دارند، حیاتی است. به علاوه، نتایج این تحقیق می‌تواند به سیاستگذاران کمک کند تا تصمیمات بهتری برای توسعه شهری و حفظ پایداری زیست‌محیطی اتخاذ کنند(Seto et al., 2021). این پژوهش به شهر چابهار کمک می‌کند تا خطرات زیست‌محیطی بالقوه را شناسایی و کاهش دهد. با بهره‌گیری از رویکرد پیشگیرانه، می‌توان تأثیرات مسائل مختلف مانند تغییرات آب و هوایی، آلودگی و بلایای طبیعی را به حداقل رساند و تاب‌آوری بلندمدت شهر را تقویت کرد. در نهایت، تحقیق در زمینه سنجش و ارزیابی شاخص‌های پایداری محیطی در چابهار می‌تواند به ایجاد یک شهر پایدار، تاب‌آور و سازگار با چالش‌های زیست‌محیطی کمک کند.(Angelidou et al., 2021). پژوهش‌هایی مرتبط با این پژوهش انجام شده است از جمله، (نوری و عابدینی، ۱۴۰۳)، در پژوهشی به تحلیل تأثیرات پروژه های فتوولتائیک در پایداری محیط زیست و عدالت محیطی نمونه موردی: شهر ارومیه پرداختند که، نتایج به دست آمده جهت سنجش فرض اول بدین شرح است: سنجش مولفه کیفیت محیطی کلیه شاخص ها اعم از شاخص طبیعی، محیطی، آلودگی و انرژی پایدار باهم وارد معادله ی رگرسیون شدند ؛ ضریب همبستگی چندگانه‌ی این مدل برابر ۰/۵۷، ضریب تعیین برابر ۰/۳۲ و ضریب تعیین تعدیل شده برابر ۰/۲۲ می باشد. سطح معناداری این شاخص در معادله رگرسیون خطی برابر ۰/۰۳۶ است که کمتر از عدد ۰/۰۵ بوده و نشانگر رابطه علیت قوی مولفه کیفیت محیطی و میزان استفاده از پروژه های فتوولتائیک می‌باشد و حاکی از قبول فرضیه است. و نتایج فرض دوم نیز جهت سنجش مولفه عدالت محیطی کلیه شاخص ها اعم از شاخص برابری و رفاه اجتماعی و زیست محیطی باهم وارد معادله ی رگرسیون شدند؛ ضریب همبستگی چندگانه ی این مدل برابر ۰/۶۷۲، ضریب تعیین برابر ۰/۴۲۷ و ضریب تعیین تعدیل شده برابر ۰/۳۲۰ می باشد. (نوری و عابدینی، ۱۴۰۳). کریمی و همکاران (۱۴۰۲) در مطالعه‌ای به تحلیل تهدیدهای زیست‌محیطی در شهرهای بزرگ ایران پرداخته‌اند. آن‌ها نتیجه گرفتند که آلودگی هوا، تراکم جمعیت و استفاده نادرست از منابع طبیعی از جمله چالش های بزرگ پایداری شهری در این شهرها هستند. این تحقیق بر اهمیت تغییر رویکردها در برنامه‌ریزی شهری و توسعه زیرساخت‌ها برای رسیدن به پایداری محیطی تأکید دارد. (Karami, M., et al, 2023). (زینالی

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

عظیم، ۱۴۰۱)، در پژوهشی به ارزیابی پایداری شهری و محیطی از طریق رشد هوشمند شهری نمونه موردی: شهر جلفا پرداختند که، نتایج حاصل از داده های نظر سنجی تحلیل شده تایید می کند که ابعاد شناسایی شده شهر هوشمند در تسهیل پذیرش شهر هوشمند در شهر جلفا قابل اجراست و می‌تواند به بهبود پایداری شهری و محیطی در جلفا منجر شود. (زینالی عظیم، ۱۴۰۱). (کریمی و همکاران، ۱۴۰۱)، در پژوهشی به بررسی تأثیر تغییر کاربری ابنیه تاریخی در پایداری محیطی؛ نمونه مطالعاتی: سرای کاظمی شهر تهران پرداختند که، نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است که می توان معیارهایی نظیر تغییر کاربری سازگار در خانه‌های تاریخی با رعایت اصول و فرایند مشخص، توجه به ارزش های اجتماعی و فرهنگی بنا، توجه به ارزش های زیست محیطی و ارزش های بازار و ایجاد رونق اقتصادی مستمر را در ایجاد توسعه پایدار در خانه‌های تاریخی و حرکت در مسیر توسعه پایدار موثر دانست. (Karimi et al, 2022). یغفوری و همکاران (۱۴۰۱) در تحقیقی به ارزیابی شاخص‌های پایداری زیست‌محیطی در شهرهای ایران پرداخته‌اند. آن‌ها بر لزوم توجه به جنبه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی در توسعه پایدار شهری تأکید کرده و اعلام کردند که برنامه‌ریزی‌های شهری باید به گونه‌ای باشد که منابع طبیعی حفظ شده و کیفیت زندگی شهروندان بهبود یابد. این تحقیق نشان داد که در بسیاری از شهرهای ایران، پایداری محیطی هنوز به صورت کامل تحقق نیافته است و نیاز به بازنگری در سیاست‌های شهری وجود دارد (Yegfori, S, et al, 2021). یزدانی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی به بررسی تأثیرات تغییرات اقلیمی بر پایداری شهری در ایران پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که تغییرات اقلیمی باعث تشدید مشکلات زیست‌محیطی در مناطق شهری ایران شده است. آن‌ها پیشنهاد کردند که شهرها به تغییرات اقلیمی واکنش‌های مؤثری نشان دهند و در سیاست‌گذاری‌های خود از راهکارهای پایدار بهره ببرند (Yazdani, H., et al, 2021). شریفی و صالحی (۱۴۰۰) در پژوهشی به بررسی نقش فضای سبز شهری در ارتقای پایداری محیطی پرداخته اند. نتایج این مطالعه نشان داد که فضای سبز می تواند به عنوان یک عامل کلیدی در کاهش آلودگی هوا، ایجاد تعادل اکولوژیکی و بهبود کیفیت زندگی شهری عمل کند. در این تحقیق بر اهمیت گسترش فضای سبز در مناطق شهری برای ارتقای پایداری محیطی تأکید شده است (Sharifi, M., & Salehi, H, 2021). (یغفوری و همکاران، ۱۴۰۰)، در پژوهشی به ارزیابی پایداری زیست محیطی شهری، نمونهٔ پژوهش: شهر زاهدان پرداختند که، نتایج حاصل از پژوهش حاکی از آن است که پایداری زیست محیطی نشان می دهد شهر زاهدان در تولید مواد زائد رتبهٔ نخست را به خود اختصاص داده است؛ همچنین به لحاظ عوامل کلان محیطی که می باید توجه خاصی به آنها شود، توسعهٔ بهره گیری از انرژی های تجدیدپذیر و کاهش و به حداقل رساندن مصرف انرژی های فسیلی در اولویت است. ازجمله عواملی که در رتبه‌های بعدی قرار دارند، بهبود قوانی بالادستی برای پایداری زیست محیطی، افزایش اعتبارات برای پاک سازی محیط و بهینه‌سازی مدیریت پسماند و بازیافات زباله است. (Yaghfoori et al, 2021). (پیندا–پینتو و همکاران، ۲۰۲۲)، تحقیقاتی در زمینه نقش برنامه‌ریزی شهری در ایجاد تحولات پایداری انجام دادند که بر ادغام پیوند انسان و طبیعت تأکید داشت. آن‌ها به مرور رویکردهای میان‌رشته‌ای پرداخته و بررسی کردند که چگونه برنامه‌ریزی شهری می‌تواند به عنوان کاتالیزور تغییر در جهت ایجاد محیط‌های شهری پایدار عمل کند. این مطالعه به اهمیت درک تعاملات انسان و طبیعت در سطوح فردی و جمعی برای بهبود پایداری شهری اشاره داشت.(Pineda-Pinto et al., 2022)

لیو[1] و همکاران (۲۰۲۲) به "تدوین یک سامانه متریک یکپارچه برای سنجش عملکرد پایداری شهری: شهرهای چین" را مورد کنکاش قرار دادند. در این پژوهش، محیط زیست، زیرساخت ها، خدمات و سیاست ها، سلامت، و پویایی جمعیت عوامل کلیدی موثر بر پایداری شهری هستند (Liu et al, 2022). (وانگ و ژو، ۲۰۲۲)، به تحلیل تاثیرات تغییرات اقلیمی بر پایداری محیطی در مناطق شهری پرداخته‌اند. آن‌ها مدل‌هایی را پیشنهاد کردند که بتواند اثرات منفی تغییرات اقلیمی را کاهش دهد و روند توسعه پایدار را تسریع کند. در این تحقیق، لزوم ارتقای تکنولوژی‌های سبز و زیرساخت‌های پایدار در مناطق شهری تأکید شده است.(Wang & Zhou, 2022). وانگ، ژو[2] (۲۰۲۲) در مقاله‌ای "درک رابطه پویا بین اجرای شهر هوشمند و پایداری شهری" را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که دو زیر مجموعه هوشمندسازی شهری و پایداری با هم هماهنگ هستند و درجات هماهنگ روند صعودی را نشان می‌دهند. (Wang Zhu, 2022). (گارسیا و همکاران، ۲۰۲۱)، در مطالعه‌ای به تحلیل ارتباط بین پایداری شهری و عدالت اجتماعی پرداخته‌اند. این تحقیق بر این نکته تأکید دارد که پایداری محیطی تنها زمانی به دست می‌آید که دسترسی عادلانه به منابع طبیعی و خدمات پایه در تمام اقشار اجتماعی برقرار شود. آن‌ها توصیه کردند که برای رسیدن به پایداری، باید از رویکردهای مبتنی بر عدالت اجتماعی استفاده شود.(García et al., 2021) . بیندر[3] (۲۰۲۰) "شاخص‌های پایداری شهری" را در مقاله‌ای مورد ارزیابی قرار دادند. یافته‌ها متداول‌ترین شاخص‌ها را در پایداری شهری برجسته کردند و

1 Liu
2 Wang, Zhou
3 Merino-Saum, Halla, Superti, Boesch, Binder

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

اهمیت مسائل اجتماعی و خطرات محیط‌زیستی را نشان می‌دهند (Binder, 2020). (اسپیلیوتوپولو، آ.، و روزلند، م. ۲۰۲۰)، در پژوهشی به بررسی پایداری شهری از نظر نظری و عملی پرداختند. این مطالعه به پیچیدگی‌های پیاده‌سازی پایداری در سطح جامعه شهری اشاره کرد و چالش‌های مشارکت شهروندان و اطمینان از سیاست‌های متوازن که اهداف محیطی، اقتصادی و اجتماعی را در بر گیرد، مطرح کرد. پژوهش آن‌ها استدلال می‌کند که پایداری شهری نیازمند تغییرات اساسی در فرآیندهای تصمیم‌گیری محلی است تا فراتر از رویکردهای پراکنده حرکت کند(Spiliotopoulou & Roseland, 2020) . (لی و همکاران، ۲۰۲۰)، به بررسی چالش‌های پایداری محیطی در شهرهای آسیایی پرداخته‌اند. آن‌ها به شناسایی مشکلات زیست‌محیطی ناشی از رشد سریع جمعیت و توسعه شهری اشاره کردند. نتایج تحقیق نشان داد که برای تحقق پایداری در این شهرها، نیاز به همکاری قوی‌تر بین بخش‌های دولتی، خصوصی و جامعه وجود دارد تا چالش‌های زیست‌محیطی به درستی مدیریت شوند(Li et al., 2020) .

پژوهش‌های قبلی بیشتر بر ابعاد مختلف پایداری شهری یا شاخص‌های خاص آن تأکید داشته‌اند و معمولاً بر مکان‌های خاص تمرکز کرده‌اند. تفاوت تحقیق حاضر در این است که بررسی پایداری محیطی در شهر چابهار، به ویژه از جنبه زیست‌محیطی، تاکنون انجام نشده است. این تحقیق به ارزیابی وضعیت شاخص‌های پایداری محیطی در چابهار می‌پردازد و می‌تواند در شناسایی چالش‌ها و مشکلات محیطی این شهر کمک کند. نتایج این پژوهش می‌تواند به سیاست‌گذاران محلی، منطقه‌ای و ملی در طراحی استراتژی‌هایی برای بهبود کیفیت زندگی و کاهش مشکلات زیست‌محیطی کمک کند. این تحقیق به شناسایی چالش‌های محیطی و پیشنهاد استراتژی‌هایی برای مقابله با مسائل مانند کمبود منابع آب، تخریب خاک و آسیب‌پذیری در برابر بلایای طبیعی می‌پردازد و در عین حال می تواند به بهبود کیفیت زندگی و رفاه عمومی ساکنان کمک کند. همچنین، این پژوهش به تأثیرات پایداری محیطی بر حکمرانی مسئولانه و اجتناب از مشکلات زیست‌محیطی در آینده توجه دارد.

ادبیات نظری

با گسترش شهرنشینی، پایداری شهری به تدریج به یکی از عناصر اصلی در توسعه اجتماعی تبدیل شده و جایگاه مهمی در هر دو عرصه علم و سیاست به خود اختصاص داده است .(Yi, Dong, & Li, 2019) پایداری شهری به‌عنوان شکلی از توسعه تعریف می‌شود که توانایی ایجاد شرایط مطلوب برای نسل‌های آینده را حفظ کند و در عین حال، کیفیت زندگی و رفاه کنونی را تضمین نماید. از دیدگاه هال، پایداری شهری بر این اصل تأکید دارد که توسعه امروزی باید به گونه‌ای انجام شود که توان توسعه مداوم شهرها و جوامع شهری نسل‌های آینده حفظ شود. شهر پایدار، شهری است که در آن دستاوردهای اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی پایداری وجود دارد و منابع طبیعی لازم برای ادامه توسعه آن به شکل مسئولانه مدیریت می‌شود .(Yigitcanlar et al., 2020) در اصل، شهری پایدار ساختار، عملکرد و سیاست‌های خود را بر پایه پذیرش و احترام به اصل سیاره واحد بنا می‌نهد و این اصل را به‌عنوان محور تصمیم‌گیری‌های شهری به رسمیت می‌شناسد .(Bibri & Krogstie, 2020) سنجش توسعه پایدار شهری باید توانایی ارزیابی مواردی همچون کیفیت محیط‌زیست، توزیع عادلانه فرصت‌های اجتماعی، حق مشارکت شهروندان در تصمیم‌گیری‌ها و همچنین حکمروایی شهری مبتنی بر عدالت و شفافیت را داشته باشد .(Newman et al., 2020) از این منظر، پایداری شهری مفهومی چندبعدی است که ابعاد محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی را شامل می‌شود. تصمیم‌گیری در این حوزه نیازمند سیاست‌گذاری در سطوح مختلف محلی، منطقه‌ای و ملی است تا یک چرخه متوازن اجتماعی–محیط‌زیستی ایجاد شود.(Seto et al., 2021) ارزیابی پایداری شهری، ابزاری کلیدی برای مدیریت شهری است که به مقامات کمک می‌کند تا سطح پایداری شهرها را بسنجند و برنامه‌های توسعه‌ای مناسبی طراحی کنند. برای این منظور، مدل‌ها و چارچوب‌های مختلفی توسعه یافته‌اند که به ارزیابی شاخص‌هایی نظیر کیفیت زندگی، بهره‌وری انرژی، و مدیریت پسماند می‌پردازند.(Angelidou et al., 2021) دیدگاه‌های مختلفی درباره توسعه پایدار وجود دارد که هر یک با تأکید بر عوامل مختلف، به دنبال ارائه راه‌حل‌هایی برای کاهش ناپایداری محیطی، اجتماعی و اقتصادی هستند. این دیدگاه‌ها را می‌توان در سه دسته کلی تقسیم‌بندی کرد: دیدگاه‌های نوگرا: این دیدگاه بر فناوری و نوآوری به‌عنوان ابزار اصلی برای دستیابی به توسعه پایدار تأکید دارد.(Bibri & Krogstie, 2020) دیدگاه‌های میانه :تمرکز این دیدگاه بر ایجاد تعادل میان نیازهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی است.(Luederitz et al., 2020) دیدگاه‌های ساختارگرا: این نگرش، تغییرات بنیادین در ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و سیاسی را شرط اصلی دستیابی به توسعه پایدار می‌داند. (Gössling & Choi, 2021) هر یک از این دیدگاه‌ها بر مجموعه‌ای از اصول و قواعد تأکید دارند که چارچوب نظری و برنامه‌ریزی آن‌ها را تشکیل می‌دهد. این تفاوت‌ها، ابزار مفیدی برای طراحی سیاست‌ها و استراتژی‌های مرتبط با توسعه پایدار در مقیاس‌های مختلف فراهم می‌آورند. (جدول شماره ۱).

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

جدول ۱- دیدگاه‌ها و نظریات مرتبط با توسعه پایدار، منبع: (Gössling & Choi, 2021).

دیدگاه‌ها	نظریه‌ها	نظریات مرتبط
دیدگاه‌های نوگرا	محیط‌گرایی با محوریت بازار؛ نوگرایی بوم‌شناسانه	اقتصاد نئوکلاسیک
دیدگاه‌های میانه	مردم‌گرایی نوین محیط‌زیستی؛ توسعه مردمی	توانمندسازی؛ مشارکت؛ ظرفیت‌سازی
دیدگاه‌های ساختارگرا	نئومالتوسین‌ها؛ توسعه سبز انتقادی	توسعه سبز انتقادی؛ آنارشیسم ضدانسانی؛ ساده محور؛ اکوآنارشیسم انسانی؛ مارکسیسم سبز؛ اکوفمنیسم رادیکال

شاخص‌ها و ابعاد پایداری محیط شهری

با بدتر شدن شرایط محیطی در بسیاری از نقاط جهان، نشان از آن دارد که پایداری آن در خطر است، و توسعه پایدار به یک هدف شناخته شده برای جامعه بشری تبدیل شد. طراحی شاخص‌های پایداری به دلیل پیچیدگی انواع داده‌ها، شاخص‌ها، شکاف‌های اطلاعاتی، ابهام، تعاریف نادرست و عدم قطعیت در ترکیب متغیرهای مختلف، فرآیندی چالش برانگیز است(Amanpour, S., & Azadbakht, M, 2020). در سپتامبر ۲۰۱۵، مجمع عمومی سازمان ملل SDGs را ایجاد کرد. SDGها ۱۷ هدف جهانی، ۱۶۹ هدف و ۲۳۰ شاخص منتهی به سال ۲۰۳۰ را مشخص می‌کنند. به طور خاص، هدف ۱۱ با ۱۵ هدف، الزامات پایداری شهری را مطرح می‌کند، که بر مشکلات رشد جمعیت، مصرف انرژی، انتشار کربن، تامین آب، تصفیه فاضلاب و کیفیت هوا تأکید دارد (UN,2016).

اصل سیزدهم اعلامیه استکهلم رابطه بین حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار را بیان می‌دارد، به موجب این اصل برای آن که توسعه، پایدار باشد باید دولت‌ها روشی جامع و هماهنگ در برنامه توسعه خود اتخاذ نمایند به نحوی که توسعه آنها با ضرورت‌های پیشرفت و بهبود محیط زیست در جهت منافع آحاد مردم منطبق باشد (صیدایی و همکاران، ۱۳۹۷). اصل چهارم اعلامیه ریو در این رابطه صراحتا اعلام می‌دارد، برای دستیابی به توسعه پایدار فرایند توسعه باید متضمن حفاظت از محیط زیست باشد و نمی‌تواند جدای از آن باشد. بنابراین نباید فراموش کرد که برای آن که توسعه، پایدار باشد باید فرآیند توسعه با حفاظت از محیط زیست همراه باشد؛ در غیر این صورت توسعه، ناپایدار و موقتی خواهد بود. از اینرو ماده ۱۹۲کنوانسیون حقوق دریاها ۱۹۸۲صراحتاً دول متعاهد را ملزم به حفاظت از محیط‌زیست دریایی می‌کند. همچنین در کنوانسیون منطقه‌ای کویت ۱۹۷۸ به حفاظت و حراست از محیط‌زیست دریایی، همگام با دفع آلودگی و جلوگیری از آلودگی اشاره دارد. اقیانوس‌ها، همراه با منابع ساحلی و دریایی، نقش اساسی در رفاه انسان و توسعه اقتصادی و اجتماعی در سراسر جهان بازی می‌کنند. استفاده پایدار و حفاظت دریایی و اکوسیستم‌های ساحلی و تنوع زیستی‌شان برای دستیابی به دستورکار ۲۰۳۰ برای جزایر کوچک در حال توسعه ضروری است (مهرارا، ۱۳۹۷). برای ارزیابی پایداری در این رویکرد از یک یا چند شاخص و الگو استفاده می‌شود. این شیوه، اقدامات ساده و اولیه‌ای برای ارزیابی را در نظر دارد که غالبا به صورت کمی به منظور بیان وضعیت اقتصادی، اجتماعی و یا توسعه محیطی در سطح‌های مختلف به کار گرفته می‌شوند. در مواردی نیز چندین شاخص با یکدیگر ترکیب و پایداری از طریق شاخص‌ها و معیارها اندازه‌گیری و محاسبه می‌شود.

شاخص‌های ردپای اکولوژیکی[1]، پایداری محیط‌زیست، عملکرد محیط‌زیست، توسعه‌انسانی و شاخص شدت اکولوژیکی بهزیستن[2] و ... از جمله شاخص‌هایی هستند که برای سنجش پایداری محیط‌زیست استفاده می‌شوند (روحانی نقاب، ۱۴۰۱). تحقیقات مختلف از شاخص‌های مختلف برای سنجش پایداری شهری استفاده کرده‌اند. اکثر مطالعات در مورد شاخص‌های توسعه پایدار بر اساس چارچوب سه گانه‌ای که توسط الکینگتون (۱۹۹۷) پیشنهاد شده، انجام شده است که با تمرکز بر جنبه‌های خاصی از توسعه پایدار شهری استفاده می‌شود و ۳ بعد اقتصاد، جامعه و محیط زیست برای ارزیابی پایداری شهری استفاده شد. ابعاد فنی، اقتصادی، اجتماعی، محیطی و نهادی به عنوان پنج بعد برای توسعه انرژی پایدار پذیرفته شد (موذن و همکاران، ۱۳۹۹). در شاخص پایداری زیست محیطی[3] مؤلفه‌های سیستم زیست‌محیطی شامل معیارهایی از کیفیت هوا، کمیت آب، کیفیت آب، تنوع زیستی و مقدار زمین تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی است (روحانی نقاب، ۱۴۰۱).

1 Ecological Footprint
2 EIWB
3 ESI

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

جدول ۲- شاخص‌های سنجش پایداری محیطزیست شهری

پایداری محیطزیستی	زباله‌های شهری تولید شده	Merino-Saum et al,2020,
	در نظر گرفتن برابری بین نسلی در استفاده از منابع	Moldan et al, 2012
	در نظر گرفتن مبنای بوم‌شناسی در فعالیت‌های اقتصادی	Moldan et al, 2012
	مصرف انرژی	Merino-Saum et al,2020,
	نرخ بازیافت مقاله	Merino-Saum et al,2020,
	انتشار گازهای گلخانه ای	Merino-Saum et al,2020,
	غلظت ذرات معلق	Merino-Saum et al,2020,
	حمایت از توانایی های نسل های آینده	Longoni and Cagliano,2015
	ایجاد مهارت هایی در راستای حفظ محیطزیست	Longoni and Cagliano,2015
	زیربنای محیطزیستی سالم برای توسعه اجتماعی	Longoni and Cagliano,2015
	زیربنای محیطزیستی سالم برای توسعه اقتصادی	Longoni and Cagliano,2015
	اولویت بالای مدیریت منابع طبیعی	Moldan et al,2012
	توجه به نقاط اوج، آستانه در میزان آلودگی هوا	Moldan et al,2012; Merino-Saum et al,2020,
	توجه به نقاط اوج، آستانه در میزان آلودگی آب	Moldan et al,2012;
	توجه به تغییرات ناگهانی در میزان آلودگی آب و هوا	Moldan et al,2012;
	مصرف و دسترسی به آب آشامیدنی سالم	Merino-Saum et al,2020,
	استفاده از دوچرخه	Merino-Saum et al,2020,
	آلودگی صوتی	Merino-Saum et al,2020,

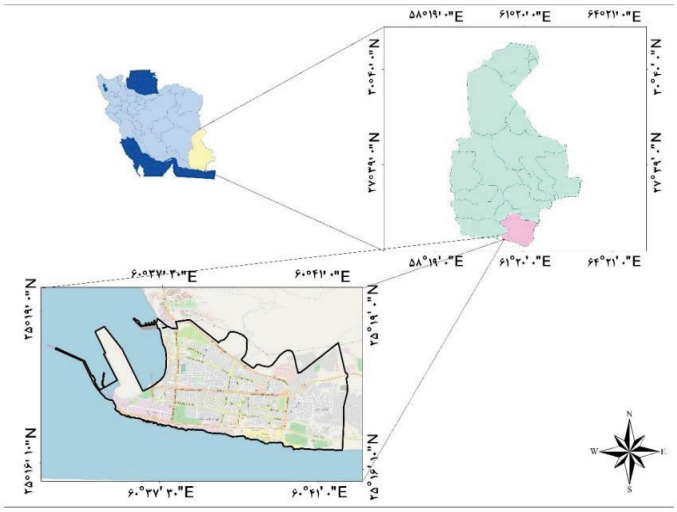
روش تحقیق

پژوهش حاضر از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر روش توصیفی- تحلیلی است. جامعه آماری متخصصان رشته شهرسازی و محیط زیست بودند. حجم نمونه برای متخصصان تعداد ۱۰ کارشناس بود. روش نمونه‌گیری هدفمند است. در این پژوهش، شیوه انتخاب نمونه‌ها، نمونه گیری گلوله‌برفی است که یک روش غیر تصادفی است. در این پژوهش در مطالعات اسنادی چه در زمینه مبانی نظری و چه در خصوص پیشینه موضوع، از شیوه اسنادی استفاده شد و سپس در کشف ابعاد، مولفه ها و شاخص‌های پایداری محیط شهری چابهار و نیز برای آزمون آن در بین جامعه خبرگان، از شیوه میدانی استفاده شد. روایی و پایایی در این پژوهش به صورت صوری و محتوایی با نظر اساتید انجام شد. برای دسته‌بندی و آماده کردن داده‌ها جهت بارگذاری به نرم‌افزارها از نرم‌افزارهای SPSS و Excel استفاده شد و در مرحله دوم اطلاعات جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزارهای Spss و MICMAC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

بررسی شهر چابهار

شهر چابهار در ۲۵ درجه و ۱۷ دقیقه عرض شمالی و ۶۰ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی واقع شده است. این شهر از طرف غرب به خلیج چابهار و از جنوب به دریایی عمان ختم می‌شود و این شهر ۱۸.۵ کیلومتر خط ساحلی با دریای عمان و خلیج چابهار برخوردار است (Gholamreza, M., Hoseinzadeh, H., & Esmaili, I, 2022). عمده‌ترین مسایل و مشکلات زیست محیطی شهر چابهار در موارد ذیل مشخص گردیده است: استقرار واحدهای مزاحم شهری در داخل محدوده شهر و بافت مسکونی؛ استقرار ترمینال‌های باربری و مسافربری در داخل محدوده شهر که سبب ایجاد آلودگی صوتی و هوا و همچنین ایجاد ترافیک در شهر گردیده است؛ نزدیکی محل دفن زباله به شهر و عدم دفن صحیح زباله در محل که این عمل منجر به جمع آوری زباله توسط زباله دزدها و انتقال انواع بیماری‌های میکروبی به سطح شهر می‌شود؛ کمبود فضاهای سبز شهری؛ مشکلات ناشی از عدم جمع آوری به موقع زباله از سطح شهر؛ نامناسب بودن محل تخلیه نخاله های ساختمانی تخلیه) نخاله ها در ورودی‌های شهر)؛ وجود دام های سرگردان در سطح شهر؛ نداشتن میدان میوه و تره بار و محل فروش ماهی به شکل بهداشتی؛ وجود زمین های مخروبه و بلا صاحب در سطح شهر که بعضاً محلی برای دپوی زباله، نخاله ساختمانی و تکثیر حیوانات موذی شده است؛ عدم وجود کشتارگاه صنعتی و استفاده از کشتارگاه سنتی که فاقد چرخه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب می‌باشد؛ عدم تجهیز بعضی از مراکز به چرخه جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب همچون ندامتگاه مرکزی شهرستان چابهار (Ghafoor Hout, A., Anvari, M. R., & Miri, G, 2021).

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]



تصویر ۱- نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه در کشور و استان، منبع؛ (Ghafoor Hout, A., Anvari, M. R., & Miri, G, 2021).

تحلیل موضوع

تجزیه و تحلیل داده‌های پرسشنامه حاصل از نظرات کارشناسان

با استفاده از مطالعات اسنادی و نظرسنجی از کارشناسان مرتبط با موضوع، شاخص‌ها و معیارهای پایداری محیطزیست در شهر چابهار شناسایی شدند. برای مشخص کردن میزان اثرگذاری و اثرپذیری عوامل بر یکدیگر، از روش تحلیل اثرات متقاطع (Cross Impact Analysis) استفاده گردید.

جدول۳- شاخص‌ها و معیارهای تحقیق

شاخص ها	معیارها	اختصار
منابع آب	محدود بودن منابع آب سطحی	Var1
	عدم وجود سفره های آب زیرزمینی و بهره برداری ناچیز از آن‌ها	Var2
پدیده‌های طبیعی	آسیب پذیر بودن اراضی شهر و دو اسکله شهر در برابر سونامی به دلیل افزایش ارتفاع امواج	Var3
	وجود فرسایش آبی و بادی	Var4
	وجود تپه‌های شنی سست در جنوب شرق	Var5
	زمین‌لرزه	Var6
	خشکسالی	Var7
	سیل خیزی	Var8
	طوفان	Var9
	روان گرایی و زمین لغزش	Var10
	فرسایش خاک	Var11
	پوشش گیاهی	Var12
کالبدی	پیدایش و رشد سکونتگاه‌های غیررسمی درون شهر چابهار	Var13
	نسبت ساختمان‌های بادوام به کل ساختمان	Var14
	استقرار واحدهای مزاحم شهری در داخل محدوده شهر	Var15
	محدودیت رشد کالبدی در جهت‌های غرب و جنوب و شمال	Var16
پسماند	نزدیکی محل دفن زباله به شهر و عدم دفن صحیح زباله	Var17
	انتقال انواع بیماری های میکروبی به واسطه جمع‌آوری زباله‌ها توسط زباله‌گردان	Var18
	نامناسب بودن محل تخلیه نخاله های ساختمانی تخلیه	Var19
	دپوی زباله و نخاله در زمین های مخروبه و بلا صاحب در سطح شهر	Var20
فضای سبز	کمبود فضای سبز شهری	Var21

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

با توجه به معیارهای (عوامل) شناسایی شده، یک ماتریس ۲۱×۲۱ (ماتریس اثرات متقاطع) تشکیل و نظرات کارشناسان شرکت‌کننده نسبت به تأثیرات متغیرها بر یکدیگر وارد ماتریس شد. سپس برای هر دو متغیر یک پرسش مطرح گردید؛ این دو متغیر تا چه حد با یکدیگر رابطه مستقیم دارند؟ و از کارشناسان خواسته شد با توجه به این نکته که متغیرهای موجود در سطرها بر متغیرهای موجود در ستون‌ها تأثیر می‌گذارند، میزان ارتباط دو متغیر، با اعداد بین صفر تا سه را مورد سنجش قرار دهند (عدد «صفر» به منزله «بدون تأثیر»، عدد «یک» به منزله «تأثیر ضعیف»، عدد «دو» به منزله «تأثیر متوسط» و در نهایت عدد «سه» به منزله «تأثیر زیاد») و در ماتریس بنویسند. برای تحلیل ماتریس اثرات متقاطع، از نرم‌افزار میک‌مک(Micmac) استفاده گردید. گروه خبرگان این پژوهش، ۱۵ نفر از کارشناسان محیط‌زیست و شهرسازی بودند که از وضعیت محیط‌زیستی شهر چابهار اطلاع داشتند و به روش غیرتصادفی (با روش گلوله‌برفی) انتخاب شدند. جدول ۴، ۲۱ معیار شناسایی شده و با اختصاری که در نرم‌افزار وارد شده را نشان می‌دهد.

میزان تاثیر هر یک از معیارهای پایداری محیط‌زیست شهر چابهار بر یکدیگر مورد بررسی قرار گرفت. به عبارتی، ۱۰ ماتریس اثرات متقابل تشکیل گردید. پس از امتیازدهی هر یک از کارشناسان در جدول ماتریس مربوطه، برای به دست آوردن یک جدول ماتریسی واحد برای استفاده در نرم‌افزار میک‌مک، از میانگین ساده استفاده شد. بر اساس تحلیل اولیه داده‌ها در جدول ۴، تعداد تکرار در این پژوهش دو بار در نظر گرفته شده و درجه پرشدگی ماتریس ۵۱.۷۰ درصد است که این امر بیانگر تاثیر بالای متغیرهای منتخب بر همدیگر است. به بیان دیگر، نظام از وضعیت ناپایداری برخوردار است. از مجموع ۲۲۸ رابطه قابل ارزیابی در این ماتریس، ۲۱۳ رابطه عددشان صفر بوده است که به این معنی است متغیرها بر همدیگر تأثیر نگذاشته یا از همدیگر تأثیر نپذیرفته‌اند. ۱۶ رابطه، عددشان یک بوده است که به این معنی است که متغیرها تأثیر کمی نسبت به هم داشته‌اند، ۲۶ رابطه عددشان ۲ بوده است بدین معنی که متغیرها تأثیر نسبتا قوی به هم داشته‌اند، ۱۸۶ رابطه، عددشان ۳ بوده است بدین معنی است که روابط متغیرهای منتخب بسیار زیاد بوده است و از تأثیرگذاری و تأثیریذیری زیادی برخوردار بوده‌اند.

جدول ۴- تحلیل اولیه داده های ماتریس و تاثیرات متقاطع

عناوین	مقدار
اندازه ماتریس "Matrix Size"	۲۱
تعداد تکرار "Number of Iterations"	۲
تعداد صفرها "Number of Zeros"	۲۱۳
تعداد ۱ها "Number of Ones"	۱۶
تعداد ۲ها "Number of Twos"	۲۶
تعداد ۳ها "Number of Threes"	۱۸۶
مجموع "Total"	۲۲۸
درصد پرشدگی ماتریس "Fillrate"	۵۱.۷۰

جدول ۵ درجه مطلوبیت و بهینه‌شدگی دو ماتریس اثرات مستقیم و ماتریس بالقوه مستقیم را نشان می‌دهد. درجه مطلوبیت ماتریس اثرات بهینه‌شدگی ۱۰۰ درصد است که حاکی از روایی بالای پرسشنامه و پاسخ‌های مربوط به آن می‌باشد.

جدول ۵- درجه مطلوبیت ماتریس اثرات مستقیم

وابستگی	تاثیرگذاری
٪۱۰۳	٪۹۲
٪۱۰۰	٪۱۰۰

هرکدام از متغیرها با توجه به میزان تأثیرگذاری و تاثیرپذیری در مکان خاصی در نمودار قرار می‌گیرند. موقعیت متغیرها در نمودار بیانگر وضعیت آن‌ها در چرخه و نقش آن‌ها در پویایی و تحولات چرخه است. از این رو شیوه توزیع و پراکنش عوامل در پایداری شهر چابهار، حاکی از ناپایداری چرخه است (شکل ۲). لذا بر اساس خروجی چرخه، جایگاه هرکدام از متغیرها در مدل مفهومی در پنج دسته (متغیرهای تاثیرگذار، دووجهی، تاثیرپذیر یا وابسته، مستقل یا مستثنا، تنظیمی) قابل شناسایی هستند در ادامه به تشریح جایگاه هر کدام پرداخته می‌شود:

متغیرهای دووجهی: این متغیرها، همزمان به صورت بسیار تأثیرپذیر و بسیار تأثیرگذار، عمل می‌نمایند. این متغیرها در قسمت شمال شرقی نمودار قرار می‌گیرند و طبیعت این متغیرها با عدم‌پایداری آمیخته است، زیرا هر عمل و تغییری بر روی آن‌ها، واکنش و تغییری بر دیگر

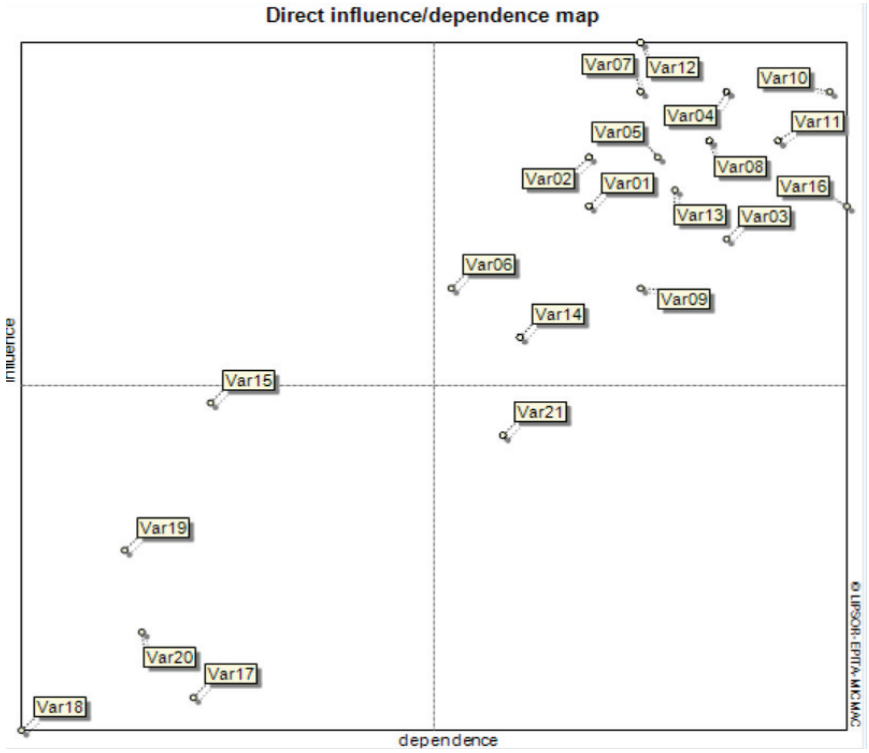
[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

متغیرها را به دنبال دارد. اینگونه نتایج و واکنش‌ها اثر و علامت اولیه می‌شوند. خصوصیات « متغیرهای تأثیرگذار: این متغیرها بیشتر تأثیرگذار بوده و کمتر تأثیرپذیر می‌باشند؛ بنابراین چرخه بیشتر به این متغیرها بستگی دارد. این متغیرها در قسمت شمال غربی نمودار نمایش داده می‌شوند. متغیرهای تأثیرگذار، بحرانی‌ترین متغیرها می‌باشند، زیرا تغییرات چرخه وابسته به آن‌ها است و میزان کنترل بر این متغیرها بسیار مهم است. این پژوهش فاقد این نوع متغیر است. «میرایی» یا «تشدید» یک اثر بومرنگی به همراه دارد این ویژگی را دارند. البته با توجه به رتبه‌هایی که دارند بیش از آنکه تأثیرپذیر باشند تأثیرگذارند. از بین ۲۱ متغیر پژوهش، ۱۵ متغیر دووجهی هستند که عبارتند از: محدود بودن منابع آب سطحی؛ عدم وجود سفره های آب زیرزمینی و بهره‌برداری ناچیز از آن‌ها؛ آسیب‌پذیر بودن اراضی شهر و دو اسکله شهر در برابر سونامی به دلیل افزایش ارتفاع أمواج؛ وجود فرسایش آبی و بادی؛ وجود تپه‌های شنی سست در جنوب شرق؛ زمین‌لرزه؛ خشکسالی؛ سیل خیزی؛ طوفان؛ روان گرایی و زمین لغزش؛ فرسایش خاک؛ پوشش گیاهی؛ پیدایش و رشد سکونتگاه‌های غیررسمی درون شهر چابهار؛ نسبت ساختمان‌های بادوام به کل ساختمان؛ استقرار واحدهای مزاحم شهری در داخل محدوده شهر؛ محدودیت رشد کالبدی در جهت‌های غرب و جنوب و شمال.

متغیرهای تأثیرپذیر یا وابسته: متغیرهای وابسته در قسمت جنوب شرقی نمودار قراردادند و تأثیرگذاری پایین و تأثیرپذیری بسیار بالایی دارند؛ بنابراین نسبت به تکامل متغیرهای تأثیرگذار و دووجهی، بسیار حساس هستند و همچنین این متغیرها خروجی چرخه هستند. این پژوهش دارای این دسته از متغیرها نیست.

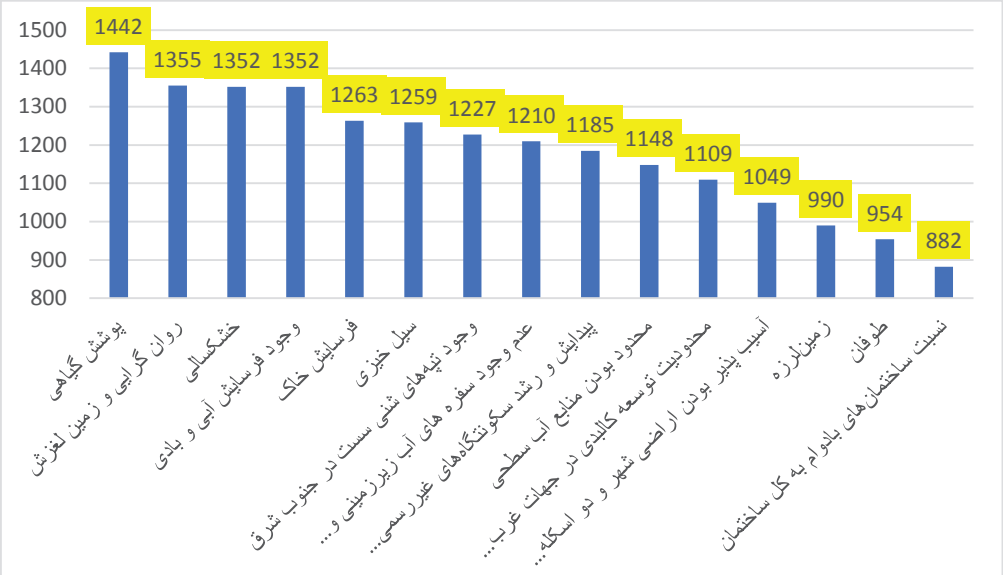
متغیرهای مستقل یا مستثنا: این متغیرها از سایر متغیرهای چرخه تأثیر نپذیرفته و بر آن‌ها تأثیر هم ندارند. این متغیرها در قسمت جنوبی نمودار قرار گرفته و ارتباط بسیار کمی با چرخه دارند، زیرا نه باعث توقف یک متغیر اصلی و نه باعث تکامل و پیشرفت یک متغیر در چرخه می‌شوند. این متغیرها عبارتند از: استقرار واحدهای مزاحم شهری در داخل محدوده شهر؛ نزدیکی محل دفن زباله به شهر و عدم دفن صحیح زباله؛ انتقال انواع بیماری های میکروبی به واسطه جمع‌آوری زباله‌ها توسط زباله‌گردان؛ نامناسب بودن محل تخلیه نخاله های ساختمانی تخلیه؛ دپوی زباله و نخاله در زمین های مخروبه و بلا صاحب در سطح شهر.

متغیرهای تنظیمی: این متغیرها در نزدیکی مرکز ثقل نمودار قرار دارند می‌توانند به صورت «اهرم ثانویه»، «اهداف ضعیف» و یا متغیرهای «ریسک ثانویه» عمل نمایند. کمبود فضای سبز شهری در این گروه جای دارد. نمودار نحوه پراکنش متغیرها در شکل ۴-۲ زیر آورده شده است.



تصویر ۲- نحوه پراکندگی متغیرهای مستقیم و جایگاه آن‌ها در محور تاثیرپذیری و تاثیرگذاری بر أساس اثرات مستقیم

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]



تصویر ۳- متغیرهای کلیدی پایداری محیطی شهر چابهار

عوامل کلیدی فوق مهمترین عوامل در ناپایداری محیطی در شهر چابهار هستند و پایداری محیطی را با چالش مواجه ساخته‌اند. اولین عامل با بالاترین امتیاز پوشش گیاهی است. پوشش گیاهی نقش مهمی در تأثیرگذاری بر پایداری زیست محیطی شهرها دارد چون به صورت مستقیم بر بهبود کیفیت هوا تاثیر بگذارند، پوشش گیاهی، به ویژه درختان و گیاهان، می توانند آلاینده‌هایی مانند دی اکسید کربن، دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن را از طریق فرآیندی به نام فتوسنتز جذب کنند و درختان به عنوان فیلتر هوای طبیعی عمل می کنند و با کاهش غلظت آلاینده های مضر به بهبود کیفیت هوا کمک می کنند. برتنظیم دما اثر می‌گذارد چون پوشش گیاهی سایه ایجاد می‌کند و اثر جزیره گرمایی شهری را کاهش می دهد. این اثر زمانی رخ می دهد که مناطق شهری به دلیل فعالیت های انسانی و کمبود پوشش گیاهی دمای بالاتری نسبت به محیط روستایی خود داشته باشند. درختان و فضاهای سبز می توانند هوا را از طریق فرآیند تعرق خنک کنند، جایی که گیاهان بخار آب را آزاد می کنند. بر مدیریت رواناب تاثیر می‌گذارد. پوشش گیاهی با جذب و کاهش سرعت آب باران به مدیریت رواناب طوفان کمک می‌کند. فضاهای سبز مانند پارک‌ها و باغ‌ها می‌توانند مانند اسفنج‌های طبیعی عمل کنند و از سیل و فرسایش خاک جلوگیری کنند. پوشش گیاهی همچنین از تنوع‌زیستی پشتیبانی می‌کند. مناطق پوشش گیاهی زیستگاه گونه های مختلف گیاهان، حشرات، پرندگان و سایر حیات وحش را فراهم می کند. تنوع زیستی برای حفظ یک اکوسیستم سالم و انعطاف پذیر بسیار مهم است و به پایداری کلی محیط کمک می کند. پوشش گیاهی ارزش زیبایی شناختی و تفریحی دارد. فضاهای سبز جذابیت بصری مناطق شهری را افزایش می دهد و به محیط زندگی دلپذیرتر کمک می کند. پارک ها و مناطق تفریحی با پوشش گیاهی فرصت هایی را برای ساکنان فراهم می کند تا با طبیعت ارتباط برقرار کنند و رفاه روحی و جسمی را ارتقاء دهند. پوشش گیاهی در ترسیب کربن موثر است. درختان در جذب دی اکسید کربن، یک گاز گلخانه ای که به تغییرات آب و هوایی کمک می کند، موثر هستند. افزایش پوشش گیاهی می تواند به تلاش های کاهش کربن و کمک به مبارزه با تغییرات آب و هوایی در سطح محلی کمک کند. با توجه به اینکه پوشش گیاهی یک عامل مهم در پایداری محیطی شهر چابهار است، توجه به اقلیم محلی، شرایط خاک، انواع پوشش گیاهی و الگوهای توسعه شهری مهم است. تلاش‌های مشترک با مشارکت مقامات محلی، اعضای جامعه و کارشناسان محیط زیست می‌تواند به اجرای شیوه‌های محوطه‌سازی پایدار و جنگل‌داری شهری متناسب با ویژگی‌های منحصربه‌فرد چابهار کمک کند. دومین عامل کلیدی که در حال حاضر بر ناپایداری محیط شهری چابهار اثر می‌گذارد، روان‌گرایی و زمین لغزش است. روان گرایی یکی از جدی ترین مخاطرات مربوط به رسوبات لسی در منطقه بوده که در طی آن رسوبات اشباع شده از آب ممکن است به سبب لرزش زمین مقاومت خود را از دست می‌دهند. این نیروی کششی سبب شکسته

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

شدن پیوندهای ضعیف بین بلورها شده ودر نتیجه سنگ در بخش‌های سطحی به ذراتی در حد شن ریز تا ماسه درشت تبدیل شده است. روان‌گرایی و رانش زمین از خطرات زمین‌شناسی هستند که می‌توانند تأثیرات قابل‌توجهی بر پایداری زیست‌محیطی شهرها داشته باشند. هر دو پدیده اغلب توسط فعالیت لرزه‌ای، بارندگی شدید یا سایر عوامل زمین شناسی ایجاد می شوند. روان‌گرایی بر ناپایداری زمین اثر می‌گذارد. روانگرایی زمانی اتفاق می افتد که خاک اشباع استحکام خود را از دست می دهد و در هنگام زلزله مانند یک مایع رفتار می‌کند. ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و تاسیسات ممکن است نشست یا کج شدن را تجربه کنند که منجر به آسیب‌های سازه‌ای و ریزش بالقوه شود؛ همچنین روان‌گرایی منجر به خسارت زیرساختی می‌شود. تاسیسات زیرزمینی مانند لوله های آب و فاضلاب ممکن است به دلیل حرکت زمین در هنگام روان شدن آسیب ببینند یا مختل شوند. جاده‌ها، پل‌ها و دیگر زیرساخت‌های حیاتی می‌توانند به خطر بیفتند و شبکه‌های حمل و نقل را تحت تأثیر قرار دهند. روان‌گرایی بر آلودگی محیط زیست اثر دارد. مایع شدن می‌تواند منجر به انتشار آلاینده ها از مخازن ذخیره سازی زیرزمینی و خطوط لوله شود و کیفیت خاک و آب را به خطر بیندازد. نشت مواد خطرناک ممکن است روی سلامت اکوسیستم ها و جوامع تأثیر بگذارد؛ همچنین بر بدنه های آبی تاثیر دارد. مایع شدن می‌تواند مسیر رودخانه‌ها و بدنه‌های آبی را تغییر دهد و بر اکوسیستم‌های آبی تأثیر بگذارد و به طور بالقوه منجر به سیل شود. رسوب گذاری و تغییر در الگوهای جریان آب می تواند روی زیستگاه های آبی تاثیر بگذارد. رانش زمین از طریق پیامدهایی که دارد در ناپایداری شیب اثر می‌گذارد. زمین لغزش زمانی رخ می‌دهد که شیب طبیعی یک تپه یا کوه خراب شود. توسعه شهری در شیب‌های تند یا برنامه‌ریزی نامناسب کاربری اراضی می‌تواند خطر زمین لغزش را افزایش دهد. رانش زمین منجر به اختلال زیرساخت می‌شود. رانش زمین می‌تواند به ساختمان‌ها، جاده‌ها و سایر زیرساخت‌های موجود در مسیر خود آسیب برساند یا تخریب کند. شبکه های حمل و نقل ممکن است مختل شود و بر جابجایی افراد و کالاها تأثیر بگذارد؛ همچنین منجر به فرسایش و رسوب خاک می‌شود. رانش زمین به فرسایش و رسوب‌گذاری خاک کمک می‌کند و کیفیت آب رودخانه ها و نهرها را تحت تاثیر قرار می دهد. رواناب رسوبات می‌تواند زیستگاه‌های آبی را خفه کرده و اکوسیستم‌های آبی را تخریب کند. رانش زمین می تواند به از بین رفتن پوشش گیاهی کمک کند. رانش زمین اغلب منجر به حذف پوشش گیاهی می شود که منجر به از بین رفتن تنوع زیستی و تخریب زیستگاه می شود. رشد مجدد پوشش گیاهی پس از لغزش ممکن است زمان ببرد و بر انعطاف پذیری اکوسیستم ها تأثیر بگذارد. برخی اقدامات می‌تواند این اثرات را تعدیل کند. اجرای مقررات پهنه بندی که خطرات زمین شناسی را در نظر می گیرد تا ساخت زیرساخت ها در مناطق پرخطر به حداقل برسد. تعیین مناطق حائل در اطراف بدنه های آبی برای کاهش تأثیر روانگرایی و رانش زمین. اجرای راه حل‌های زیرساخت سبز مانند دیوارهای حائل، پوشش گیاهی و تثبیت خاک برای کاهش خطر زمین لغزش و حفظ و تقویت پوشش گیاهی طبیعی که می تواند به پایداری شیب کمک کند. اجرای اقدامات کنترل فرسایش مانند تراس‌بندی و پوشش گیاهی برای کاهش فرسایش خاک و رسوب‌گذاری ناشی از رانش زمین. طراحی و ساخت ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها با در نظر گرفتن مقاومت لرزه ای برای مقاومت در برابر روانگرایی و مقاوم سازی سازه های موجود برای مطابقت با استانداردهای ایمنی به روز. سومین عامل کلیدی که در حال حاضر بر ناپایداری محیط شهری چابهار اثر می‌گذارد، خشکسالی است. خشکسالی می‌تواند اثرات عمیق و چندوجهی بر پایداری محیط شهری داشته باشد و بخش‌ها و جنبه‌های مختلف زندگی شهری را تحت تاثیر قرار دهد. اثراتی که خشکسالی از طریق آن می‌تواند به بی‌ثباتی در محیط شهری کمک کند عبارتند از: اختلال در تامین آب؛ خشکسالی منجر به کاهش در دسترس بودن آب می‌شود و بر تامین آب آشامیدنی مناطق شهری تأثیر می گذارد (بخصوص در شهر چابهار که به خاطر شرایط اقلیمی خشکسالی‌های شدید و متوالی را تجربه می‌کند). محدودیت منابع آب می‌تواند منجر به کمبود آب، جیره بندی و افزایش رقابت برای منابع آبی در میان ساکنان، مشاغل و کشاورزی شود. خشکسالی تاثیرات اقتصادی زیادی نیز دارد. خشکسالی می تواند بر اقتصادهای محلی تأثیر منفی بگذارد، به ویژه در مناطقی که شدیداً به کشاورزی وابسته هستند. کاهش بهره وری کشاورزی ممکن است منجر به از دست دادن شغل، کاهش درآمد و بی ثباتی اقتصادی در مناطق شهری و حومه شهری شود. خشکسالی بر تولید انرژی اثرات زیادی می‌گذارد. خشکسالی می تواند تولید برق آبی را تحت تاثیر قرار دهد و در دسترس بودن منبع انرژی قابل توجهی را کاهش دهد. وابستگی به انرژی آبی در مناطق شهری ممکن است منجر به کمبود انرژی و افزایش اتکا به سایر منابع انرژی بالقوه کمتر پایدار شود؛ همچنین خشکسالی منجر

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

به افزایش اثر جزیره گرمایی شهری می‌شود. خشکسالی می‌تواند اثر جزیره گرمایی شهری را تشدید کند، جایی که شهرها دمای بالاتری را نسبت به مناطق روستایی اطراف تجربه می‌کنند. کاهش پوشش گیاهی و دسترسی به آب به دماهای بالاتر کمک می کند و بر سلامت و رفاه ساکنان تأثیر می گذارد. نشست خاک ناشی از خشکسالی و جابجایی زمین می تواند بر پایداری زیرساخت ها از جمله ساختمان ها و جاده ها تأثیر بگذارد. کمبود آب ممکن است منجر به خراب شدن سیستم های تامین آب و فاضلاب شود و خطر خرابی زیرساخت ها را افزایش دهد. راهبردهای کاهش و انطباق در راستای تعدیل اثرات خشکسالی وجود دارد که عبارتند از:

*اجرای برنامه‌های صرفه‌جویی در مصرف آب، از جمله شیوه‌های آبیاری کارآمد و ترویج فن‌آوری‌های صرفه‌جویی در مصرف آب.

با اجرای این اقدامات، مناطق شهری می‌توانند تاب آوری خود را در برابر خشکسالی افزایش داده و احتمال ناپایداری را در مواجهه با کمبود آب و چالش های مرتبط کاهش دهند. همکاری بین سازمان‌های دولتی، کسب‌وکارها، جوامع و سازمان‌های زیست‌محیطی برای توسعه و اجرای استراتژی‌های موثر برای پرداختن به اثرات خشکسالی بر محیط شهری ضروری است.

نتیجه‌گیری

شهر چابهار یکی از مهمترین و پرجمعیت‌ترین شهرهای استان سیستان و بلوچستان بوده و دارای اهمیت اقتصادی و اجتماعی بالایی در نواحی مجاور است. این شهر با مشکلات محیط‌زیستی مواجه است که پایداری محیطی شهر را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در این راستا این پژوهش با هدف بررسی وضعیت شاخص‌های پایداری محیط‌زیست در شهرچابهار انجام شد. ابتدا مطالعات کتابخانه‌ای در راستای شناخت ابعاد، شاخص‌ها و متغیرهای پایداری محیطی انجام شد و با توجه به اطلاعات گردآوری شده، شاخص‌ها و معیارها با توجه به وضعیت شهر چابهار شناسایی شد، و نهایتا ۲۱ متغیر در قالب ۵ شاخص به عنوان شاخص‌ها و معیارهای پایداری محیطی شهر چابهار شناسایی شد و در قالب پرسشنامه تاثیرات متقابل طراحی و برای ۱۰ کارشناس فرستاده شد. داده‌ها گردآوری و با نرم‌افزار میک‌مک تجزیه و تحلیل شدند. با توجه به هدف کاربردی این پژوهش، که استفاده از نتایج این پژوهش توسط سایر محققان و ادارات شهر چابهار است سعی شد از عواملی که به عنوان عوامل کلیدی شناخته شدند به واسطه ی قدرت انعطاف و اثری که بر روی سایر عوامل دارند، شناسایی و استفاده شوند و مورد تحلیل بیشتری قرار بگیرند. نتایج حاصل از سنجش شاخص‌های پایداری محیط شهر چابهار حاکی از ناپایداری در وضعیت محیط‌زیست شهر است ولی قرارگیری ۱۵ متغیر از ۲۱ متغیر پایداری محیط در محدوده عوامل کلیدی جای امیدواری را نشان می‌دهد زیرا این متغیرها قابلیت انعطاف و از قدرت تغییر خود و سایر متغیرها برخوردارند که باید مدنظر شهرسازان قرار بگیرد. پوشش گیاهی، روان‌گرایی و زمین لغزش، خشکسالی، وجود فرسایش آبی و بادی، فرسایش خاک، سیل خیزی، وجود تپه‌های شنی سست در جنوب شرق، عدم وجود سفره های آب زیرزمینی و بهره برداری ناچیز از آن‌ها، پیدایش و رشد سکونتگاه‌های غیررسمی درون شهر چابهار، محدود بودن منابع آب سطحی، محدودیت رشد کالبدی در جهت‌های غرب و جنوب و شمال، آسیب پذیر بودن اراضی شهر و دو اسکله شهر در برابر سونامی به دلیل افزایش ارتفاع أمواج، زمین‌لرزه، طوفان، نسبت ساختمان‌های بادوام به کل ساختمان عوامل کلیدی در این پژوهش انتخاب شدند. متغیر پوشش گیاهی بیشترین میزان اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم را بدست آورده است که حاکی از نقش بسیار مهم این عامل در پایداری محیطی شهر چابهار است که تحت تاثیر اقلیم منطقه و فقر منابع آبی است و باعث شده است از نظر سبزینگی فقیر باشد و سبزینگی و پوشش گیاهی در این شهر صرفا بصورت خطی در حاشیه محورهای ترددو به صورت لکه‌هایی در قالب پارک است. دومین عامل کلیدی، روان‌گرایی و زمین لغزش است. شهر چابهار در منطقه‌ای که به نام منطقه زاگرس شرقی واقع شده است. این منطقه معروف به فعالیت‌های زمین‌لرزه‌ای است که می‌تواند منجر به زمین‌لغزش‌هایی شود. روان‌گرایی یکی از جدی‌ترین مخاطرات مربوط به رسوبات لسی در منطقه بوده که در طی آن رسوبات اشباع شده از آب ممکن است به سبب لرزش زمین مقاومت خود را از دست داده و مانند یک سیال رفتار نمایند. بر مبنای مطالعاتی که در چهارچوب طرح (ICZM) برای حاشیه سواحل عمان تهیه گردیده، اراضی شهر چابهار در پهنه‌ی با خطر کم روانگرایی قرار دارند. وقوع روان‌گرایی و زمین‌لغزش در محیط بلافصل شهر چابهار از جمله محدودیت‌های جغرافیایی توسعه شهر محسوب می‌شود و تأثیراتی از جمله: محدودیت رشد کالبدی؛ خسارات زیرساختی و مالی (تخریب ساختمان‌ها، جاده‌ها، پل‌ها و زیرساخت‌های عمومی)؛ تهدید برای ایمنی شهروندان؛ تخریب زیستگاه‌های طبیعی؛ تغییر در شرایط آب و هوا و

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

منـابع آبـی (در طـولانی‌مـدت)؛ ناپایـداری محلـی و جهـانی اسـت. پدیـده روان‌گرایـی در بخـش‌هـای شـمال و شـمال غـرب وجـود دارد. سومین عامل کلیدی، خشکسـالی اسـت. شـهر چابهـار در یـک منطقـه خشکسـال و کـم‌اب واقـع شـده اسـت. خشکسـالی پیوسـته از نـوع بسـیار شـدید، شـدید، متوسـط و ضـعیف در دو دوره‌ی آمـاری رخ داده اسـت. در فاصلـه سـال‌هـای ۱۳۵۰-۱۳۴۳و سـال‌هـای ۱۳۸۴-۱۳۷۷، خشکسـالی بـه صـورت پیوسـته در ایـن شـهر رخ داده اسـت. چهـارمین عامـل کلیـدی وجـود فرسـایش آبـی و بـادی اسـت. وجـود فرسـایش آبـی در منـاطق حاشـیه رودخانـه و اراضـی سـاحلی متـاثر از جـزر و مـد و بدلنـدها؛ وجـود فرسـایش بـادی در اراضـی بـا بافـت شنی و همچنین قرارگیری بدلنـدهای فرسـایش‌پـذیر در شـرق و جنـوب‌شـرق چابهـار و جابجـایی ایـن رسـوبات بـادی بـه سـمت شـهر از دیگـر محـدودیت‌هـای جغرافیـایی توسـعه شـهر چابهـار اسـت. بـا توجـه بـه واقـع شـدن چابهـار در نـواحی نزدیـک بـه دریـای عمـان و نوسانات بادهـای شـدید، شـهر از گـرد و غبـار و ذرات معلـق در هـوا رنـج مـی‌بـرد کـه ممکـن اسـت بـر روی سـلامتی شـهروندان تـأثیر منفی داشـته باشـد. فرسـایش خـاک پنجمـین عامـل کلیـدی اسـت. خـاک‌هـای سـبک سـاحلی، جـنس مـارنی و آهکـی فرسـایش پـذیر پادگانه‌های دریایی و خشکسالی‌هـای اخیـر تـوام بـا عملکـرد جریـان‌هـای اقلیمـی(مونسـون) در منطقـه، نقـش بسـزایی در افـزایش سـطح بیابـان‌هـای حاشـیه شـهر و تغییـرات رخ داده و تبـدیل انـواع واحـدهای تپـه‌هـای ماسـه‌ای بـه یکـدیگر داشـته‌انـد. دو کـانون بحـران فرسایش بادی با شدت متوسـط یکـی در شـرق و جنـوب شـرق محـیط بلافصـل چابهـار (بعـد از زمـین) و یکـی در شـمال غـرب منطقـه آزاد شناسایی گردیده که با توجه به شرایط اقلیمی و جهـت غربـی بـاد غالـب نمـی‌تـوان از تـاثیرات کـانون فرسـایش پـذیر (شـرق زمـین) واحـد Qcs در توسـعه سـطوح ماسـه‌ای بـر روی اراضـی چابهـار چشـم‌پوشـی کـرد. سـیل خیـزی ششـمین عامـل کلیـدی اسـت؛ شـهر چابهـار بـا اقلـیم خشـک بـه دلیـل قرارگیـری در مسـیر موسـمی بادهـای و مجـاورت بـا دریـای عمـان دارای بـارش‌هـای رگبـاری بسـیار شدید در فصل تابستان و زمستان اسـت. بارنـدگی‌هـای آذرمـاه ۱۳۹۱ و بهمـن‌مـاه ۱۳۹۵ خسـارات‌هـایی چـون فرسـایش شـدید خـاک‌هـا در فضای سبز شهری، تخریـب جـوی‌هـای دفـع آب‌هـای سـطحی، تخریـب آسـفالت‌هـای شـهری و آسـیب وارد کـردن بـه منـارل شـده است. وجود تپه‌های شنی سست در جنـوب شـرق رمـین عامـل کلیـدی هفـتم اسـت. وجـود ایـن تپـه‌هـا در نـوار سـاحل و فرسـایش‌پـذیر بـودن و تغییرپـذیری مـداوم سـطح ان‌هـا از دیگـر محـدودیت‌هـای توسـعه شـهر چابهـار بـه شـمار مـی‌رود. عـدم وجـود سـفره‌هـای آب زیرزمینی و بهره‌بـرداری نـاچیز از آن‌هـا عامـل کلیـدی هشـتم اسـت کـه بـا توجـه بـه محـدودیت‌هـای اقلیمـی و بحـران شـدید کـم‌آبـی بخصـوص در چنـد سـال اخیـر حشکسـالی و بـارش کـم از میـزان آب سـفرها کاسـته اسـت. پیـدایش و رشـد سـکونتگاه‌هـای غیررسـمی درون شـهر چابهـار عامـل کلیـدی نهـم اسـت. شـاید دلیـل اصـلی رشـد سـکونتگاه‌هـای غیررسـمی و حاشـیه‌نشـینی در شـهر چابهـار را خشکسـالی‌هـای شـدید اخیـر اسـتان سیسـتان و بلوچسـتان اسـت کـه موجـب مهـاجرت افـراد بـه شـهر چابهـار شـده اسـت کـه چـون از وضعیت اقتصادی و اجتماعی بالایی برخـوردار نبـوده‌انـد جـذب حاشـیه شـده‌انـد. وجـود کپرنشـینی و رشـد آن در بافـت کالبـدی حاشـیه‌ی شهری گویای این مسئله اسـت. محـدودیت‌هـای توسـعه کالبـدی از دیگـر دلایـل سـکنا گزیـدن مهـاجران در روسـتاهای حاشـیه‌ی شـهر اسـت. محـدود بـودن منـابع آب سـطحی عامـل کلیـدی نهـم اسـت. متاسـفانه شـهر چابهـار بـا وجـود قرارگیـری در موقعیـت راهبـردی و تنها شهر بـا بنـدر اقیانوسـی از نظـر منـابع آب شـیرین بـا محـدودیت رو بـه رو اسـت. بـا وجـود اینکـه در چنـد سـال اخیـر چنـدین طـرح کوتـاه مـدت و بلندمـدت در دسـت اجـرا قـرار گرفتـه اسـت ولـی ایـن مسـئله همچنـان بـا محـدودیت رو بـه رو اسـت و حتـی از وخامـت مسئله نکاسته است، در حال حاضر با توجه بـه ظرفیـت محـدود تـامین آب بـه صـورت جیـره‌بنـدی آب توزیـع مـی‌شـود. محـدودیت رشـد کالبدی در جهـت‌هـای غـرب و جنـوب و شـمال عامـل کلیـدی دهـم اسـت. رشـد کالبـدی شـهر از جهـت‌هـای غـرب و جنـوب و شـمال توسط دو عامـل طبیعـی دریـا و ارتفاعـات محـدود شـده اسـت. آسـیب پـذیر بـودن اراضـی شـهر و دو اسـکله شـهر در برابـر سـونامی بـه دلیل افزایش ارتفـاع أمـواج عامـل کلیـدی یـازدهم اسـت. زمـین‌لـرزه عامـل کلیـدی دوازدهـم اسـت. بخـش‌هـای شـرق و جنـوب شـرق شهر چابهار نسبت به زمین لرزه حساس اسـت و در پهنـه خطـر زلزلـه قـرار دارد، همچنـین متمرکـز شـدن کـانون‌هـای زمـین‌لـرزه مکـران در یک نوار شمالی جنوبی نیز خطر زمـین‌لـرزه را در شـهر بـالا بـرده اسـت. طوفـان بـه عنـوان یکـی دیگـر از عوامـل کلیـدی، از عـواملی است که بارها شهر را در معرض خطـر قـرار داده اسـت. وجـود طوفـان‌هـای دریـایی بـا توجـه بـه رژیـم بارنـدگی سـیلابی و جریـان‌هـای مونسون از جمله این طوفـان‌هـا اسـت. طوفـان گونـو، شـدیدترین طوفـان ثبـت‌شـده در منطقـه مکـران و شـمال اقیـانوس هنـد در خـرداد ۱۳۸۶ است. سـرعت ایـن طوفـان بـه ۳۱۵ کیلـومتر در سـاعت بـوده اسـت. نسـبت سـاختمان‌هـای بـادوام بـه کـل سـاختمان بـه عنـوان آخرین عامل کلیدی است. حدود ۵۲ درصـد از سـاختمان‌هـا در شـهر چابهـار طبـق آمـار مطـرح شـده در طـرح جـامع فاقـد سـازه (خشـت، گل، آجـر و آهـن) هسـتند، عـلاوه بـر ایـن عمـر سـاختمان‌هـا بـالا اسـت. بـا توجـه بـه شـرایط اقلیمـی شـهر چابهـار، رعایـت اسـتاندارد

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

معماری سبز در خصوص ساخت ساختمان، معابر و گذرگاه‌ها، پارکینگ ها در شهر چابهار.می تواند کمک شایانی به پایداری محیطی این شهر نماید. همچنین استفاده از مصالح بومی و مصالح سازگار با محیط که در راستای توسعه پایدار نیز هستند از جمله جمع آوری آب باران از بام‌ها و سطوح دیگر (با توجه به کمبود آب)، کفسازی‌های جاذب آب (جهت جلوگیری از آب‌های سطحی در هنگام بارندگی) از جمله مسائل زیست‌محیطی است که رعایت آن کمک شایانی به بهبود پایداری محیطی می‌کند. استفاده از تعداد ساعات آفتابی، انرژی بادی، آبی (از طریق سلول خورشیدی و ژنراتور بادی با توجه به توانایی‌های طبیعی و اقلیمی منطقه) و... علاوه بر آنکه زمینه استفاده از انرژی پایدارتر را فراهم می‌کند در طولانی مدت آلودگی‌های محیطی را کاهش می‌دهد. بازیافت زباله و فاضلاب از جمله عوامل اصلی تاثیرگذار در ناپایداری محیطی شهر چابهار است که در وهله‌ی اول نیازمند ارائه آموزش‌های محیطزیستی و بوم‌شناختی با بهره‌گیری از سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و ارائه حمایت و یارانه‌های دولتی برای توسعه آموزش‌ها مورد نیاز ساکنان شهری و مدیران اجرایی چابهار است.

منابع

- زینالی عظیم، ع. (۱۴۰۱). ارزیابی پایداری شهری و محیطی از طریق رشد هوشمند شهری نمونه موردی: شهر جلفا، مجله جغرافیا و پایداری محیطی، ۱۲(۱)، ۳۹-۱۹.
- روحانی نقاب، ز.، ابراهیمی سالاری، تقی.، صالح نیا، ن.، جباری نوقابی، م. (۱۴۰۱). شدت اکولوژیکی بهزیستن، رویکردی نوین در سنجش توسعه پایدار در ایران، دوفصلنامه بررسی مسائل اقتصاد ایران، ۹ (۲)، ۱۰۱-۶۱.
- صیدایی، س. ا.، حسینی، س. س.، یزدانبخش، ب. (۱۳۹۷). ارزیابی پایداری محیطزیستی شهر اصفهان با تاکید بر آلودگی هوا، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۲۹(۱)، ۱۲۶-۱۱۳.
- موذن، س.، رضوانیان، م. ت.، قورچی، م. (۱۳۹۹). تدوین استراتژی‌های پایداری محیطزیست شهری با تأکید بر بخش صنعت مطالعه موردی: صنعت خودروسازی، مجله آمایش جغرافیایی فضا، ۱۰ (۳۶)، ۲۳۲-۲۱۹.
- مهرآرا، ا. ا.، مدانلو جویباری، س.، زارع زیدی، ع. ر. (۱۳۹۷). بررسی نقش حفاظت از محیط زیست در توسعه پایدار، فصلنامه مطالعات کاربردی در علوم مدیریت و توسعه، ۳ (۱۰) ، ۱۰۵-۱۲۵.
- عبدالهی، ع. ا. (۱۳۹۶). سنجش و ارزیابی پایداری شهری با استفاده از مدل‌های ANP, Topsis, Saw(مطالعه موردی: شهر کرمان)، مجله برنامه ریزی منطقه ای، ۷ (۲۸)، ۱۲۰-۱۰۷.
- زینالی‌عظیم، ع.، حاتمی گلزاری، الف.، کرمی، الف.، بابازاده اسکویی، الف. (۱۴۰۰). سنجش پایداری محیطی شهر تبریز براساس شاخص‌های محیطزیستی رشد هوشمند شهری، مجله پایداری، توسعه و محیط زیست، ۲(۳)، ۵۹-۴۱.
- نوری، آ، عابدینی، ا. (۱۴۰۳)، تحلیل تأثیرات پروژه های فتوولتائیک در پایداری محیط زیست و عدالت محیطی نمونه موردی: شهر ارومیه، نشریه فضای شهری و حیات اجتماعی، ۳ (۸)، ۴۵-۶۰.
- Ghafoor Hout, A., Anvari, M. R., & Miri, G. (2021). The study of Chabahar urban areas status, based on ecological criteria. *Journal of Regional Planning, 11*(43), 185-201.
- 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.
- Liu, B., Yang, Z., Xue, B., Zhao, D., Sun, X., & Wang, W. (2022). Formalizing an integrated metric system measuring performance of urban sustainability: Evidence from China. *Sustainable Cities and Society, 79*, 103702.
- Longoni, A., & Cagliano, R. (2015). Environmental and social sustainability priorities: Their integration in operations strategies. *International Journal of Operations & Production Management, 35*(6), 807-828.
- Merino-Saum, A., Halla, P., Superti, V., Boesch, A., & Binder, C. R. (2020). Indicators for urban sustainability: Key lessons from a systematic analysis of 67 measurement initiatives. *Ecological Indicators, 119*, 106879.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

- Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. (2012). How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. *Ecological Indicators, 17*, 4-13.
- UN. (2016). Final list of proposed sustainable development goal indicators. The United Nations Environment Programme. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/11097/ears_wg3_inf%20(3).pdf
- Wang, M., & Zhou, T. (2022). Understanding the dynamic relationship between smart city implementation and urban sustainability. *Technology in Society, 70*, 102018.
- Yi, P., Dong, Q., & Li, W. (2019). Evaluation of city sustainability using the deviation maximization method. *Sustainable Cities and Society, 49*, 101585.
- Angelidou, M., Psaltoglou, A., Komninos, N., Kakderi, C., & Tsarchopoulos, P. (2021). Smart cities: Innovation, sustainability, and citizen participation. *Sustainable Cities and Society, 69*, 102863.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2020). The emerging data-driven smart city and its innovative applied solutions for sustainability: The cases of London and Barcelona. *Technological Forecasting and Social Change, 153*, 119981.
- Gössling, S., & Choi, A. S. (2021). Transport transitions in Copenhagen: Achieving sustainable urban mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment, 94*, 102803.
- Luederitz, C., Lang, D. J., & Wiek, A. (2020). Designing pathways to urban sustainability transitions: Sustainable urban development through integrated planning and participatory governance. *Environmental Science & Policy, 109*, 110-119.
- Seto, K. C., Reenberg, A., Boone, C. G., Fragkias, M., Haase, D., Langanke, T., ... & Simon, D. (2021). Sustainability in urban systems: Resilience and adaptability. *Urban Studies, 58*(4), 567-585.
- Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., & Teriman, S. (2020). Smart city approaches for urban sustainability. *City and Environment Interactions, 4*, 100045.
- Spiliotopoulou, A., & Roseland, M. (2020). Urban sustainability: Theory and practice. *Urban Studies, 57*(7), 1421-1439.
- Gholamreza, M., Hoseinzadeh, H., & Esmaili, I. (2022). Investigating the status of creative tourism components in Chabahar city and its role in urban sustainable development. *Geography and Human Relations, 4*(4), 30-46.
- Pineda-Pinto, M. A., Jiménez, E., & García, L. (2022). Human-nature connections in urban planning: Towards sustainability transformations. *Sustainability Science, 17*(3), 867-880.
- Binder, C. R. (2020). Urban sustainability indicators: A systematic assessment of key metrics and their applications. *Journal of Urban Sustainability Studies, 15*(3), 245-265.
- Li, J., Zhang, Q., & Li, W. (2020). Environmental sustainability challenges in Asian cities: A case study. Environmental Science & Policy, 113, 12-22.
- García, L., Jiménez, E., & Martínez, M. (2021). Urban sustainability and social justice: Ensuring equitable access to resources for sustainable development. *Journal of Environmental Policy and Justice, 12*(3), 345-360.
- Newman, P., Beatley, T., & Boyer, H. (2020). Resilient cities: Overcoming fossil fuel dependence. Island Press.
- Amanpour, S., & Azadbakht, M. (2020). Evaluation of the impact of social poverty on urban environmental sustainability (visual environment): Case study: District 8 of Ahvaz city. *Geographical Land Quarterly, 17*(67).
- Mehrara, A., Madanloo-Joybari, S., & Zarezidi, A. (2018). Investigating the role of environmental protection in sustainable development. *Applied Studies in Management and Development Sciences Quarterly*, 3(2), 105–125.
- Karimi, F., Jalilisadrabad, S., & Borji, F. (2021). Investigating the effect of adaptive reuse of historic buildings on environmental sustainability: Case study: Kazemian House in Tehran. *Naqshejahan*, 11(2), 66–85.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

- Yegfori, S., et al. (2021). Evaluating environmental sustainability indicators in Iranian cities. *Journal of Urban Sustainability*, 15(2), 123–138.
- Karami, M., et al. (2023). Analysis of environmental threats in major Iranian cities. *Quarterly Journal of Urban Development*, 18(3), 47–61.
- Yazdani, H., et al. (2021). Impact of climate change on urban sustainability in Iran. *Journal of Climate Change and Environment*, 12(4), 210–225.
- Spiliotopoulou, A., & Roseland, M. (2020). Urban sustainability: Theory and practice. *Urban Studies*, 57(7), 1421–1439.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

Investigating the status of environmental sustainability indicators of Chabahar city

Soraya Firouzi Jahantigh, *Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*
Esmaeil Shieh*, *Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*
Arash Vahid, *Assistant Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, West Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.*

Received: 2023/12/27 *Accepted: 2024/2/2*

Extended abstract

Introduction: In recent decades, Chabahar city has faced many problems and issues such as environmental pollution, reduction of ecological power, environmental issues, increasing burden on the environment, increasing the formation of informal settlements (more than 50 thousand people), etc. has been faced that has affected the environmental sustainability of the city. In this regard, this research was conducted with the aim of investigating the status of environmental sustainability indicators in Chabahar city.

Methodology: In this regard, this research was conducted with the aim of investigating the status of environmental sustainability indicators in Chabahar city. First, desk researches were conducted in order to know the dimensions, indicators and variables of environmental sustainability, and according to the collected information, indicators and criteria were identified according to the state of Chabahar city, and finally 21 variables in the form of 5 indicators were identified as indicators and criteria. The environmental sustainability of Chabahar city was identified and it was designed in the form of a mutual influence questionnaire and sent to 10 experts. The data were collected and analyzed with MICMAC software.

Results: The results obtained from the measurement of environmental sustainability indicators of Chabahar city indicate instability in the city's environmental condition, but the placement of 15 variables out of 21 environmental sustainability variables in the range of key factors shows a place for hope because these variables have flexibility and the power to change. There are other variables that should be considered by city planners. Vegetation; liquefaction and landslides; Drought; presence of water and wind erosion; Soil erosion; flooding; the presence of loose sand dunes in the southeast; The absence of underground water tables and their insignificant exploitation; The emergence and growth of informal settlements in Chabahar city; limited surface water resources; restriction of physical growth in the directions of the west, south and north; Vulnerability of the city's lands and the city's two piers against tsunami due to the increase in the height of the waves; earthquake; Storm; The ratio of durable buildings to the total building were selected as key factors in this research. The vegetation variable has the highest direct and indirect effect, which indicates the very important role of this factor in the environmental sustainability of Chabahar city, which is affected by the climate of the region and the poverty of water resources, and has caused it to be poor in terms of greenness and greenness and cover Plants in this city are only linear along the traffic axes and in the form of spots in the form of a park.

Conclusion: Accordingly; the findings include instability in the environmental situation of Chabahar city, which includes a range of challenges including vegetation; liquefaction and landslides; drought; the presence of water and wind erosion; soil erosion; flooding; the presence of loose sand dunes in the study area, and the analytical power of these variables should be considered by urban planners. Therefore, part of the existing gaps has been filled by this research.

Keywords: sustainability, sustainable city, environment, environmental sustainability, Futures studies.

* Corresponding Author's E-mail: es_shieh@iust.ac.ir

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]