

مقاله پژوهشی

تحلیل زیست‌پذیری شهرهای توسعه برون‌زا با رویکرد مدل ریاضی پایداری
(مورد مطالعه: شهر زابل)رستم صابری‌فر^{۱*}، فاطمه کریمیان‌پور^۲

۱. دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران

(دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۲۵ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۴/۳۰)

Analyzing the Livability of Exogenous Development Cities with the Approach of the
Mathematical Model of Sustainability (Case Study: Zabol City)Rostam Saberifar^{1*}, Fatemeh Karimianpour²

1. Associate Professor, Department of Geography, Payame Noor University, Tehran, Iran

2. Ph.D. Student in Geography and Urban Planning, Payam Noor University, Tehran, Iran

(Received: 16/Dec/2021

Accepted: 21/Jul/2022)

چکیده

Abstract

The region of Sistan has long been a prosperous and productive area. In this geographical area, many cities have been established, but with the passage of time and changing conditions, they either disappeared or changed their functions. But since the beginning of the current century, the city of Zabol was formed by relying on government credits, and during this period, its population has constantly increased. In fact, due to the exogenous development of the city, environmental and regional problems have never stopped the growth of this city, and at the cost of the destruction of the surrounding environment, its life has continued with greater intensity. The current research has analyzed the livability of Zabol city with a descriptive and analytical method. The required data was collected through a researcher-made questionnaire from a sample of 300 experts. The data was analyzed using the evaluation matrix of effective and affected indicators and the mathematical model of sustainability and viability. The results showed that this city scored 0.4829 points in the environmental section and 0.2945 points in the economic and social section. Based on these points, the livability degree of this city is determined as 0.1884 and according to the existing standards, it is placed in the weak and very weak livability group. Therefore, if the necessary control and preventive policies are not applied, not only the residence and life in this city will be threatened, but also the surrounding environment will undergo more fundamental destruction.

تحلیل‌های تاریخی نشانگر آن است که منطقه سیستان از دیرباز پهنه‌ای آباد و از نظر تولیدی سرآمد بوده است. در این حوزه جغرافیایی، شهرهای متعددی ایجاد و به مرور و با تغییر شرایط یا از بین رفته و یا تقلیل کارکرد پیدا کرده‌اند. اما از اوایل قرن کنونی، شهر زابل با عنایت به اعتبارات دولتی شکل گرفته و در این مدت، دائماً بر جمعیت خود افزوده است. در واقع، به دلیل توسعه برون‌زای شهر، مشکلات محیطی و منطقه‌ای هیچگاه رشد این شهر را متوقف نکرده و به قیمت تخریب محیط پیرامونی، حیات آن با شدت بیشتری استمرار پیدا کرده است. این پژوهش با روش توصیفی و تحلیلی، وضعیت زیست‌پذیری شهر زابل را مورد تحلیل قرار داده است. داده‌های مورد نیاز این شناخت با پرسشنامه محقق ساخته و از نمونه‌ای به حجم ۳۰۰ نفر از کارشناسان این حوزه، گردآوری و با استفاده از ماتریس ارزیابی شاخص‌های مؤثر و متأثر و مدل ریاضی پایداری و زیست‌پذیری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان داد که این شهر در بخش زیست محیطی امتیاز ۰/۴۸۲۹ و در بخش اقتصادی و اجتماعی امتیاز ۰/۲۹۴۵ را کسب کرده است. بر اساس این امتیازات، درجه زیست‌پذیری این شهر ۰/۱۸۸۴ تعیین شده و مطابق استانداردهای موجود، در گروه زیست‌پذیری ضعیف و بسیار ضعیف قرار می‌گیرد. بنابراین، اگر سیاست‌های کنترلی و پیشگیرانه لازم اعمال نشود، نه فقط سکونت و زندگی در این شهر مورد تهدید قرار می‌گیرد، بلکه محیط پیرامونی نیز دچار تخریب اساسی‌تری خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: توسعه برون‌زا، زیست‌پذیری، ماتریس ارزیابی، مدل ریاضی پایداری، زابل.

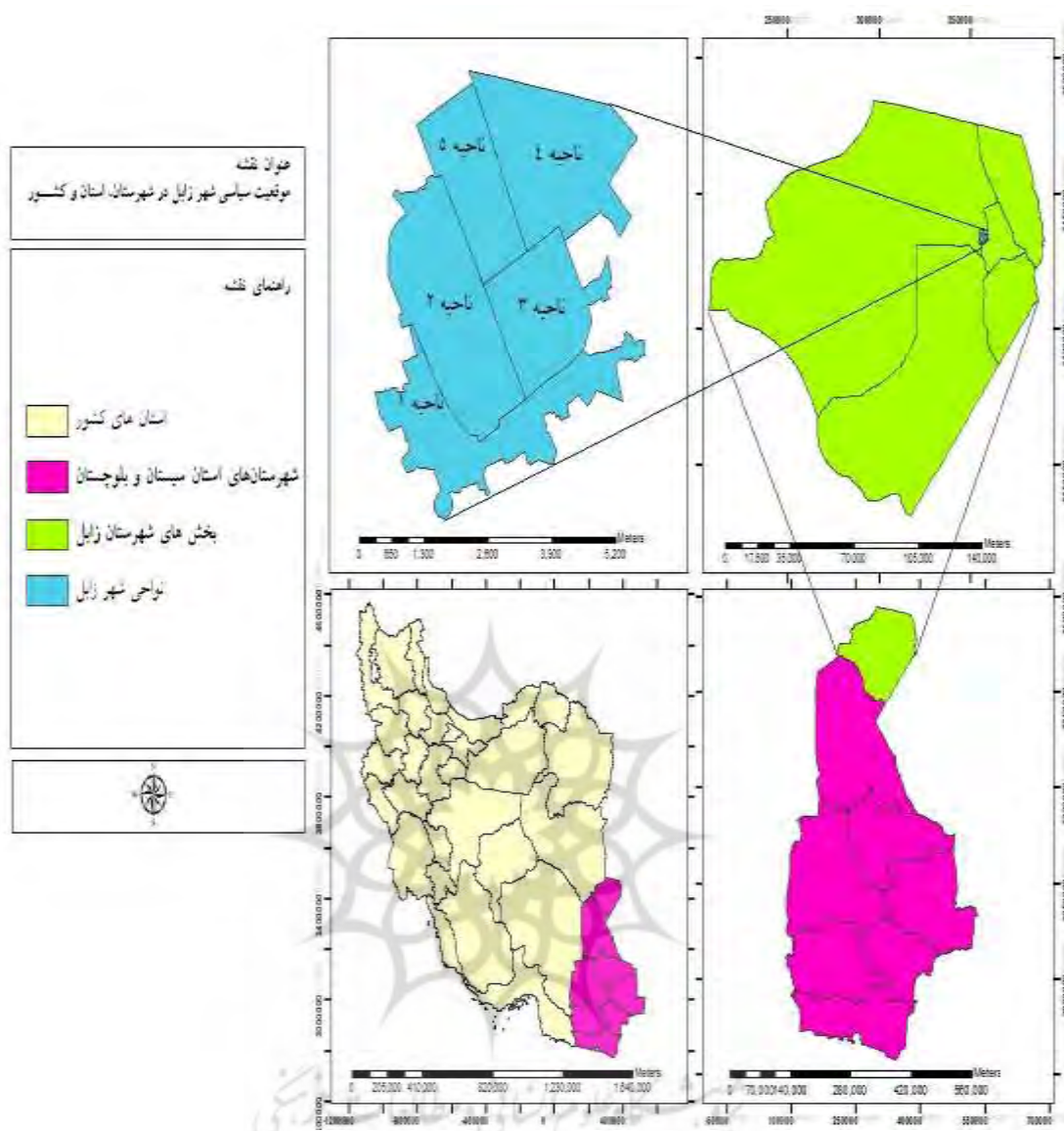
Keywords: Exogenous development, Livability, Evaluation matrix, Mathematical model of sustainability, Zabol.

مقدمه

امروزه شهرها با چالش‌های بسیاری در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مواجه شده‌اند. زیرا در شرایط کنونی، رشد شهرها آنچنان سریع شده که امکان توجه به تأمین امکانات و خدمات مناسب برای این سکونتگاه‌ها، غیر ممکن شده و سبب نارضایتی و افت کیفیت زندگی شهروندان شده است. در حقیقت، با وقوع رشد سریع شهرنشینی و افزایش مشکلات در شهرها، عرصه زندگی سالم بر انسان‌ها تنگ و نجات شهرها به ضرورتی غیرقابل انکار مبدل شده است (ساسان‌پور و جعفراسدآبادی، ۱۳۹۲: ۱). چرا که افت زیست‌پذیری در شهرها (ساسان‌پور، ۱۳۹۷: ۲۴۲)، دیگر مشکلی همانند ازدیاد جمعیت، ترافیک، اقتصاد ناکارآمد، فقر شهری و نابسامانی‌های زیست محیطی نبوده، بلکه ابعادی به مراتب گسترده‌تر را در برمی‌گیرد. به همین دلیل، اغلب شهرنشینی را عامل مشکلات زیست‌محیطی می‌دانند. این در حالی است که شهرنشینی فرآیندی تاریخی و جهانی است و هیچ کشوری نمی‌تواند از این قاعده مستثنی تلقی شود. بنابراین، این روند تبدیل بایستی به نحوی صورت‌گیرد که کمترین آسیب بر پهنه‌های موجود وارد آید. به همین دلیل، در مباحث مربوط به توسعه پایدار تأکید ویژه‌ای بر توسعه درون‌زا و زیست‌پذیری وجود دارد. اصطلاح زیست‌پذیری اشاره به درجه تأمین ملزومات یک جامعه بر مبنای نیازها و ظرفیت‌های افراد آن جامعه دارد (Nikpour & Yarahmadi, 2021) و شهر درون‌زا و پایدار متکی بر فرهنگ بومی است. در حقیقت، شهر درون‌زا و پایدار، شهری است که در عین حفظ ارتباطات عادلانه با روستاهای پیرامون خود و دیگر شهرها، تا حد ممکن به منابع خود متکی است. در غیر این صورت، مجموعه‌هایی پدید خواهد آمد که نه تنها حیات و زیست ساکنین خود را به خطر خواهند افکند، بلکه مناطق پیرامونی را نیز به نابودی می‌کشاند.

منطقه سیستان از آن جمله مناطقی است که در دوره‌های اخیر با چنین روندی مواجه بوده‌است. این پهنه که زمانی انبار غله آسیا (ابراهیم‌زاده، ۱۳۷۴: ۳۰) محسوب می‌شد، امروزه با طوفان، خشکسالی، فرسایش بادی، خشکی روبروست و سازمان بهداشت جهانی، مهم‌ترین مرکز سیاسی و اداری آن را آلوده‌ترین شهر جهان (۲۰۱۶) معرفی کرده‌است. در واقع،

بزرگترین منطقه شهری این حوزه (شهر زابل)، به سکونتگاهی غیرقابل تحمل مبدل شده‌است (سامانی و همکاران، ۱۳۹۸). علاوه بر آن، مطابق مستندات تحقیقی و هواشناسی، این شهر قریب به ۱۲۰ روز از سال با پدیده گرد و غبار شدید روبرو بوده و بالغ بر چهار ماه از سال به صورت تعطیل و نیمه تعطیل درمی‌آید (حسین‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۶۷). بروز انواع بیماری‌های مرتبط با گرد و غبار (قلع‌جهی و همکاران، ۱۳۹۸)، راندمان پایین مصرف انرژی و تولید کشاورزی (میری و ترکمانی، ۱۳۹۵: ۱۱۲)، زایل را به آزمایشگاه واقعی آسیب‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی تبدیل نموده‌است. در واقع، شرایط محیطی به همراه بهره‌برداری‌های بی‌رویه و عدم بهره‌مندی از دانش روز، شرایط این محدوده را به بحرانی‌ترین سطح خود رسانده‌است (محمدنژاد و همکاران، ۱۴۰۰: ۵۷). حتی در مواردی که با اندکی تمهید می‌توانست بسیاری از معضلات کنونی را مرتفع نماید هم مورد بی‌دقتی قرار گرفته‌است (موسوی‌حاجی و مهرآفرین، ۱۳۸۹: ۸۹). به عنوان مثال، چگونگی طراحی منازل و شهر به گونه‌ای است که باعث تشدید آثار و پیامدهای منفی شده‌است. به این ترتیب، مجموعه‌ای از عوامل اقلیمی، انسانی و سیاسی به نحوی همدیگر را تشدید نموده‌اند که حیات ساکنین و پایداری محیط، مورد تهدید جدی قرار گرفته‌است. در این بررسی، این فرض مطرح شده‌است که در قدیم شهرها و مراکز سکونتگاهی به محض بروز شرایط محیطی سخت، با تغییر جمعیت و شیوه‌های تأمین معاش، خود را هر چه بیشتر با وضعیت جدید سازگار می‌کردند؛ اما با ورود دولت به عرصه ساخت و توسعه شهرها و در یک کلام، توسعه برون‌زا، مراکز جمعیتی به صورت دستوری ایجاد و توسعه یافته و کمترین توجه را به شرایط بومی و محلی داشته‌اند. به همین دلیل، استقرار و توسعه شهرهایی همچون زابل (نقشه ۱)، نوعی مداخله در محیط طبیعی محسوب شده و بایستی به آن به عنوان عامل بیگانه در شرایط طبیعی و اقلیمی موجود نگاه کرد. به همین منظور، ضرورت دارد تا وضعیت پایداری و زیست‌پذیری آن براساس معیارهای مؤثر (IF) و مؤلفه‌های زیست‌محیطی (EC) تعیین شود و از آن طریق، سیاست‌گذاری‌های لازم را برای جلوگیری از بروز تنش محیطی و اقلیمی تدوین نمود.



نقشه ۱. موقعیت زابل در ایران، استان سیستان و بلوچستان و شهرستان زابل

محیط‌زیست، تنزل خدمات اکوسیستمی، افت کیفیت محیط‌های زنده، قطعه قطعه شدن سیمای سرزمین و افزایش مکرر تخریب‌های زیستگاهی شده‌است (Belant, 1997; Di Giulio et al., 2009; Jorgenson & Burns, 2007). به همین دلیل، مطالعات متعددی در سطح جهان به انجام رسیده‌است تا این شرایط به نحو مناسب ساماندهی شود. به عنوان مثال، ستیجانتی^۱ و همکاران (۲۰۱۵) در مطالعه خود تحت عنوان «زیست‌پذیری سکونتگاه‌های سنتی در خلق

شهرنشینی پایدار و شهرهای زیست‌پذیر، یکی از اساسی-ترین چالش‌هایی است که جامعه جهانی در قرن ۲۱ با آن مواجه است (Esri, 2011: 37). چرا که امروزه نسبت بالایی از جمعیت جهان در نواحی شهری زندگی می‌کنند (سرور و خیری‌زاده، ۱۳۹۶: ۳۶۸). شهرها، اکوسیستم‌های پیچیده طبیعی، اجتماعی-اقتصادی و محصول فرایند شهرنشینی هستند (Wang et al., 2011) و می‌توانند تأثیر غیرقابل بازگشتی را در شرایط محلی ایجاد نمایند. شاید به همین دلیل است که توسعه شهرها در دهه‌های اخیر منجر به مشکلاتی همچون تخریب اراضی و فضاهای اکولوژیک، نابودی

1. Setijanti

محیط زیست و منابع را به همراه آورده و تهدیدات مخرب‌تری را زمینه‌سازی می‌کند (طرح مدیران سبز اندیش، ۱۳۸۷: ۷).

به طور معمول، تحولات اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی کشورها بر اساس تحولات جمعیتی و افزایش مطلق و نسبی جمعیت انجام می‌شود. این در حالی است که تحولات سیاسی نیز می‌تواند توزیع و پخش‌ایش جمعیت در سرزمین و در نتیجه زیست‌پذیری، توسعه پایدار و آمایش سرزمین را تحت تأثیر قرار دهد. بررسی این کنش و اندرکنش می‌تواند زمینه سیاست‌گذاری و مدیریت صحیح و علمی را در کشور فراهم نماید. در واقع، توزیع متعادل و هماهنگ جمعیت در کشور، یکی از نشانه‌های اصلی سطح توسعه کشور تلقی شده (زبردست، ۱۳۸۶: ۳۱) و انحراف از این مسیر، بیانگر آن است که کشور از نظر اقتصادی و اجتماعی دچار عدم تناسب است. به همین دلیل، عنوان شده‌است که کشورها زمانی می‌توانند سهم و جایگاه خود را در سطح جهانی به درستی پیدا نمایند که بتوانند از قابلیت‌ها و توانمندی‌های داخلی خود به بهترین شیوه بهره‌برداری نموده و هیچ نقطه‌ای از سرزمین خود را بیش از حد توان مورد استفاده قرار نداده و یا متروک رها نسازند. اما در بسیاری از کشورهای جهان سوم و به خصوص در ایران، این مقوله دچار سوء برداشت و بدفهمی شده و مناطق و یا شهرهایی بدون توجه به سایر شرایط با کمک و مداخله مستقیم دولت، به رشد و توسعه غیر عادی خود ادامه داده و می‌دهند.

ادعا این است که در ایران پیوند ارگانیکی شهر و منطقه مورد نظر، همیشه برقرار بوده و به همین دلیل، هر شهر و مرکز سکونت در طی زمان، جمعیت بهینه خود را به دست آورده و با تغییر شرایط محلی، این جمعیت تعدیل‌های لازم را پیدا می‌کرده‌است. حتی در دوران معاصر و تا قبل از انقلاب مشروطه که مناطق جغرافیایی به شکل تیولداری اداره می‌شد (رهنمایی، ۱۳۷۳: ۲۲)، ایجاد و توسعه شهرها کاملاً متکی بر شرایط بومی و محلی بود و دولت‌ها عملاً در توسعه شهرها و مراکز جمعیتی دخالت مستقیمی نداشتند. اما بعد از انقلاب مشروطه، تحولات مشخصی، زندگی و حیات مناطق و حوزه‌های جغرافیایی را دگرگون نمود. به این معنا که هم رابطه بده بستان شهر و روستا وارونه شد (علی‌اکبری، ۱۳۷۸: ۳۶) و هم دولت‌ها به صورت مستقیم در ساخت، توسعه و حتی مکان‌گزینی شهرها دخالت نمودند. از همین زمان بود که نظریه‌های مربوط به تجزیه و تحلیل شهرنشینی و توسعه شهری چون سرمایه‌داری بهره‌وری هانس بوبک، دولت و شهرنشینی مطرح شد (رهنمایی، ۱۳۷۳: ۲۲).

زندگی پایدار» به بررسی شاخص‌های زیست‌پذیری در راستای پایداری فضاهای زندگی نشان دادند که زیست‌پذیری می‌تواند زمینه‌ساز پایداری در یک موقعیت محلی یا یک جامعه باشد. سکونتگاه‌های سنتی با تأثیرپذیری قوی از شرایط محیطی، با استفاده از دانش محلی، نوعی خودتعدالی را بین حفظ شرایط محیطی و فعالیت‌های اقتصادی- اجتماعی برقرار می‌نمایند (Setijanti et al., 2015).

در حقیقت، در توسعه و بقای هر سکونتگاه انسانی، مجموعه‌ای از عوامل و زمینه‌ها اثرگذارند که در صورت وجود، ادامه حیات آن سکونتگاه ممکن شده و با حذف آن، سکونتگاه‌های شهری و یا روستایی، دچار رکود گردیده و یا کلاً از بین خواهند رفت. چرا که چالش‌های زیست‌پذیری در شهر و نواحی مختلف می‌تواند با توجه به شرایط و ویژگی‌های مکانی، جغرافیایی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی متفاوت باشد (Ee & Leng, 2017). اما در صورتی که توسعه برون‌زا و ناپایدار باشد، عواملی غیر طبیعی و خارجی در ایجاد و استمرار حیات و حتی توسعه غیرعادی آن، مداخله نموده و به قیمت تخریب شرایط بومی و محلی، به بقای آن مجموعه امکان می‌دهد (بهرام سلطانی، ۱۳۸۷). این در حالی است که عدم توجه به موقعیت دشت سیلابی، اراضی مرطوب، خاک‌های رسی، شیب تند، بالا بودن سطح سفره‌های آب زیر زمینی، وجود سنگ بستر، اراضی کشاورزی مرغوب در امر توسعه، می‌تواند پیامدهای نامطلوبی در پی داشته باشد (Portage County, 2007: 17).

به عنوان مثال، دولت پس از مشروطیت و به ویژه بعد از اصلاحات ارضی، در سیاست و اقدامات خرد و کلان خود به رانت نفت تکیه نمود و درآمد حاصل از این رانت در اقتصاد شهرهای کشور (رهنمایی، ۱۳۸۹: ۷) به خصوص در پهنه‌های خاص، بسیار مؤثر واقع شد. سکونتگاه‌هایی که با دخالت و هزینه دولت پا می‌گیرند، با وجود آن که هزینه‌های مادی و معنوی متعددی دارند، اما به دلیل اهداف سیاسی، اقتصادی و فرهنگی همچنان ادامه حیات داده و حتی سرعت رشد و توسعه آن‌ها به شکلی غیر طبیعی روز به روز رو به ازدیاد است. گرچه افزایش جمعیت و تمرکز آن در مناطق خاصی از سرزمین، مشکلاتی را برای همه مناطق به وجود می‌آورد، این شرایط برای پهنه‌هایی که با تنگناهای محیطی بیشتری مواجه هستند، آسیب‌زاتر تلقی می‌شود. چرا که در این مناطق جمعیت بیشتر به معنای تولید غذا، مسکن، زیرساخت‌های مختلف، زایدات، آلودگی‌های صوتی و هوایی بوده و این شرایط، تخریب بیشتر

عقلانیت اکولوژیک، به عنوان ابزاری برای دستیابی به پایداری اجتماعی - اکولوژیک، از طریق برنامه‌ریزی مبتنی بر شواهد و هنجارهای اجتماعی است که دربرگیرنده تعامل اجتماعی و اکولوژیک است. محققان، عقلانیت اکولوژیک را نشأت گرفته از ایده‌ها، قواعد، استراتژی‌های اثبات شده از لحاظ تاریخی، وابسته به زمینه و حتی رویکردهای اکولوژیکی که منجر به خلق پایداری طولانی‌مدت می‌شود، تعریف کرده‌اند (Xiang, 2014). عقلانیت اکولوژیک نه تنها به زعم ونگ (۲۰۱۶) عبارت است از تمایل و توانایی برای یک‌پارچگی دانش اکولوژیک با ویژگی‌های خاص منطقه‌ای، به منظور دستیابی به حمایت گروه‌های ذی‌نفع و ذی‌نفع در راستای افزایش تجربیات انسانی (Wang et al., 2016)، بلکه از دیدگاه آلبرت (۲۰۱۴)، این نوع عقلانیت، انعکاس‌دهنده ادراک اجتماعی - اکولوژیکی است که دربردارنده تعهد فرهنگی افراد نسبت به حفاظت از گونه‌ها، یکپارچگی محیط طبیعی و تعامل محیط طبیعی با محیط مصنوع است (Zanetell & Knuth, 2002). مطالعات انجام شده در زمینه عقلانیت اکولوژیک را می‌توان در پنج زمینه اصلی تقسیم نمود:

۱. هستی‌شناسی عقلانیت اکولوژیک؛ در این معنا، عقلانیت اکولوژیک به عنوان ادراک واقعی انسان، از روش‌های صحیح دستیابی به هماهنگی اکولوژیک است (Achal et al., 2016; Patten, 2016; Wagner et al., 2016; Yang & Li, 2016).

۲. حوزه دانش عقلانیت اکولوژیک؛ در این بخش اسطوره‌ها و دانش بومی دربرگیرنده عقلانیت نظری و عملی است که نه تنها می‌تواند چارچوبی را برای دستیابی به عقلانیت اکولوژیک در حوزه‌های تخصصی خود به وجود آورد، بلکه فرصت‌هایی را برای نوآوری در انجام کارهای محیط زیستی و عملکردهای اکولوژیک ایجاد می‌نماید (Eidinow, 2016; Xiang, 2016).

۳. کاربردی نمودن عقلانیت اکولوژیک و ارائه مصادیقی در سراسر دنیا؛ در این وضعیت با شبیه‌سازی قوانین حاکم بر طبیعت می‌توان به پایداری شهری دست یافت (Achal et al., 2016; Liao et al., 2016; Zhang & Lu, 2016).

بررسی تأثیر دولت در شهرنشینی ایران، نخستین بار توسط رهنمایی در مقاله‌ای با عنوان دولت و شهرنشینی، نقدی بر نظریه سرمایه‌داری بهره‌بری هانس بوبک در سال ۱۳۷۳ مطرح شد. این روند، بعدها در چند رساله و پایان‌نامه دانشجویی پیگیری شد. به عنوان مثال، ضیایی (۱۳۷۹) و امیریان (۱۳۸۵) در تحقیقات خود به تحلیل ساخت و کارکرد دولت و چگونگی مداخله آن در گسترش شهری ایران پرداختند. علی-اکبری (۱۳۷۸) و فرجی (۱۳۸۵) نیز مکانیزم‌های گسترش شهری در ایلام و سرابله را بررسی کردند.

برخلاف توجه پژوهشگران ایرانی به مسائل سیاسی و اقتصادی، تأکید آن‌ها به زمینه‌های مربوط به اصول عقلانیت اکولوژیک زیاد نبوده‌است. به همین دلیل، در این بخش ضمن معرفی این مقوله اساسی به برخی از مطالعات مربوط به این حوزه اشاره می‌شود. از دیدگاه شارما^۱ (۲۰۱۷) شهر پایدار شهری با ویژگی‌های کاربری اراضی مختلط و تسلسلی از خیابان‌ها و فضاهای باز است. در این شهر، مورفولوژی ساختارهای مصنوع، شکلی هندسی از بستر منطقه است که بیان‌کننده توجه به اصول آسایش حرارتی لازم بوده و از طریق سیستم پسیو، با استفاده از منابع در دسترس محلی تأمین می‌شود. وی تأکید دارد، چنین شهرها و کشورهای کهنی، مثال زنده‌ای از تاب‌آوری در برابر تغییرات و فشارهای ناشی از توسعه و تکنولوژی در طی زمان هستند (Sharma, 2017). فورلان^۲ (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای با عنوان «سکونتگاه‌های مدرن و بومی در دوحه قطر، یک استراتژی برنامه‌ریزی شهری در پی مدرنیته و تقویت هویت فرهنگی» بیان می‌کند که سکونتگاه‌های سنتی در بخش تاریخی، زمینه‌ای را برای حس تعلق، افزایش تعاملات اجتماعی، افزایش زیست‌پذیری و در نهایت تقویت هویت فرهنگی ایفا می‌نمایند (Furlan & Faggion, 2021).

اساساً، عقلانیت اکولوژیک بر دانش اکولوژیکی در هدایت طرح‌ها و برنامه‌ها برای ایجاد محیط‌زیست هرچه سالم‌تر تأکید می‌نماید. این نوع عقلانیت، شامل اعتقادات و تفکرات باستانی ارتباط با طبیعت، جستجوی هماهنگی بین انسان و طبیعت و توجه به یک‌پارچگی سمبلیک بین علم و اخلاق، به منظور ایجاد کیفیت خوب زندگی است (Wang et al., 2016).

1. Sharma

2. Furlan

Zheng et al., 2018). برخی از اصولی که در این حوزه مورد تأکید است عبارتند از: حمایت از منابع محیط‌زیست؛ در نظر گرفتن ملاحظات طراحی ساخت؛ کاهش انواع آلودگی؛ استفاده از انرژی پاک و طبیعی و حفظ آن؛ دسترسی به آب سالم؛ دسترسی به هوای پاک و سالم؛ دسترسی به فضای باز و سبز؛ کیفیت زیبایی‌شناختی؛ سیستم دفع پسماند و فاضلاب و ساخت مسکن سازگار با شرایط محیطی و اقلیمی (Kashef, 2016; Soflaci et al., 2017; Tian et al., 2014; Viegas et al., 2013). بر این اساس مدل مفهومی تحقیق را می‌توان در قالب شکل ۲، خلاصه و ارائه نمود.

۴. اصول عقلانیت اکولوژیک؛ در این سیستم پیشنهادی، بر اهمیت تعامل هماهنگ انسان با سیستم‌های اکولوژیکی، به منظور دستیابی به ساختار و عملکرد پایدار و زیست‌پذیر تأکید می‌شود (Fu et al., 2016).

۵. دستورکار پژوهش؛ عقلانیت اکولوژیک و زیست‌پذیری، می‌تواند الهام‌بخش مردم در پیگیری هماهنگی بین انسان و سیستم‌های اکولوژیک و ارتقای فعالیت‌های اکولوژیکی در برنامه‌ریزی، ساخت‌وساز و مدیریت پایدار و زیست‌پذیر سکونتگاه‌های انسانی شهرهای آتی باشد (Kang & Yan, 2017; Wang et al., 2016; Young, 2016;



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

و پایایی آن با استفاده از دید صاحب نظران این حوزه و ضریب آلفای کرونباخ (در حد ۰/۸۱) مورد تأیید قرار گرفته بود، گردآوری شد. این داده‌ها از نمونه‌ای به حجم ۳۰۰ نفر از کارشناسان حوزه علوم اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی (به طور مساوی از هر گروه ۱۰۰ نفر) اخذ گردید. از آنجا که هدف اصلی، تعیین سطح زیست‌پذیری اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی این شهر بود، روش ماتریس به عنوان مبنای ارزیابی انتخاب گردید. این ماتریس مجموعه‌ای شامل دو بعد است که یک بعد ماتریس فاکتورهای مؤثر (IF) و بعد دیگر آن مؤلفه‌های زیستی (EC) را شامل می‌شود. در این ماتریس فاکتورهای مؤثر و زیست محیطی در نسبت به یکدیگر مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌گیرند. روش‌های ماتریس با توجه به آزمایش‌های مختلف برای ارزیابی شرایط زیست محیطی

با در نظر گرفتن مطالب مورد اشاره، شهر زایل که با اعمال نظر مستقیم دولت و بدون توجه به شرایط بومی و محلی شکل گرفته، به سرعت در حال تبدیل شدن به یک کلان شهر منطقه‌ای است؛ نمی‌تواند با اصول عقلانیت اکولوژیک و زیست‌پذیری سازگار باشد. اما برای این که این واقعیت به معنای دقیق و با استفاده از شواهد علمی مورد تأیید قرار بگیرد، مطالعه حاضر بخشی از این مقوله را مورد توجه قرار داده و وضعیت پایداری و زیست‌پذیری این شهر را تعیین نموده و پیشنهاداتی برای ساماندهی آن ارائه کرده‌است.

داده‌ها و روش کار

این بررسی به شیوه توصیفی و تحلیلی به انجام رسیده و داده‌های مورد نیاز به کمک پرسشنامه محقق ساخته که روایی

(H_{NI1})، مسائل اجتماعی (H_{NI2}) و مسائل اقتصادی (H_{NI3}).

شرح و تفسیر نتایج

با توجه به این که کارشناسان همگی تحصیل کرده و اغلب کارمند و یا استاد دانشگاه بودند، بنابراین، در ارتباط با شرایط جمعیت‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی این گروه بحثی ارائه نشده و به طور مستقیم به توضیح و تشریح یافته‌های مربوط به وضعیت پایداری شهر زابل می‌پردازد. در این بررسی، ایجاد و توسعه شهر زابل به عنوان یک عامل و سازه بیرونی مد نظر قرار گرفته که در محیط طبیعی وارد شده است. بنابراین، به جای این که پایداری و زیست‌پذیری شهر به طور مستقیم مد نظر باشد، پیامدهای ناشی از استقرار این مرکز جمعیتی مهم بر محیط پیرامونی مد نظر قرار گرفته است. مطابق مراحل طی شده در بخش روش تحقیق و از آنجا که ارائه همه جدول‌های این بخش در مقاله ممکن نبود، تنها به ارائه معدودی از این جداول (۱ تا ۳) اکتفا شده و تحلیل‌های بعدی بر این اساس ارائه شد. در ابتدا، نظر شرکت‌کنندگان در بررسی در ارتباط با وضعیت فاکتورهای مؤثر و فاکتورهای زیست محیطی مورد پرسش قرار گرفته و با طی مراحل مورد اشاره در بخش روش تحقیق، به مقادیر وزنی ارائه شده در جدول ۱، تبدیل شد.

توسعه، تدوین شده‌اند و به دلیل سادگی و قابل فهم بودن استفاده می‌شوند.

فاکتورهای مؤثر شامل آن دسته از عواملی هستند که می‌توانند شرایط زیست‌محیطی از پیش موجود را تغییر دهند. به منظور ارزیابی این آثار، ۱۹ فاکتور مؤثر در نظر گرفته شد. امتیاز این فاکتورها بین ۰ (بدون تأثیر) و ۱۰ (وضعیت بحرانی) تغییر می‌کند. در این بررسی، مسائل اقتصادی و فرهنگی مقداری بین منفی ۱۰ تا مثبت ۱۰ داشتند که علامت منفی، اثر مثبت فاکتور را نشان می‌دهد.

مؤلفه‌های زیست محیطی تحت تأثیر فاکتورهای مؤثر قرار می‌گیرند و بیشترین تأثیر را بر زیست‌پذیری دارند. این مؤلفه‌ها به دو گروه مؤلفه‌های محیطی (E) و مؤلفه‌های انسانی (H_{NI}) تقسیم می‌شوند. مؤلفه‌های محیطی عبارتند از:

اتمسفر: کیفیت هوا (B₁)، آرامش صوتی (A₂)؛

بیوسفر: اکولوژی (B₁)؛

هیدروسفر: آب‌های سطحی (H₁)، آب‌های زیرزمینی (H₂)

و

لیتوسفر: کاربری منطقه (L₁)، تغییرات سطحی (L₂)،

تغییرات زیرسطحی (L₃)، چشم‌انداز منطقه (L₄)، خاک (L₅).

مؤلفه‌های انسانی (H_{NI}) عبارتند از: سلامتی و ایمنی انسان

جدول ۱. جدول مقادیر وزنی اثر هر فاکتور مؤثر بر مؤلفه‌های زیست محیطی

مؤلفه‌های انسانی			مؤلفه‌های زیست محیطی							مؤلفه			
ابعاد اقتصادی	ابعاد اجتماعی	ابعاد بهداشتی	خاک	منظر	تغییر زیرساختی	تحولات رونمایی	کاربری اراضی	آب زیر زمینی	آب‌های سطحی	اکولوژی	سر و صدا	کیفیت هوا	فاکتور مؤثر
۰	۱/۲	۰/۳۹	۱/۸	۱/۸	۰	۰/۶۹	۱/۰۳	۱/۸۷	۲/۷۵	۱/۸	۱/۰۱	۱/۰۱	کاربری
۰	۰	۰	۰	۰/۴۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	منظر
۱	۰/۹۷	۱/۴	۱/۹۶	۰/۴۵	۱	۰/۶۵	۱/۴۷	۲/۷۲	۳/۵	۱/۸۸	۰	۰	آب
۰	۰	۰/۷۱	۱/۲۵	۰	۰	۰	۰	۱/۲۵	۰	۰/۷۱	۰	۰	فاضلاب
۰/۷	۰/۵	۱/۲۷	۰	۰/۲۵	۰	۰	۰/۶۱	۰	۰	۰	۱/۲۲	۱/۸۵	ترافیک
۱/۳	۰/۸	۱/۲۳	۰	۱/۲۶	۰	۲	۱/۱۷	۰	۰	۱/۲	۰	۱/۹۵	گرد و غبار
۰	۰	۰/۶۱	۰	۰	۰	۰	۰/۳۶	۰/۸۳	۰	۰	۰	۱/۸۵	سموم
۰	۰	۰/۴۶	۱/۲۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۶۸	۲/۲۱	۰	صوت
۰	۰	۰	۰/۶۵	۰/۹	۳	۰/۶۳	۰	۰	۰	۰/۶۳	۰	۰	لرزش
۰	۰	۰	۰	۰/۹۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	حرکت زمین
۰	۰	۰/۹	۲/۵	۰/۴۹	۰	۰	۰/۳۷	۱/۴۵	۱/۳۵	۱/۲۸	۰	۱/۲۸	زایدات

۲	۲/۷۲	۰/۳۸	.	.	.	۲/۳	۰/۷۴	.	.	.	۱/۵۷	.	اشتغالزایی
۱/۸	۲/۱۶	۰/۹۱	.	.	.	۲/۳۵	۱/۳۹	۱/۰۳	.	.	۱/۵۱	۱/۲۸	جمعیت
.	.	.	.	۰/۴۱	۲/۹	.	۰/۹۴	.	.	.	.	.	فضا
۱/۶	۱/۶۴	۱/۹۷	۱/۸۹	۱/۸۳	۳/۱	۱/۳۴	۱/۹۷	۰/۹۵	۲/۴	۱/۸۵	۲/۶۷	۰/۷۴	محیط
۱/۶				۰/۹	.	.	.	.	.	.	.	.	امنیت
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	مجموع

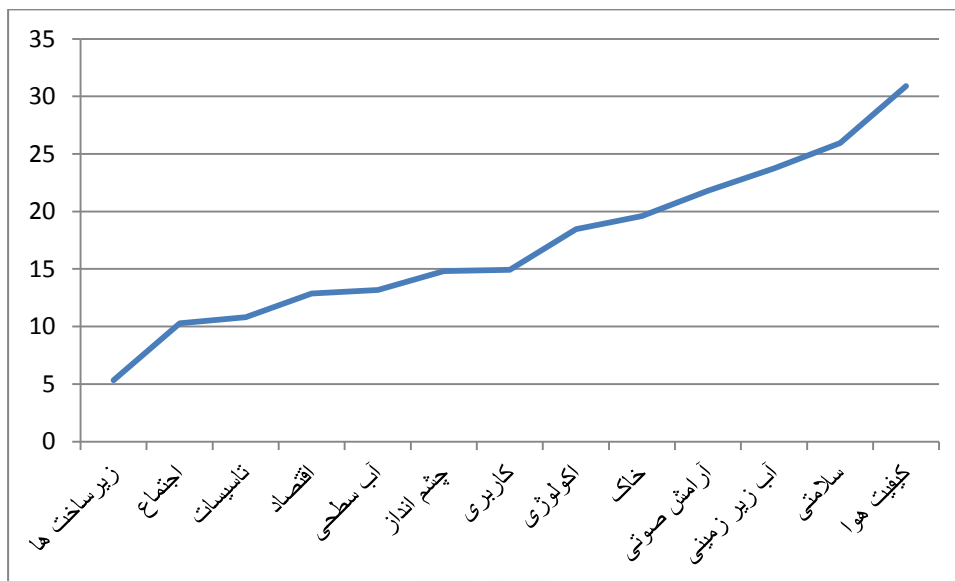
مطابق جدول ۱، تأثیرات کلی فاکتورهای مؤثر بر مؤلفه‌های زیست محیطی و زیست‌پذیری در شهر زابل، با استفاده از معادله مطرح شده در این بررسی تعیین و جدول ۲ تهیه و تدوین شد. مطابق این جدول، هر یک از شاخص‌های ۸ گانه

جدول ۲. تأثیرات کلی فاکتورهای مؤثر بر مؤلفه‌های زیست محیطی در شهر زابل

مؤلفه‌های انسانی			مؤلفه‌های محیطی										مؤلفه‌های زیست محیطی
مسائل اقتصادی	مسائل اجتماعی	سلامتی و ایمنی انسان	خاک منطقه	چشم‌انداز منطقه	زیرساخت	تأسیسات سطحی	کاربری منطقه	آب‌های زیرزمینی	آب‌های سطحی	اکولوژی	آرامش صوتی	کیفیت هوا	فاکتورهای مؤثر
H _{N13}	H _{N12}	H _{N11}	L ₅	L ₄	L ₃	L ₂	L ₁	H ₂	H ₁	B ₁	A ₂	A ₁	نماد
.	۱/۲۶	۰/۳۵	۱/۸۲	۱/۷۶	.	۰/۶۵	۱/۳۸	۱/۶۲	۲/۴۲	۱/۸۲	۱/۰۷	۱/۰۷	کاربری
.	.	.	.	۱/۰۸	.	.	.	.	.	.	.	.	منظر
۱/۹۰	۱/۶۶	۲/۸۰	۳/۷۱	۰/۹۶	۱/۹۰	۱/۲۷	۸/۶۱	۵/۸۳	۷/۹۵	۳/۷۱	.	.	آب
.	.	۴/۶۲	۸/۱۲	.	.	.	.	۸/۱۲	.	۴/۱	.	.	فاضلاب
۲/۴۵	۲/۱۱	۵/۲۴	.	۲/۲۰	.	.	۳/۴۸	.	.	.	۵/۴۳	۹/۰۵	ترافیک
۴/۶۶	۲/۶۶	۴/۴۵	.	۴/۲۲	.	۱۳/۷۹	۳/۳۲	.	.	۳/۸۹	.	۵/۷۵	گرد و غبار
.	.	۴/۲	.	.	.	.	۲/۳۴	۵/۴	.	.	.	۱۲/۰۳	سموم
.	.	۰/۶۹	.	.	.	.	.	.	.	۱/۸۲	۶/۴۱	.	صوت
.	.	.	۰/۴۱	۰/۵۹	۱/۹۵	۰/۴۴	.	.	.	۰/۴۱	.	.	لرزش
.	.	.	.	۰/۵۹	.	.	.	.	.	.	.	.	حرکت زمین
.	.	۲/۷۷	۸/۹۴	۱/۱۴	.	.	۱/۴	۲/۷۶	۲/۷۶	۲/۷۶	.	۳/۸۲	زایدات
۲/۲۹	۱/۹۹	۰/۴۱	.	.	.	۱/۴۴	۰/۸۱	.	.	.	۱/۹۱	.	اشتغالزایی
۰/۳۹	۰/۴۷	۰/۲	.	.	.	۰/۶۶	۰/۳۷	۰/۲۶	.	.	۰/۳۱	۰/۵۱	جمعیت
.	.	.	.	۰/۱۶	۱/۰۵	.	۰/۲۰	.	.	.	.	.	فضا
۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۴۳	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۰۹	۰/۳۶	۰/۲۷	۰/۱۸	۰/۱۰	محیط
۱/۰۳	.	۰/۷۳	.	۱/۸۶	.	.	.	.	.	.	.	.	امنیت
۱۲/۸۷	۱۰/۲۸	۲۵/۹۵	۱۹/۵۹	۱۴/۸۳	۵/۳۴	۱۰/۸	۱۴/۹۳	۲۳/۷۶	۱۳/۱۷	۱۸/۴۵	۲۱/۸۱	۳۰/۸۹	مجموع

روش‌های متعددی وجود دارد، در این بررسی از مدل ریاضی پایداری و زیست‌محیطی استفاده شده‌است.

اکنون با توجه به نتایج ارائه شده، می‌توان پایداری پهنه مورد اشاره را مورد ارزیابی قرارداد. اگرچه برای این منظور



شکل ۲. امتیاز هر یک از مولفه‌های محیطی و انسانی

مدل ریاضی پایداری

پایداری و یا ناپایداری می‌تواند رخ دهد، بیان شده- است (Phillips, 2013). در این مدل، مقادیر E و H_{NI} با استفاده از روابط ۱ و ۲ محاسبه می‌شوند. مقدار بیشینه برای هر مؤلفه محیطی و انسانی ۱۰۰ (درصد) در نظر گرفته می‌شود.

مدل ریاضی پایداری و زیست‌پذیری، توسط فیلیپس و همکاران در سال ۲۰۱۳ مطرح شد. در این مدل، پارامترها و محدودیت‌های مؤلفه‌های کلیدی و همچنین شرایطی که تحت آن

رابطه ۱:

$$E = \frac{E_{max} - \sum E}{\sum E_{max}} = \frac{(\sum A_{max} - \sum A) + (\sum B_{max} - \sum B) + (H_{max} - \sum H) + (AL_{max} - \sum L)}{\sum A_{max} + \sum B_{max} + \sum H_{max} + \sum L_{max}}$$

رابطه ۲:

$$H_{NI} = \frac{\sum H_{NI_{max}} - \sum H_{NI}}{\sum E_{NI_{max}}} = \frac{[(H_{NI1} + H_{NI2}) + (H_{NI3_{max}} - H_{NI3})]}{\sum H_{NI_{max}}}$$

است. همچنین، H_{max} مقدار ماکزیمم هیدروسفر است که از جمع مقادیر حداکثر مؤلفه‌های آب‌های سطحی و آب‌های زیر زمینی به دست می‌آید. L بیانگر لیتوسفر و L_{max} که مقدار ماکزیمم L است و از جمع مقادیر حداکثر مؤلفه‌های کاربری منطقه، تاسیسات سطحی، تاسیسات زیرزمینی، چشم‌انداز منطقه و خاک منطقه به دست می‌آید. حداکثر E معرف مؤلفه-

در رابطه ۱، A معرف اتمسفر و مؤلفه‌های آن یعنی کیفیت هوا و آرامش صوتی است. A_{max} مقدار بیشینه اتمسفر است که از جمع مقادیر حداکثر مؤلفه‌های کیفیت هوا و آرامش صوتی به دست می‌آید. B معرف بیوسفر و اکولوژی منطقه است و B_{max} نیز مقدار حداکثر اکولوژی است. H بیانگر هیدروسفر و مؤلفه‌های آن یعنی آب‌های سطحی و زیرزمینی

محاسبات سطح و ماهیت توسعه پایدار در شهر است؛ در سطر آخر جدول ۲ ارائه شده‌است.

در مرحله بعد، باید حداکثر امتیاز ممکن برای مؤلفه‌های محیطی و انسانی تعیین شود. بدین ترتیب، مقادیر A_{max} ، B_{max} ، H_{max} ، L_{max} ، E_{max} و $H_{NI_{max}}$ با توجه به تعداد مؤلفه‌های آن به ترتیب ۲۰۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۳۰۰ است. سپس با استفاده از روابط ۱ و ۲ و مقادیر E و H_{NI} محاسبه شده‌اند.

با توجه به مقادیر محاسبه‌شده، $E > H_{NI}$ است و بنابراین شهر مورد نظر پایدار و زیست‌پذیر اما پایداری آن در سطح بسیار پایینی قرار دارد.

$$>>NNISS > 0$$

با توجه به روابط ارائه شده در فوق و با جایگذاری اعداد مربوطه در این رابطه‌ها، میزان E معادل $0/4829$ و H_{NI} نیز معادل $0/2945$ خواهد بود. در نهایت با بکارگیری رابطه ۳، میزان پایداری و زیست‌پذیری (S) شهر زابل محاسبه شد. بر این اساس، میزان پایداری و زیست‌پذیری این شهر برابر $0/1884$ خواهد بود. حال اگر این عدد با معیارهای تعیین شده در جدول ۳ مقایسه شود، مشخص می‌شود که میزان پایداری و زیست‌پذیری این شهر در کلاس ضعیف و خیلی ضعیف قرار می‌گیرد. بنابراین، شهر زابل نه تنها کیفیت محیط‌زیستی و زیست‌پذیری مناسبی را برای شهروندان خود تأمین نمی‌کند، بلکه به دلیل تأثیرات منفی بر شرایط بومی و محلی و تغییر فاکتورهای اساسی مؤثر بر بهزیستی منطقه و شهر، دائماً بر پیچیده‌تر شدن این بحران، اضافه خواهد کرد.

بحث و نتیجه‌گیری

اصول عقلانیت اکولوژیک و دسترسی به زیست‌پذیری مطلوب، نشانگر آن است که هر پدیده، شهر و یا سکونتگاهی که در محیط بومی مستقر می‌شود، بایستی مجموعه‌ای از معیارهای پایداری و زیست‌پذیری را مد نظر قرار دهد. در این روند، سه وضعیت کاملاً متمایز متصور است. اگر ساخت و توسعه چنین پهنه‌ای با اصول زیست‌محیطی ناسازگار باشد، باید در همان بدو امر، از ساخت و توسعه آن جلوگیری به عمل آید. در دو حالت دیگر یا پروژه پیامد مشهودی در حال حاضر ندارد و یا در حدی است که با قدرت خودپالایندگی طبیعت برطرف می‌شود و یا در آینده و با وسعت گرفتن پروژه، احتمال بروز پیامدهای منفی قابل تصور است. در این شرایط،

های محیطی E_{max} و مقدار ماکزیمم E است که از جمع مقادیر حداکثر اتمسفر، بیوسفر، هیدروسفر و لیتوسفر به دست می‌آید.

در رابطه ۲، H_{NI} معرف مؤلفه‌های انسانی و $H_{NI_{max}}$ مقدار ماکزیمی است که از جمع مقادیر حداکثر مؤلفه‌های سلامتی و ایمنی انسانی (H_{NI1})، مسائل اجتماعی (H_{NI2}) و مسائل اقتصادی (H_{NI3}) به دست می‌آید.

به منظور بررسی پایداری و زیست‌پذیری هر پهنه جغرافیایی و یا مداخله در محیط بومی، می‌توان از مقادیر E و H_{NI} بهره‌گرفت. بدین ترتیب که اگر مقدار به دست آمده E برابر یا بزرگتر از مقدار به دست آمده برای H_{NI} باشد، پهنه مورد نظر پایدار و زیست‌پذیر و اگر کوچکتر یا مساوی آن باشد، آن پهنه و شهر ناپایدار و غیر قابل‌زیست تلقی می‌شود.

$$E > H_{NI} \leftrightarrow S > 0$$

$$E \leq H_{NI} \leftrightarrow S \leq 0$$

در صورت پایداری و زیست‌پذیری شهر و یا هر پهنه جغرافیایی، باید مقدار S که از رابطه ۳ به دست می‌آید، محاسبه شود.

$$S = E - H_{NI} \quad \text{رابطه ۳}$$

در نهایت با توجه به دامنه تعریف شده در جدول ۳، می‌توان سطح و ماهیت پایداری و زیست‌پذیری آن مجموعه را بر اساس مقدار محاسبه شده S مشخص کرد.

جدول ۳. تعیین میزان پایداری و زیست‌پذیری

دامنه	پایداری و زیست‌پذیری
۰/۷۵۱-۱	خیلی قوی
۰/۵۰۱-۰/۷۵۰	قوی
۰/۲۵۱-۰/۵۰۰	ضعیف
۰/۰۰۱-۰/۲۵۰	خیلی ضعیف

ارزیابی توسعه پایدار و زیست‌پذیر شهر زابل

به منظور ارزیابی توسعه پایدار و زیست‌پذیری شهر زابل، ابتدا باید ارزیابی آثار زیست‌محیطی انجام شود. همان گونه که قبلاً بیان شد، ارزیابی آثار زیست‌محیطی این شهر با روش ماتریس انجام شده‌است (جدول ۱). این نتایج که مبنای کاربرد مدل در

اکنون نیز آثار و پیامدهای خطرناک خود را نشان داده‌است. به عنوان مثال، شاخص سلامتی و بهداشت محاسبه شده در این بررسی کمتر از ۲۱ است و تقریباً ۲۰ امتیاز از شهرهای با پایداری و زیست‌پذیری متوسط پایین‌تر است. شاید به همین دلیل است که بررسی‌های صورت گرفته در این شهر نشان می‌دهد که عفونت‌های انگلی در بین ساکنین این شهر شیوع بسیار بالایی دارد (عابدی و همکاران، ۱۳۹۲: ۵۷). علاوه بر آن، با تخریب قابلیت‌های طبیعی، این شرایط در آینده خطرناک‌تر خواهد شد. زیرا هم اکنون منطقه مورد مطالعه در سال با ۳۰۰ روز خشکی مواجه است (عباس‌زاده و همکاران، ۱۳۹۳: ۵۵). چرا که تبخیر منطقه ۷۸ برابر بارندگی سالانه است (بزی، ۱۳۸۵: ۱۹). برای اساس، میزان منابع آبی به قدری اندک است که تأمین آب برای جمعیت کنونی از محیط بلافصل، تقریباً غیر ممکن است (فریاد، ۱۳۶۳: ۲۳-۲۲). این در حالی است که وزش بادهای ۱۲۰ روزه سیستم به گونه‌ایست که ایجاد غلظت گرد و غبار در آسمان و هجوم ماسه‌های روان در سطح زمین هر گونه فعالیتی را از انسان سلب می‌کند و اختلالاتی را در وضع عمومی به وجود می‌آورد. این بادهای شدید، قوی‌ترین عامل تخریب خاک به حساب می‌آیند (زمردیان پورکرمانی، ۱۳۷۶: ۱۱۵). به طوری که این بادهای، با حمل ماسه، موجب مسدود شدن بستر رودها، ایجاد مآندر و انحراف در مسیر آب‌های جاری می‌شوند (سلیقه، ۱۳۸۲: ۱۱۱-۱۱۰).

شاید اگر برخی از دقت نظرها به عمل آمده و مطالعات دقیقی‌تری برای این شهر انجام می‌شد، مشکلات کنونی اندکی کمتر بود. مطالعه حاضر نشان داد که این دقت نظر در مورد این شهر اساساً مطرح نبوده است. به عنوان نمونه، شاخص آب‌های سطحی برای این شهر حدود ۱۷ تعیین شده است، در حالی که این میزان برای داشتن شهری پایدار و زیست‌پذیر در حد متوسط، حداقل ۲۰ است (Phillips, 2013). یکی از دلایلی که می‌توان برای این امر مطرح نمود آن است که مکان‌گزینی این شهر به نحوی است که دفع آب‌های سطحی در آن به یک چالش اساسی و مهم تبدیل شده است (بزی، ۱۳۸۵: ۱۸).

به طور معمول، برای این که شهری به پایداری و زیست‌پذیری متوسط دسترسی داشته‌باشد، بایستی شاخص کیفیت هوایی آن در حدود ۵۰ و بالاتر باشد (Phillips, 2013). این میزان در مطالعه کنونی برای شهر زابل حدود ۳۰ محاسبه شده است. درست است که این شرایط به دلیل وزش بادهای

بایستی دائماً وضعیت توسعه و استمرار پروژه و در این جا ادامه حیات و یا جمعیت‌پذیری شهر، تحت نظارت قرارگیرد تا از حد مشخصی فراتر نرود (نگاه کنید به بهرام سلطانی، ۱۳۸۷). در شرایطی که ایجاد و توسعه پروژه‌ای با اهداف متفاوت با عقلانیت اکولوژیک در دستور کار قرارگیرد و یا شهرهایی به دلایل سیاسی و یا ایدئولوژیک مد نظر باشند (همانند شرایط شهر زابل به منظور صیانت از مرزهای شرقی)، این اصول، به کناری نهاده شده و آثار و پیامدهایی بروز خواهد کرد که به صورت چرخه‌ای معیوب و خودفزاینده، دائماً بر ابعاد منفی آن اضافه خواهد شد. این شرایط در مورد شهر زابل به خوبی خود را نشان داد. به طوری که از ابتدای قرن حاضر و با تبدیل یک روستای کوچک به شهری در ابعاد ملی و منطقه‌ای که دائماً جمعیت خود را افزایش داده و پهنه‌های ساخته شده آن وسعت می‌گیرد، شرایط بومی و محلی را متحول کرده و کیفیت زندگی شهروندان خود را به سطح بسیار نازلی رسانده است (WHO, 2016). این شرایط در سال‌های آتی و با روند کنونی افزایش جمعیت، بسیار نگران‌کننده‌تر خواهد بود، چرا که جمعیت این شهر به سرعت در حال افزایش است. به عنوان نمونه براساس سرشماری ۱۳۳۵ این شهر ۱۲۲۲۱ نفر جمعیت داشته است (نجفی، ۱۳۹۸: ۷۷۸). در سرشماری سال ۱۳۹۵، جمعیت این شهر به ۱۳۴۹۵۰ نفر افزایش پیدا نموده است. به عبارت دیگر، جمعیت شهر در طی ۶۰ سال بیش از ده برابر شده است. این در حالی است که با این روند رشد، جمعیت این شهر در سال ۱۴۱۰ به بیش از ۲۰۰ هزار نفر خواهد رسید. در واقع، این شهر نه تنها در یکی از بحرانی‌ترین مناطق زیستی کشور قرار دارد، بلکه موقعیت مرزی این شهر نیز زندگی و زیست‌پذیری آن را با چالش‌های اساسی روبرو ساخته است. به بیان دقیق‌تر، خشکسالی‌های متعدد، بحران آب و خشک شدن بزرگترین منبع آبی منطقه، شهر زابل را به سکونتگاهی غیر قابل تحمل مبدل ساخته است.

نتایج این بررسی نشان داد که اساساً، پیامدهای زیست محیطی حادث شده بسیار زیاد بوده و در مقایسه با آثار مثبت اقتصادی و اجتماعی آن، نگران‌کننده است. در واقع، این شهر اگرچه به لحاظ سیاسی و ایدئولوژیک اهمیت خاصی برای کشور پیدا کرده است، اما با این روند توسعه و تزریق اعتبارات بیشتر، بدون توجه به شرایط بومی و محلی، نه تنها خدمتی به کشور و نظام نخواهد کرد، بلکه حیات این شهر و منطقه سیستم با تهدید جدی مواجه خواهد شد. این وضعیت هم

۱۲۰ روزه طبیعی به نظر می‌رسد، اما کج سلیقه‌گی در ارتباط با طراحی شهر را نیز نباید از یاد برد. به طوری که مطالعات موجود نشانگر آن است که کالبد فیزیکی شهر زابل به گونه‌ای است که آشوب‌ها و گردبادهای هوایی را تشدید می‌کند و عمود بودن خیابان‌ها بر جهت وزش بادهای غالب، باعث تشدید آشوب‌ها و گردباد شده و چرخش باد را در این خیابان‌ها به دنبال دارد (سلیقه، ۱۳۸۲: ۱۱۹).

با توجه به شرایط مورد اشاره، شهر زابل در وضعیت کنونی نیز با چالش‌های اساسی روبروست و حداقل اگر نمی‌توان نسبت به جابه‌جایی و یا تغییر مکان آن اقدام نمود، بایستی تمهیداتی به عمل آورد که از توسعه و گسترش آن جلوگیری شود. در شرایط حاضر نیز برخی از اقدامات می‌تواند پایداری و زیست‌پذیری شهر را اندکی تغییر دهد. یکی از این راهکارها، تغییر شیوه‌های تأمین معاش در منطقه است. به عنوان مثال، هم اکنون راندمان آبیاری و تولیدات کشاورزی به نحوی است که به ازای هر مترمکعب آب در ثانیه، تنها نیم نفر اشتغال ایجاد شده و به همین نسبت نیز برای تأمین معاش خانوار اثربخش خواهد بود. این در حالی که اگر همین مقدار آب را برای فعالیت‌های گردشگری به مصرف برسانند، میزان اشتغال و درآمد چند صد برابر خواهد شد (کیانی‌زاده، ۱۳۹۸). این تغییر نگرش، بسیاری از معادلات مربوط به تولید، اشتغال و کیفیت زندگی در این شهر را دچار تحول خواهد کرد. همانطور که بیان شد، تاکنون در بررسی مقوله زیست‌پذیری از مدل ریاضی بهره‌برداری نشده است. بنابراین، از جمله مهم‌ترین نوآوری این بررسی کاربرد همین مدل در شهر زابل است. در واقع، شرایط این شهر به نحوی است که استفاده از سایر روش‌های معمول نتایج اثربخشی را بدست نخواهد داد. زیرا بر خلاف سایر شهرها که مقوله زیست‌پذیری عمدتاً به عملکردهای درون شهر وابسته، در این شهر عوامل بیرونی تأثیرگذاری بیشتری دارد.

این بررسی تنگنهایی نیز داشت که با رفع آن‌ها می‌توان به نتایج بهتر و دقیق‌تری دسترسی پیدا نمود. یکی از این تنگناها، فقدان اطلاعات و آمار دقیق، بهنگام و قابل دسترس بود. به همین دلیل، این مطالعه به صورت نظرسنجی به انجام رسید. بنابراین، توصیه می‌شود در مطالعات بعدی از آمار و اطلاعات موجود و به خصوص نمونه‌های آزمایشگاهی و میدانی بهره‌برداری به عمل آید تا نتایج، قابلیت تعمیم بیشتری داشته باشد.

با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق می‌توان

پیشنهادهای به شرح زیر ارائه نمود:

• همانطور که در بخش تنگنهای تحقیق عنوان گردید، چون اطلاعات مدون و قابل استنادی در اختیار نبود، این بررسی به صورت نظرسنجی به عمل آمد. پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی، از داده‌های نهادهای مسئول در این حوزه، استفاده شده و در صورت امکان آزمایش‌های میدانی دقیقی به عمل آید.

• مطابق نتایج این تحقیق، وضعیت منابع آبی (سطحی و زیرزمینی)، در شرایط بحرانی قرار دارد. بنابراین، هر نوع توسعه مبتنی بر آب در این حوزه متوقف شود.

• همانطور که بیان شد، طراحی شهر زابل، به شکل صحیح انجام نشده، با توجه به این که تغییرات این بخش با کمترین هزینه ممکن می‌باشد، حداقل در توسعه‌های جدید این مهم مورد توجه قرار گیرد.

• از آنجا که شاخص کیفیت هوا در این شهر در سطح بسیار نازلی قرار دارد، گسترش فضاهای سبز و استفاده از گونه‌های گیاهی سازگار با اقلیم منطقه، ضروری به نظر می‌رسد.

• مطابق یافته‌های این مطالعه، اساساً شهر زابل توان محیطی پایینی دارد و هر نوع تلاشی برای بهره‌برداری بیشتر از این منابع، شرایط فعلی را وخیم‌تر خواهد ساخت. به همین دلیل، ضرورت دارد که تمهیدات لازم برای کنترل مهاجرت‌ها و تغییر روش‌های تأمین معاش به عمل آید.

منابع

- ابراهیم‌زاده، عیسی (۱۳۷۴). سیستان در گذر زمان، بررسی برخی از نام‌های سیستان در ادوار تاریخی. *مجله علوم انسانی دانشگاه سیستان و بلوچستان*، ۱(۱)، ۲۰-۷.
- امیریان، سهراب (۱۳۸۵). *تحلیل نقش دولت در گسترش تمرکز شهری در ایران با تأکید بر دولت مدرن*. رساله دکتری جغرافیا، به راهنمای دکتر رهنمایی، دانشگاه تهران، تهران.
- بزی، خدارحم (۱۳۸۵). *تحلیلی بر روند شهرنشینی و توسعه فیزیکی شهر زابل*. *فصلنامه جغرافیایی*، ۲، ۲۷-۶.
- بهرام‌سلطانی، کامبیز (۱۳۸۷). *محیط زیست*. جلد دوم. تهران: موسسه مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.
- حسین‌آبادی، سعیده، یعقوب‌زاده، مصطفی و فروزان‌مهر، مهدیه (۱۳۹۹). *شناسایی گرد و غبار و تحلیل آن بر روی تصاویر ماهواره‌ای مودیس (مطالعه موردی: شهرستان زابل)*. *کاوش‌های جغرافیایی مناطق بیابانی*، ۱، ۱۸۶-۱۶۷.

- حسین‌زاده، سیدرضا (۱۳۷۶). بادهای ۱۲۰ روزه‌ی سیستان. *مجله تحقیقات جغرافیایی*، ۴۶، ۱۲۷-۱۰۳.
- رهنمایی، محمدتقی (۱۳۷۳). دولت و شهرنشینی، نقدی بر نظریه عناصر قدیمی شهر و سرمایه‌داری بهره‌بری هانس بوبک. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۳۱، ۲۶-۱۷.
- رهنمایی، محمدتقی، کلانتری، محسن و صفری لوحه سرا، پروانه (۱۳۸۹). بررسی نقش دولت در رشد و گسترش فیزیکی شهر ماسال با تأکید بر تغییر کاربری اراضی کشاورزی پیرامون. *جغرافیا*، ۸ (۲۶)، ۳۱-۷.
- زبردست، اسفندیار (۱۳۸۶). بررسی تحولات نخست شهری در ایران. *نشریه هنرهای زیبا*، ۸ (۲۹)، ۳۸-۲۹.
- زمردیان، محمدجعفر و پورکرمانی، محسن (۱۳۷۶). بحثی پیرامون ژئومورفولوژی استان سیستان و بلوچستان، ویژه نامه آب و خاک زابل. *مجله فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ۹، ۱۱۵-۹۵.
- ساسان‌پور فرزانه، علیزاده، سارا و اعرابی‌مقدم، حوریه (۱۳۹۷). قابلیت‌سنجی زیست‌پذیری مناطق شهری ارومیه با مدل RALSPI. *نشریه تحقیقات کاربردی در علوم جغرافیایی*، ۱۸ (۴۸)، ۲۴۱-۲۵۸.
- ساسان‌پور، فرزانه و جعفری اسدآبادی، حمزه (۱۳۹۲). اصول و ویژگی‌های شهر زیست‌پذیر. *اولین همایش ملی جغرافیا، شهرسازی و توسعه پایدار*. تهران: انجمن محیط زیست کومش.
- سامانی، سمیه، ابراهیم‌زاده دوم، عاطفه و عبادی‌پور، محدثه (۱۳۹۸). بررسی اثر ریزگردها بر میزان شیوع ناراحتی‌های تنفسی. *دانشکده پزشکی زابل*، ۲، ۷۱-۶۴.
- سرور، هوشنگ و خیری‌زاده، منصور (۱۳۹۶). ارزیابی توسعه فیزیکی درون زا و برون‌زای شهر مراغه و آرایه الگوی بهینه. *برنامه‌ریزی آمایش فضا*، ۲۱ (۳)، ۳۶۷-۳۲۹.
- سلیقه، محمد (۱۳۸۲). توجه به باد در ساخت کالبد فیزیکی شهر زابل. *مجله جغرافیا و توسعه*، ۱۴، ۱۲۲-۱۰۹.
- ضیایی، محمود (۱۳۷۹). تبیین نقش و جایگاه دولت در توسعه شهر و شهرنشینی ایران. رساله دکتری جغرافیا. دانشکده جغرافیا. دانشگاه تهران.
- طرح مدیران سبز اندیش (۱۳۸۷). جمعیت و اثرات آن بر محیط زیست. *جمعیت و محیط زیست*، ۵، ۱۰-۱.
- عبادی، مریم، دبیرزاده، منصور، ظهور، علیرضا، بیرانوند، لیلی و وطن‌پرست، علی (۱۳۹۲). بررسی شیوع عفونت‌های انگلی روده‌ای در بین متقاضیان کارت سلامت شهر زابل در سال
۱۳۹۱. *فصلنامه علمی و پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زابل*، ۵ (۲)، ۵۹-۵۳.
- عباس‌زاده، شهاب، ذوالفقاری، قاسم و ژبوهان‌کیا، محمدعلی (۱۳۹۳). بررسی نقش باد در آرایش ساختار فضایی-کالبدی شهرهای مناطق گرم و خشک-گرم و مرطوب (نمونه موردی: شهرهای زابل و بوشهر). *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، ۴ (۱۵)، ۶۹-۵۳.
- علی‌اکبری، اسماعیل (۱۳۷۸). *مکانیزم‌های توسعه شهری در استان ایلام با تأکید بر نقش دولت*. رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشکده جغرافیا. دانشگاه تهران.
- قلع‌جهی، مریم، باقری، سمیه، ایوبی، میکائیل و آشنود، فرشاد (۱۳۹۸). بررسی رابطه گرد و غبار با سلامت روان دانشجویان علوم پزشکی زابل. *مجله دانشکده پزشکی زابل*، ۱، ۳۶-۳۰.
- فرپاک (۱۳۶۳). *گزارش مرحله اول طرح تامین و احداث شبکه آب مشروب کلیه قراء سیستان*. زاهدان: سازمان منطقه‌ای آب سیستان و بلوچستان.
- فرجی، محمد (۱۳۸۴). *مکانیزم‌های توسعه شهری در سرابله*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا، دانشکده جغرافیا. دانشگاه تهران.
- کیانی‌زاده، زهرا (۱۳۹۸). *گردشگری و نقش آن در توسعه اقتصادی شهر بشرویه*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، فردوس: دانشگاه پیام نور.
- گودرزی، غلامرضا. احمدی انگالی، کامبیز، سلیمی، جواد، غفاری‌زاده، فرخ و کدخدایی، فرزاد (۱۳۹۴). بررسی کیفیت بهداشتی هوای شهرستان زابل بر اساس شاخص‌های کمی و محاسبه‌ی میزان مرگ و میر ناشی از ریزگردها. *مجله دانشگاه علوم پزشکی سبزوار*، ۲۲ (۵)، ۸۴۱-۸۳۲.
- محمدنژاد، علیرضا، جاهدی‌پور، سعید و قلی‌زاده، زهرا (۱۴۰۰). *ارزیابی روند تغییر اقلیم بر بیابان. بیابان‌زایی و بیابان‌زدایی*، ۱۳، ۶۸-۵۷.
- مستوفی، حمدالله (۱۳۳۶). *نزهة القلوب*. تهران: انتشارات ظهوری.
- موسوی‌حاجی، سیدرسول و مهرآفرین، رضا (۱۳۸۹). بررسی ویژگی‌های محیطی شهر تاریخی زاهدان کهنه. *جغرافیا و توسعه*، ۲۰، ۹۶-۷۹.
- مهرآفرین، رضا و موسوی‌حاجی، سیدرسول (۱۳۸۸). *بررسی باستان‌شناسی سیستان*. فاز دوم. زاهدان: دانشگاه سیستان و بلوچستان با همکاری سازمان میراث فرهنگی

- روش‌های چند معیاره. *اقتصاد کشاورزی*، ۱، ۹۵-۱۱۹.
- نجفی، سعید (۱۳۹۸). تحلیل عوامل مؤثر بر توسعه شهرهای مرزی با رویکرد آینده پژوهی (نمونه موردی: شهر زابل). فصلنامه پژوهشی مطالعات و برنامه ریزی سکونتگاه‌های انسانی، ۱۴(۳)، ۷۷۳-۷۸۹.
- Achal, V., Mukherjee, A., & Zhang, Q. (2016). Unearthing ecological wisdom from natural habitats and its ramifications on development of biocement and sustainable cities. *Landscape and Urban Planning*, 155, 61-68.
- Belant, J. L. (1997). Gulls in urban environments: landscape-level management to reduce conflict. *Landscape and Urban Planning*, 38(3-4), 245-258.
- Di Giulio, M., Holderegger, R., & Tobias, S. (2009). Effects of habitat and landscape fragmentation on humans and biodiversity in densely populated landscapes. *Journal of Environmental Management*, 90(10), 2959-2968.
- Ee, C. O. K., & Leng, K.S. (2017). Issues and challenges of a liveable and creative city: The case of Penang, Malaysia. *Geografia-Malaysian Journal of Society and Space*, 10(3), 1-12.
- Eidinow, E. (2016). Telling stories: Exploring the relationship between myths and ecological wisdom. *Landscape and Urban Planning*, 155, 47-52.
- Esri, S. (2011). GIS for urban and regional planning. United States: Esri.
- Fu, X., Wang, X., Schock, C. & Stuckert, T. (2016). Ecological wisdom as benchmark in planning and design. *Landscape and Urban Planning*, 155, 79-90.
- Furlan, R., & Faggion, L. (2021). *Urban regeneration of GCC cities: preserving the urban fabric's cultural heritage and social complexity*. United States :
- و صنایع دستی و گردشگری، آرشیو پژوهشکده باستان شناسی سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.
- میری، فریبا و ترکمانی، جواد (۱۳۹۸). ارزیابی درجه توسعه یافتگی شهرستان‌های استان سیستان و بلوچستان، کاربرد Esri.
- Jorgenson, A. K., & Burns, T.J. (2007). Effects of rural and urban population dynamics and national development on deforestation in less-developed countries, 1990-2000. *Sociological Inquiry*, 77(3), 460-482.
- Kang, Y. A. N., & Yan, K. (2017). Application Research of the Chinese Traditional Ecological Wisdom. *UIA 2017 Seoul World Architects Congress*, 1(51), 1-6.
- Kashef, M. (2016). Urban livability across disciplinary and professional boundaries. *Frontiers of Architectural Research*, 5(2), 239-253.
- Liao, K. H., Le, T.A., & Nguyen, K. (2016). Urban design principles for flood resilience: Learning from the ecological wisdom of living with floods in the Vietnamese Mekong Delta. *Landscape and Urban Planning*, 155, 69-78.
- Nikpour, A., & Yarahmadi, M. (2021). Effective Effect on Sustainability in Noorabad Mamasani. *Quarterly Journal of Project and Urban Function Studies*, 23, 7-27. <https://www.elsevier.com/locate/cities>.
- Patten, D. T. (2016). The role of ecological wisdom in managing for sustainable interdependent urban and natural ecosystems. *Landscape and Urban Planning*, 155, 3-10.
- Phillips, J. (2013). The application of a mathematical model of sustainability to the results of a semi-quantitative Environmental Impact Assessment of two iron ore opencast mines in Iran. *Applied Mathematical Modelling*, 2,

- 7839-7854.
- Portage County (2007). *Stevens Point Urban Area Sewer Service Plan*. Portage: Stevens Point Urban Area Sewer Service Advisory Committee.
- Rist, B. (1981). *Diestadt Zabol*. Berlin: Zur Wirtschaftlichen und Sozialen.
- Scerrato, U. (1977). Evidence of religious life at Dahan-e Ghulaman, Sistan. *M. Taddei (ed.), South Asian Archaeology*, 3, 1-15.
- Setijanti, P., Defiana, I., Setyawan, W., Silas, J., Firmaningtyas, S., & Ernawati, R. (2015). Traditional Settlement Livability in Creating Sustainable Living. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 179, 204–211.
- Sharma, A. K. (2017). Historic City—A Case of Resilient Built Environment. *Procedia Engineering*, 180, 1103–1109.
- Soflaei, F., Shokouhian, M., & Zhu, W. (2017). *Socio-environmental sustainability in traditional courtyard houses of Iran and China*. Zahedan: Renewable and Sustainable Energy Reviews.
- Tian, Y., Jim, C. Y., & Wang, H. (2014). Assessing the landscape and ecological quality of urban green spaces in a compact city. *Landscape and Urban Planning*, 121, 97–108.
- Viegas, C. V., Saldanha, D. L., Bond, A., Ribeiro, J. L. D., & Selig, P. M. (2013). Urban land planning: The role of a Master Plan in influencing local temperatures. *Cities*, 35, 1–13.
- Wagner, M., Merson, J., Wentz, E. A. (2016). Design with Nature: Key lessons from HHHargss suitability in the wake of Hurricane Sandy. *Landscape and Urban Planning*, 155, 33a46.
- Wang, R., Li, F., Hu, D., & Li, B. L. (2011). Understanding eco-complexity: social-economic-natural ecosystem approach. *Ecological Complexity*, 8(1), 15–29.
- Wang, X., Palazzo, D., Carper, M. (2016). Ecological wisdom as an emerging field of scholarly inquiry in urban planning and design. *Landscape and Urban Planning*, 155, 100–107.
- WHO. (2016). *Who releases country estimates on air pollution exposure and health impact*. Retrieved February 17, 2020, from <https://www.who.int/news-room/detail/27-09-2016-who-releases-country-estimates-on-air-pollution-exposure-and-health-impac>
- Xiang, W. N. (2014). Ecological Wisdom for Urban Sustainability: Doing real and permanent good in ecological practice. *Landscape and Urban Planning*, 121, 65–69.
- Xiang, W.N. (2016). Ecophronesis: The ecological practical wisdom for and from ecological practice. *Landscape and Urban Planning*, 155, 53–60.
- Yang, B., Li, S. (2016). Landscape and Urban Planning Design with Nature: Ian HHHarg's ecological mmmmmmm actionable and practical knowledge. *Landscape and Urban Planning*, 155, 21–32. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.010>.
- Young, R. F. (2016). Modernity, postmodernity, and ecological wisdom: Toward a new framework for landscape and urban planning. *Landscape and Urban Planning*, 155, 91–99. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.012>.
- Zanetell, B. A., & Knuth, B. A. (2002). Knowledge partnerships: Rapid rural community-based management in Venezuela. *Society and Natural Resources*, 15(9), 805–825. <https://doi.org/10.1080/08941920290107576>.

Zhang, C., Lu, B. (2016). Residential satisfaction in traditional and redeveloped inner city neighborhood: A tale of two neighborhoods in Beijing. *Travel Behaviour and Society*, 5, 23–36.
<https://doi.org/10.1016/j.tbs.2015.08.001>.

Zheng, S., Han, B., Wang, D., & Ouyang, Z. (2018). Ecological Wisdom and Inspiration Underlying the Planning and Construction of Ancient Human Settlements: Case Study of Hongcun UNESCO World Heritage Site in China. *Sustainability*, 10(5), 1–19.
<https://doi.org/10.3390/su10051345>.

