

شناخت عوامل مؤثر بر توسعه پایداری شهری در شهر مشهد با رویکرد آینده‌پژوهی (مورد مطالعه: مناطق شهری ۱ و ۲)

محمد اجزاء شکوهی^{۱*}، ساجده باغبان^۲

۱. دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه فردوسی مشهد

۲. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه فردوسی مشهد

(دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۱۹ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۲۲)

Applying a Futuristic Approach to Understand the Factors Affecting Sustainable Urban Development in Mashhad (Case Study: Districts 1 and 2)

Mohammad Ajzae Shokouhi^{1*}, Sajdeh Baghban²

1. Associate Professor, Department of Geography, Ferdowsi University of Mashhad

2. M.A. of Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad

(Received: 10/Dec/2019

Accepted: 13/Aug/2021)

Abstract

Emphasizing the importance of sustainable urban development, the present study analyzes the futuristic approach and various factors of sustainability in the form of a system in districts one and two of Mashhad. The research follows a descriptive-analytical method using documents, questionnaires, interviews and software analysis. Based on previous studies, 30 initial variables of sustainability were selected and then based on the opinions of 30 experts, six key variables in economic, socio-cultural, physical and environmental dimensions for district 1 and six key variables in economic and physical dimensions for district 2 in the impact matrix MICMAC software crossover was identified. Then, after defining the favorable, mediocre and catastrophic situations for each of the key variables, the experts were asked to consider the effects of situations on each other in the range of 3- to 3 with regards to conditions of the studied districts in order to use the SCENARIO WIZARD software for analyzing the present patterns of the studied areas. The results of this analysis predict a favorable scenario and a catastrophic scenario for district 1 and five favorable scenarios, a middle scenario and a catastrophic scenario for district 2. If the first scenario, which is the most favorable future for the progress of each district, is not realized, the middle scenario, which is in fact the current situation, and the catastrophic scenario, which is the destruction and reduction of sustainable factors, will be pursued. Although institutional sustainability does not play a key role in the sustainability of districts, but it strongly affects other variables of sustainability. According to the results of matrix analysis of cross-effects, physical, socio-cultural, economic and environmental dimensions play a key role in the sustainability of district one, and physical and economic dimensions play a key role in the stability of district two.

Keywords: Sustainability, Key Variables, Future Studies, Mashhad.

چکیده

با توجه به اینکه توسعه‌پایدار در محیط‌های شهری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، لذا این مطالعه سعی دارد با بهره‌گیری از رویکرد آینده‌پژوهی و با توجه به عوامل مختلف پایداری، به تحلیل این عوامل در قالب یک سیستم در مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد بپردازد. بدین منظور، این پژوهش با روش توصیفی-تحلیلی و با استفاده از اسناد، تکمیل پرسشنامه، مصاحبه و تحلیل‌های نرم‌افزاری انجام شده است. بر اساس مطالعات انجام شده گذشته ۳۰ متغیر اولیه پایداری انتخاب شده و در نهایت بر مبنای نظرات ۳۰ کارشناس، شش متغیر کلیدی در ابعاد اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی، کالبدی و زیست‌محیطی برای منطقه ۱ و شش متغیر کلیدی در ابعاد اقتصادی و کالبدی برای منطقه ۲ در ماتریس اثرات متقاطع نرم‌افزار میک‌مک شناسایی شد. در ادامه، پس از تعریف وضعیت‌های مطلوب، میانه و فاجعه برای هر یک از متغیرهای کلیدی، از جامعه آماری خواسته شد تا با توجه به شرایط مناطق مورد مطالعه، به تأثیرگذاری هر یک از این وضعیت‌ها بر یکدیگر در بازه ۳- تا ۳+ بپردازند تا با استفاده از نرم‌افزار سناریو ویزارد به تحلیل الگوهای پیش‌روی مناطق مورد مطالعه پرداخته شود. نتایج حاصل از این تحلیل، یک سناریو مطلوب و یک سناریو فاجعه را برای منطقه ۱ و پنج سناریو مطلوب، یک سناریو میانه و یک سناریو فاجعه را برای منطقه ۲ پیش‌بینی می‌کند که در صورت عدم تحقق سناریو اول که مطلوب‌ترین آینده پیش‌روی هر منطقه است، تحقق سناریو میانه که در واقع همان وضعیت فعلی و سناریو فاجعه که تخریب و کاهش عوامل پایداری است، دنبال خواهد شد. همچنین اگرچه پایداری نهادی نقش کلیدی در پایداری مناطق ندارد، اما به شدت بر سایر متغیرهای پایداری تأثیرگذار است. با توجه به نتایج تحلیل ماتریس اثرات متقاطع، ابعاد کالبدی، اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی در پایداری منطقه ۱ و ابعاد کالبدی و اقتصادی در پایداری منطقه ۲ نقش کلیدی ایفا می‌کنند.

واژه‌های کلیدی: پایداری، متغیرهای کلیدی، آینده‌پژوهی، شهر مشهد، سناریو نگاری.

*Corresponding Author: Mohammad Ajzae Shokouhi

E-mail: shokouhim@um.ac.ir

مقدمه

هزاره سوم، دوره‌ای از سکونت بشر بر روی زمین است که برای نخستین بار در تاریخ بشر، اکثریت جمعیت جهان شهرنشین هستند (رفیع‌پور و دیگران، ۱۳۹۵: ۲). جمعیت - شهری جهان در سال ۲۰۰۹ از جمعیت روستایی پیشی گرفت و در حال حاضر بیش از ۵۵ درصد این جمعیت در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود که این مقدار تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۶۸ درصد نیز می‌رسد (Cui, 2018: 704; Carli et al, 2018: 225). لذا با توجه به تمرکز جمعیت و به تبع آن تمرکز فعالیت‌های اقتصادی در مراکز شهری، به ویژه در کشورهای کمتر توسعه یافته، پایداری توسعه شهری بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است (سرایی و دیگران، ۱۳۸۹: ۴۸). بنابراین، سازمان‌های بین‌المللی تلاش‌های زیادی در جهت ارتقای اقدامات شهری پایدار انجام داده‌اند و در حال حاضر این مهم به طور گسترده‌ای در بین رشته‌های مختلف مورد توجه قرار گرفته و در نتیجه، بسیاری از مفاهیم و تعاریف در مورد شهر پایدار به وجود آمده است (Shen et al, 2011: 19).

با توجه به تعریف کمیسیون اروپایی (۲۰۰۶)، پایداری شهری به عنوان چالشی در حل مشکلات شهرها و مشکلات ناشی از وجود شهرها تعریف شده است که خود این شهرها راه حل‌های بالقوه‌ی زیادی را در رابطه با این مشکلات ارائه می‌دهند. بر این اساس، شهر پایدار، شهری است که در آن جریان منابع و انرژی فراتر از ظرفیت زیست‌محیطی شهر نباشد و دستیابی به توسعه اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی به طور مداوم امکان‌پذیر باشد (European Commission, 2018). در چرخه توسعه حاضر، پایداری، فراتر از یک مفهوم واضح، شفاف و مورد قبول همه است. در واقع پایداری یک مفهوم پیچیده است که ارائه یک معنای دقیق و قطعی برای آن غیر ممکن است (M.lele, 1991: 609). اگرچه سابقه ایده توسعه پایدار به کمیسیون محیط‌زیست و توسعه برمی‌گردد، اما گزارش آینده مشترک ما به این مفهوم اعتبار ویژه‌ای بخشیده و از آن پس، مسائل توسعه و محیط‌زیست در کانون توجه و دستورکار سازمان ملل قرار گرفته است. کنفرانس‌های بین‌المللی متعددی در زمینه توسعه پایدار تشکیل شده است؛ از جمله کنفرانس محیط‌زیست استکهلم در سال ۱۹۷۲، کمیسیون براتلند در سال ۱۹۷۸، کنفرانس زمین ریودوژانیرو در سال ۱۹۹۲، اجلاس جهانی توسعه پایدار ژوهانسبورگ در سال ۲۰۰۲، کنفرانس ریو + ۲۰ در سال ۲۰۱۲ و کنفرانس یونسکو

در سال ۲۰۱۵ از مهمترین آن‌ها محسوب می‌شود.

در ایران نیز، تحولات بافت‌های شهری دوران معاصر و جایگزین شدن بافت‌های شهری جدید به جای محیط‌های شهری قدیم و دگرگونی در عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و کالبدی شهرها اثرات منفی قابل‌توجهی بر کارایی آن‌ها در پاسخگویی به نیازهای ساکنین داشته است (عزیزی، ۱۳۸۵: ۳۶). اما از آنجایی که شهرها دارای سیستم پیچیده‌ای هستند، لذا شرایط آن‌ها همیشه ساده و قابل تغییر نیست، لذا لازم است که از دیدگاه پایداری به دقت مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند تا تمام عوامل پایداری مؤثر بر آن‌ها بررسی شده و عوامل کلیدی تأثیرگذار در هر توسعه شهری شناسایی شود (Gonzalo et al, 2015: 16). براین اساس می‌توان گفت که یکی از ویژگی‌های شهرهای جهان سوم، تمرکز شدید و عدم تعادل است، به طوری که بسیاری از دارایی‌ها و برخورداری‌ها در یک یا چند محله تمرکز یافته و سایر محلات به صورت حاشیه‌ای عمل می‌نمایند. وجود اختلاف آشکار در میزان توسعه‌یافتگی پهنه‌های مختلف شهری از دهه ۴۰ در فضای شهری ایران موجب گسترش ناسازگاری در شهرها را فراهم نموده و با ایجاد شرایط ناهنجار زیستی و تحمیل پهنه‌هایی ناهمسان با شاخص‌های نازل توسعه‌یافتگی، نه تنها تخصیص عادلانه منابع و خدمات را در راستای عدالت اجتماعی زیر سوال می‌برد؛ بلکه حیات شهری را در جهت توسعه‌یافتگی به چالش می‌کشد (نظم‌فر و روشن‌رودی، ۱۳۹۴: ۵۱). مشهد نیز به عنوان دومین کلانشهر ایران از این قاعده مستثنی نیست. براساس جمعیت سال‌های ۸۵، ۹۰ و ۹۵، متوسط نرخ رشد جمعیت طی سال‌های ۸۵ تا ۹۰ در این شهر برابر با ۷/۱ درصد و مابین سال‌های ۹۰ تا ۹۵ به ۸/۲ درصد رسیده است و نوعی شهرسازی نااندیشیده و ناپایدار در آن به وقوع پیوسته است (سالنامه آماری مشهد، ۱۳۹۶). از یک سو افزایش جمعیت و مهاجرت به مشهد باعث افزایش بیکاری، مسائل اجتماعی، گسستگی بافت شهری، رشد شهری پراکنده، نابسامانی سیمای شهر، ساخت و سازهای نااندیشیده شهری، محیط‌زیست شهر را به مخاطره انداخته و از سوی دیگر به دلیل عدم انطباق رشد جمعیت با ظرفیت زیرساخت‌های شهری، پایداری بیشتر مناطق شهری از منظر توسعه‌یافتگی زیر سؤال رفته است. در همین راستا، برنامه‌ریزی شهری در مواجهه با این معضلات و رسیدن به شهر پایدار بسیار حائز اهمیت است، اما برنامه‌ریزی در سطح منطقه به دلیل دخالت عوامل زیست‌محیطی و نیازهای مختلف شهروندان، بسیار پیچیده است زیرا بایستی میان ابعاد مختلف

پایداری می‌توان به مقاله سی-سیمز و دیگران^۱ (۲۰۱۹) اشاره کرد. آن‌ها در چارچوب اهداف توسعه پایدار سازمان ملل، به ارائه راهکارهایی در زمینه جلوگیری از تخریب زمین پرداخته‌اند. ای-فیلیس و دیگران^۲ (۲۰۱۷) نیز با روش فازی، ۱۰۶ شهر از سراسر جهان انتخاب کرده و با به کارگیری ۴۶ متغیر به رتبه‌بندی آن‌ها پرداخته‌اند. هاک و همکاران^۳ (۲۰۱۶)، بر عملی کردن شاخص‌های توسعه پایدار تمرکز کرده و تلاش کرده‌اند تا با ارائه ساختارها و فرمول‌هایی، شاخص‌های توسعه پایدار را با توجه به اهداف آن قابل اندازه‌گیری کنند. لیون دال^۴ در پژوهشی با نام دستاوردها و شکاف‌های شاخص‌های پایداری به بررسی شاخص‌های موجود در بحث پایداری پرداخته و شاخص‌های جدیدی در راستای رسیدن به توسعه پایدار معرفی نموده است. هاکز^۵ (۱۹۹۵) معماری را یکی از راه‌های رسیدن به توسعه پایدار در شهر دانسته و بر نقش طراحی ساختمان در صرفه‌جویی در مصرف انرژی تأکید کرده است. در واقع هدف او از ارائه این مقاله این بوده است که نشان دهد هریک از فعالیت‌ها و پروژه‌های انفرادی می‌تواند در شکل‌گیری یک شهر کم‌مصرف تأثیرگذار باشد. علوی و همکاران^۶ (۱۳۹۳) در پژوهشی با نام الزامات توسعه پایدار و ارزیابی توسعه پایدار محله‌ای، محله اکباتان شهر تهران را مورد بررسی قرار داده‌اند و با سنجش شاخص‌های تحقیق در محیط نرم‌افزار SPSS و با استفاده از روش‌های آماری، این محله را از منظر اجتماعی-فرهنگی، زیست‌محیطی و کالبدی پایدار و از منظر اقتصادی ناپایدار ارزیابی نموده‌اند. حیدری و دیگران نیز (۱۳۹۵) در مقاله‌ای با عنوان تحلیل تحولات فضایی محیط‌زیست شهری در کلانشهر مشهد با بهره‌گیری از رویکرد آینده نگاری گام طبیعی در چارچوب شاخص‌های محیط‌زیست شهری، تحولات فضایی در مقیاس زیست‌محیطی را در کلانشهر مشهد تحلیل کرده‌اند و در نهایت با در نظر گرفتن نیروهای پیشران کلیدی شناسایی شده، سناریوهای مطلوب، میانه و فاجعه شهر مشهد را ارائه داده‌اند. سعیدی و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی ابعاد مختلف ساختاری-کارکردی ناحیه ابهر استان زنجان را با استفاده از روش تاپسیس مطالعه کرده و در نهایت این نتیجه حاصل شده است که طی چند دهه اخیر نیروهای اثرگذار بیرونی و درونی متعددی موجب شکل‌گیری بستری ناپایدار در ناحیه به لحاظ

پایداری و تقاضای روزافزون شهروندان تعادل ایجاد کرده و هردو مهم را در اداره شهر در نظر گرفت (Ibrahim et al, 2015: 323). لذا لازم است تا با نگاه به پیچیدگی‌ها و تغییرات مناطق شهری، به ساختن هوشمندانه آینده شهرها اندیشیده شود (رفیع‌پور و دیگران، ۱۳۹۵: ۲). در این میان، رویکرد آینده‌نگاری در چارچوب شاخص‌های توسعه پایدار، ضمن تعریف ضوابط و حیطه‌های پایداری با توجه به اصول توسعه پایدار، به تعریف متغیرها در قالب نرم‌افزار و الگوهای استراتژیک نیز توجه می‌کند و با استانداردسازی آن‌ها به سناریوپردازی از وضعیت آینده مناطق مذکور می‌پردازد و مطلوب‌ترین سناریو تا فاجعه‌بارترین آن را متناسب با داده‌های به دست آمده ارائه می‌دهد. براین اساس، مناطق ۱ و ۲ شهرداری شهر مشهد به دلیل ناهمگنی و اختلاف در برخورداری از امکانات و تفاوت در وضع اقتصادی و موقعیت مرکزی آن‌ها در شهر مشهد جهت مطالعه و بررسی انتخاب شدند تا تأثیر مجموعه‌ای از دانش‌های شهرسازی و آینده‌پژوهی در این مناطق تبیین شود. در این دو منطقه به دلیل موقعیت مرکزی، ازدحام بالای رفت و آمد شهری، مشکلات کالبدی، زیست‌محیطی و اجتماعی بسیاری را سبب شده است. اختلاف در پراکندگی مراکز شغلی و خدماتی و اختلاف سطح اجتماعی و اقتصادی ساکنین مناطق مورد مطالعه، ویژگی‌های متمایزی را در این دو منطقه رقم زده است. مشکلات و ویژگی‌های مشترک و متفاوت این دو منطقه هر یک می‌تواند تأثیرات متفاوتی را بر میزان پایداری مناطق بگذارد. لذا این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوالات است که کدام مؤلفه‌های توسعه پایدار نقشی کلیدی در فرآیند توسعه مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد دارند و همچنین سناریو مطلوب توسعه این مناطق بر مبنای توسعه پایدار کدام است؟

تکنیک آینده‌پژوهی در بررسی این دو منطقه انتخاب شده است تا با استفاده از تجزیه و تحلیل منابع، الگوها و عوامل تغییر و یا ثبات به تجسم آینده‌ای بالقوه و برنامه‌ریزی برای تحقق اهداف توسعه پایدار در شهر مشهد پرداخته شود و با بهره‌گیری از شاخص‌هایی در ابعاد کالبدی، زیست‌محیطی، اقتصادی، نهادی و اجتماعی-فرهنگی و الگوی مطالعات آینده نگرانه میک مک و سناریو ویزارد، الگویی مطلوب در توسعه پایدار مناطق ۱ و ۲ ارائه دهد.

مطالعه در مورد توسعه پایدار نیز طیف وسیعی از مقالات علمی و پژوهش‌های دانشگاهی را در داخل و خارج از کشور در برمی‌گیرد. از جدیدترین پژوهش‌های انجام شده در زمینه

۱. C. Sims et al

۲. A. Phillis et al

3. Hak & et al

4. Lyon Dahl

۵. Hawkes

این پژوهش از منظر بررسی ابعاد پایداری با برخی از پژوهش‌های ذکر شده همپوشانی دارد، اما تفاوت بارز این پژوهش با سایر پژوهش‌ها را می‌توان در مطالعه سیستمی این اثرات و تحلیل کارشناسی روندهای آتی در مقیاس منطقه دانست. در این پژوهش با توجه به رویکرد آن بر مبنای آینده‌پژوهی، نیاز به ابزاری است تا بتواند آینده را در قالب عناصر قابل پیش‌بینی و عدم قطعیت‌ها بیان کند. این ابزارها همان سناریوها هستند که با یکدیگر، عدم قطعیت‌ها درباره آینده را نشان می‌دهند و عناصر نسبتاً مشخص و عدم قطعیت

در این پژوهش از مطالعات توصیفی-تحلیلی، اسنادی و پرسشنامه و تحلیل‌های نرم‌افزاری استفاده شده است. برای جمع‌آوری داده‌ها و شناسایی متغیرهای اولیه، پس از بررسی منابع مطالعاتی مختلف، در نهایت ۳۰ متغیر زیر جهت ارزیابی انتخاب شدند.

منبع: Jepson & Edwards, 2010 ; Hon & Mokino, 2013 ; E.Daly, 1990; Golusin et al, 2011; UN, 2015: سرای و دیگران، ۱۳۹۲؛ صفای پور و روزبه، ۱۳۹۲؛ مولدان، (برگرفته از شاخص‌های سازمان ملل متحد) ۱۳۸۱؛ روشن‌رودی و نظم‌فر، ۱۳۹۴؛ قدیری و ممسنی، ۱۳۹۳

متغیرها با عدم پایداری آمیخته است، زیرا هر عمل و تغییری بر روی آن‌ها، واکنش و تغییری بر دیگر متغیرها را به دنبال دارد. این متغیرها به دو دسته تقسیم می‌شوند: متغیرهای ریسک که در واقع متغیرهای کلیدی سیستم به شمار می‌روند و در حاشیه خط قطری قسمت شمال شرقی نمودار قرار دارند و متغیرهای هدف که در زیر خط قطری قسمت شمال شرقی نمودار قرار دارند و بیش از آن که تأثیرگذار باشند، تأثیرپذیرند و آن‌ها را می‌توان با قطعیت قابل قبولی، به عنوان نتایج تکامل سیستم شناسایی نمود.

متغیرهای تأثیرپذیر یا وابسته: متغیرهای وابسته در قسمت جنوب شرقی نمودار قرار دارند و تأثیرگذاری پایین و تأثیرپذیری بالایی دارند. بنابراین، نسبت به تکامل متغیرهای تأثیرگذار و دو وجهی، بسیار حساس و به عبارت دیگر، این متغیرها خروجی سیستم هستند.

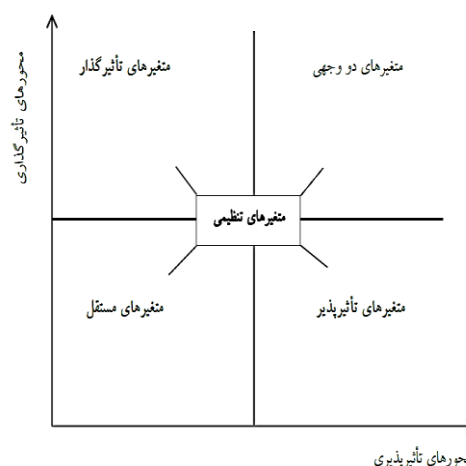
متغیرهای مستقل و مستثنی: این متغیرها از سایر متغیرهای سیستم تأثیر نپذیرفته و بر آن‌ها تأثیر هم ندارند. این متغیرها در قسمت جنوبی نمودار قرار گرفته و ارتباط کمی با سیستم دارند، زیرا نه باعث توقف یک متغیر اصلی و نه باعث تکامل و پیشرفت یک متغیر در سیستم می‌شوند (سلمانی و دیگران، ۱۳۹۵: ۸-۹؛ رهنما و حسینی، ۱۳۹۵).

در گام بعدی پس از شناسایی نیروهای پیشران کلیدی، با وارد کردن آن‌ها در محیط نرم‌افزار سناریو ویزارد، سناریوهای سازگار با سیستم در طیفی از مطلوب‌ترین تا فاجعه‌بارترین وضعیت ممکن، در چارچوب سناریوهای میانه، مطلوب و فاجعه ارائه و از کارشناسان خواسته شد تا با توجه به شرایط حاکم بر مناطق مورد مطالعه، تأثیر هر یک از وضعیت‌های احتمالی را بر سایر وضعیت‌ها در یک مقیاس کیفی از ۳- (تأثیر محدودکننده قوی) تا ۳ (تأثیر رواج‌دهندگی قوی) قضاوت نمایند.

در نهایت با انجام محاسبات و ارزیابی‌های فوق، نمودارهای لازم به دست آمده و پس از وارد کردن نیروهای پیشران کلیدی در محیط نرم‌افزار سناریو ویزارد به تحلیل الگوهای پیش‌روی مناطق مورد مطالعه پرداخته شد.

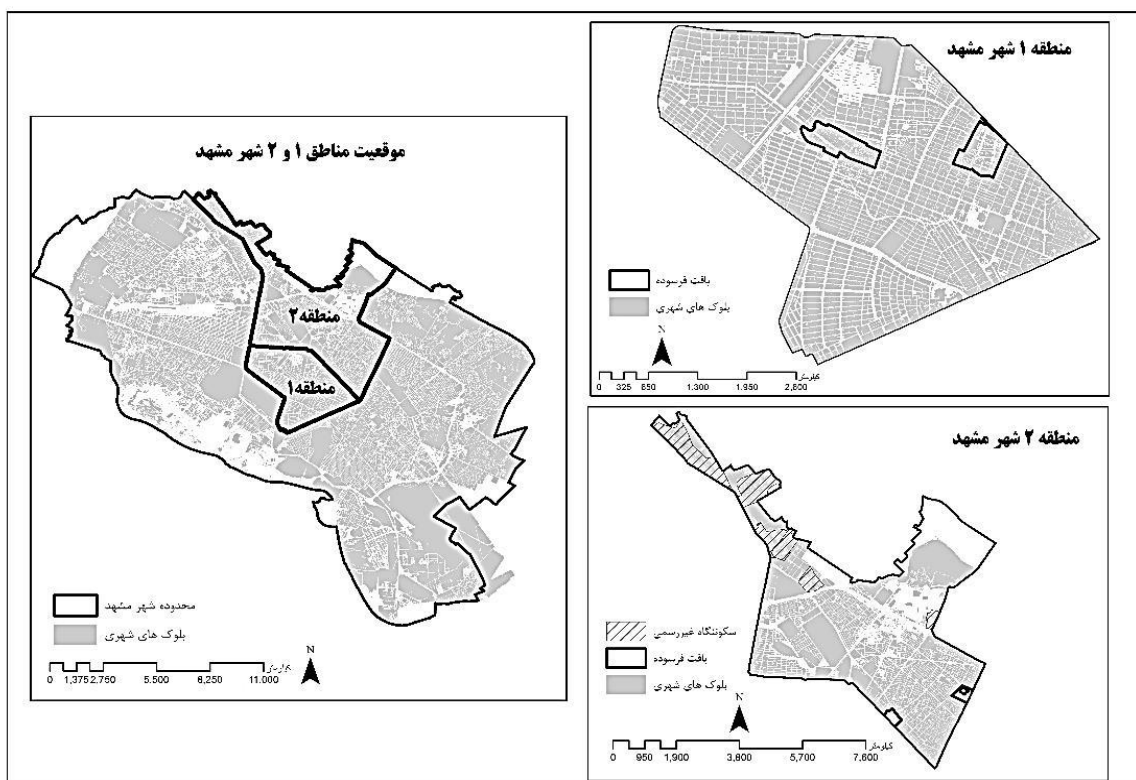
مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد، جامعه آماری پژوهش پیش‌رو را تشکیل می‌دهند. منطقه ۱ مشهد با مساحت ۱۴۷۷ هکتار و جمعیت ۱۶۷۰۱۳ نفر و منطقه ۲ با مساحت ۳۸۴۴ هکتار و جمعیت ۵۱۳۳۶۵ نفر به علت اختلاف در برخورداری از امکانات و تفاوت در ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی به عنوان محدوده مورد مطالعه این پژوهش انتخاب شده‌اند (سالنامه آماری شهر مشهد، ۱۳۹۵).

سپس تعداد ۳۰ پرسشنامه منحصراً بین نخبگان آگاه به مسائل شهری (۱۵ نفر از کارشناسان اجرایی شاغل در شهرداری با تحصیلات کارشناسی‌ارشد و ۱۵ نفر از استادان دانشگاهی متخصص در رشته‌های طراحی شهری، برنامه‌ریزی شهری، جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری) توزیع و سپس از آن‌ها خواسته شد تا در چارچوب ماتریس اثرات متقاطع، متغیرها را بر مبنای میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آن‌ها با اعدادی در طیف ۰ تا ۳ که در آن صفر به منزله بدون تأثیر، ۱ به منزله تأثیر ضعیف، ۲ به منزله تأثیر متوسط، ۳ به معنی تأثیر زیاد و P به معنای اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم به صورت بالقوه هستند، بسنجند. سپس، امتیازها را در ماتریس متقاطع وارد نمایند تا در چارچوب نرم‌افزار آینده‌نگاری میک‌مک تأثیرگذاری و تأثیرپذیری (مستقیم و غیرمستقیم) هر کدام از عوامل و متغیرهای زیرمجموعه آنان با دیگر عوامل سنجیده شود. عوامل مورد شناسایی در این روش در یکی از موقعیت‌های تأثیرگذار، دو وجهی (ریسک و هدف)، تأثیرپذیر یا مستقل قرار می‌گیرند (شکل ۱) (سلمانی و دیگران، ۱۳۹۵؛ رهنما و حسینی، ۱۳۹۵).



شکل ۱. موقعیت قرارگیری متغیرها در شبکه مختصات (منبع: رهنما و حسینی، ۱۳۹۵)

متغیرهای تأثیرگذار: از آنجایی که این متغیرها بیشتر تأثیرگذار بوده و کمتر تأثیرپذیر می‌باشند. بنابراین، سیستم بیشتر به این متغیرها بستگی دارد. متغیرهای تأثیرگذار، بحرانی‌ترین مؤلفه‌ها هستند، زیرا تغییرات سیستم وابسته به آن‌ها است و میزان کنترل بر این متغیرها بسیار مهم است. متغیرهای دو وجهی: این متغیرها، همزمان به صورت تأثیرپذیر و بسیار تأثیرگذار عمل می‌نمایند و طبیعت این



شکل ۲. قلمرو پژوهش

وابستگی‌ها و ارتباطات میان توصیف‌گرها را مورد ارزیابی قرار دهند. در این مرحله کارشناسان وابستگی قضاوت‌های اثر متقابل را با استفاده از یک مقیاس قضاوت کیفی (اثر قوی و یا اثر ضعیف) بررسی می‌کنند. در ادامه به نتایج و خروجی‌های حاصل از تحلیل ذکر شده اشاره می‌شود.

ماتریس تأثیرات مستقیم

در ابتدا ماتریس تأثیرات مستقیم (MDI) بر اساس میانگین‌های حاصل از پرسشنامه‌ها تشکیل شد. تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تأثیرات متقاطع نشان‌دهنده آن است که با توجه به ابعاد ماتریس، در مجموع ۹۰۰ گزینه برای ماتریس هر منطقه وجود دارد به گونه‌ای که برای هر دو منطقه، از تعداد ۹۰۰ خانه ماتریس، ۳۲۷ خانه ماتریس صفر بوده، یعنی عوامل بر همدیگر تأثیر نداشته یا از همدیگر تأثیر نپذیرفته‌اند. از طرف دیگر ۱۶۱ خانه یک، ۱۷۳ خانه دو و ۲۳۹ خانه سه است. درجه پرشدگی ماتریس ۶۴ درصد است که حاکی از آن است که بیش از ۶۰ درصد از عوامل انتخاب شده بر همدیگر تأثیر داشته‌اند.

از سوی دیگر، با استناد به آمارنامه سال ۱۳۹۵ شهر مشهد، ۴ درصد از بافت منطقه ۱ و ۰/۹ درصد از بافت منطقه ۲ فرسوده است. علاوه بر بافت فرسوده که در هر دو منطقه به چشم می‌خورد، وجود بافت حاشیه و سکونتگاه‌های غیر رسمی در منطقه ۲ نیز از تفاوت‌های بارز این دو منطقه به شمار می‌آید. درواقع بیش از ۱۰ درصد از بافت منطقه ۲، از سکونتگاه‌های غیر رسمی تشکیل شده است که با توجه به تأثیر این عامل بر میزان پایداری فضای شهری، در برنامه‌ریزی و آینده‌پژوهی برای این منطقه باید مورد توجه جدی قرار گیرد.

شرح و تفسیر نتایج

در این بخش متغیرهای استخراج شده بر اساس مرور مبانی نظری با بهره‌گیری از روش تحلیل اثرات متقابل در محیط میک‌مک بررسی و تحلیل شده‌اند. بدین‌منظور از ماتریسی به ابعاد ۳۰×۳۰ استفاده شد تا وضعیت هر یک از متغیرها در سیستم مشخص شود. از پاسخ‌دهندگان درخواست شد که بر اساس وضعیت مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد، وضعیت متغیرها را با طیف مورد نظر مندرج در جدول ۲، تکمیل نمایند و

جدول ۲. تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و آماره‌های آن

منطقه	ابعاد ماتریس	تعداد تکرار	بدون تأثیر (۰)	تأثیر ضعیف (۱)	تأثیر میان‌ه (۲)	تأثیر قوی (۳)	جمع	درجه پرشدگی
منطقه ۱	۳۰×۳۰	۲	۳۲۷	۱۶۱	۱۷۳	۲۳۹	۹۰۰	۶۴٪
منطقه ۲	۳۰×۳۰	۲	۳۲۷	۱۶۱	۱۷۳	۲۳۹	۹۰۰	۶۴٪

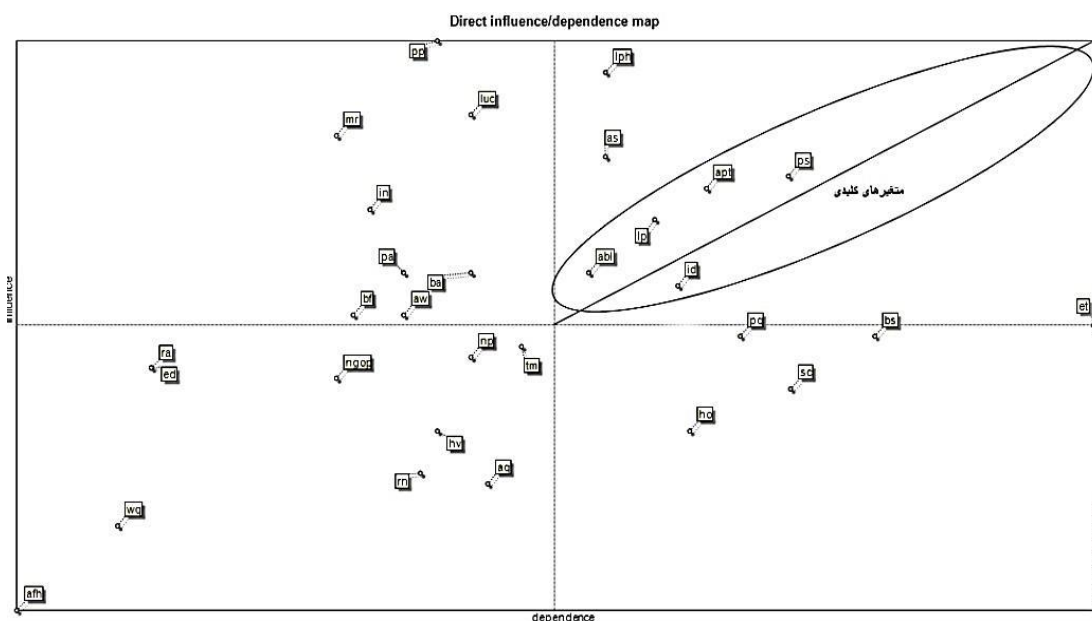
منبع: یافته‌های تحقیق

تحلیل اثر-وابستگی مستقیم متغیرهای پایداری در

منطقه ۱

با توجه به شکل ۳، متغیرهای آگاهی از طرح‌ها، مشارکت در طرح‌ها و پاسخگویی شهرداری از معیار نهادی، متغیرهای استحکام ساختمان‌ها، قدمت ساختمان‌ها و سازگاری کاربری‌ها از معیار کالبدی، متغیر درآمد از معیار اقتصادی و متغیر تراکم جمعیت از معیار زیست‌محیطی متغیرهای تأثیرگذار و بحرانی منطقه ۱ در ماتریس تأثیرات مستقیم به شمار می‌روند. در مقابل، متغیرهای کیفیت پیاده‌رو و بافت ناکارآمد (فرسوده و حاشیه) از معیار کالبدی، حس تعلق و امنیت از معیار اجتماعی-فرهنگی و مالکیت مسکن از معیار اقتصادی، متغیرهای تأثیرپذیر منطقه ۱ ارزیابی شده‌اند. همچنین عضویت در نهادهای غیردولتی و مراجعه به شهرداری از معیار نهادی،

تراکم خانوار در واحد مسکونی، تحصیلات و ارتباط با همسایگان از معیار اجتماعی-فرهنگی، متغیرهای آلودگی صوتی، کیفیت آب و کیفیت هوا از معیار زیست‌محیطی، تنوع گونه‌های مسکن از معیار کالبدی و نرخ فعالیت از معیار اقتصادی متغیرهای مستقل سیستم هستند. متغیرهای دو وجهی سیستم نیز شامل هویت از معیار اجتماعی-فرهنگی، دسترسی به مسیر دوچرخه و حمل و نقل عمومی از معیار زیست‌محیطی، دسترسی به خدمات، وجود عرصه‌های عمومی و سرانه کاربری‌های مختلف از معیار کالبدی و متغیر ارزش زمین از معیار اقتصادی هستند. در میان متغیرهای دو وجهی نیز، هویت، دسترسی به مسیر دوچرخه، ارزش زمین، حمل و نقل عمومی و وجود عرصه‌های عمومی متغیرهای کلیدی سیستم ارزیابی شده‌اند.

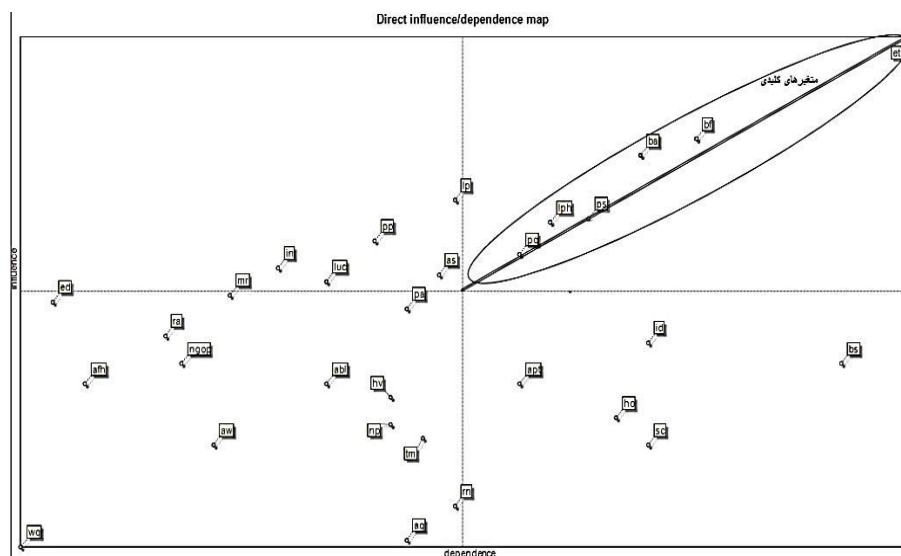


شکل ۳. تحلیل اثرات مستقیم متغیرهای پایداری در منطقه ۱ مشهد

تحلیل اثر-وابستگی مستقیم متغیرهای پایداری در منطقه ۲

بر اساس شکل ۴، متغیرهای سازگاری کاربری‌ها، دسترسی به خدمات از معیار کالبدی و متغیر مشارکت در طرح‌ها از معیار نهادی و متغیر درآمد از معیار اقتصادی، متغیرهای تأثیرگذار منطقه ۲ به شمار می‌روند. در مقابل، متغیرهای حس تعلق، هویت و امنیت از معیار اجتماعی-فرهنگی، متغیرهای ارزش زمین و مالکیت مسکن از معیار اقتصادی و دسترسی به حمل و نقل عمومی از معیار اکولوژیکی، متغیرهای تأثیرپذیر منطقه ۲ در ماتریس تأثیرات مستقیم هستند. متغیرهای پاسخگویی شهرداری، عضویت در نهادهای غیردولتی، آگاهی از طرح‌ها و مراجعه به شهرداری از معیار نهادی، متغیرهای کیفیت هوا، آلودگی صوتی، دسترسی به مسیر دوچرخه، تراکم جمعیت و

کیفیت آب از معیار زیست‌محیطی، تنوع گونه‌های مسکن، از معیار کالبدی و متغیرهای تحصیلات، تراکم خانوار در واحد مسکونی، ارتباط با همسایگان از معیار اجتماعی-فرهنگی و نرخ فعالیت از معیار اقتصادی به عنوان متغیرهای مستقل منطقه ۲ ارزیابی شده‌اند. در نهایت متغیرهای قدمت ساختمان‌ها، سرانه کاربری‌های مختلف، کیفیت پیاده‌رو، وجود عرصه‌های عمومی، استحکام ساختمان‌ها و بافت ناکارآمد(فرسوده یا حاشیه) متغیرهای دو وجهی منطقه هستند که همه آن‌ها در زیرگروه معیار کالبدی به شمار می‌روند. در میان متغیرهای دو وجهی نیز متغیرهای سرانه کاربری‌های مختلف، کیفیت پیاده‌رو، وجود عرصه‌های عمومی، استحکام ساختمان‌ها و بافت ناکارآمد(فرسوده یا حاشیه) به عنوان متغیرهای کلیدی ماتریس تأثیرات مستقیم منطقه ۲ شناسایی شده‌اند.



شکل ۴. تحلیل اثرات مستقیم متغیرهای پایداری در منطقه ۲ مشهد

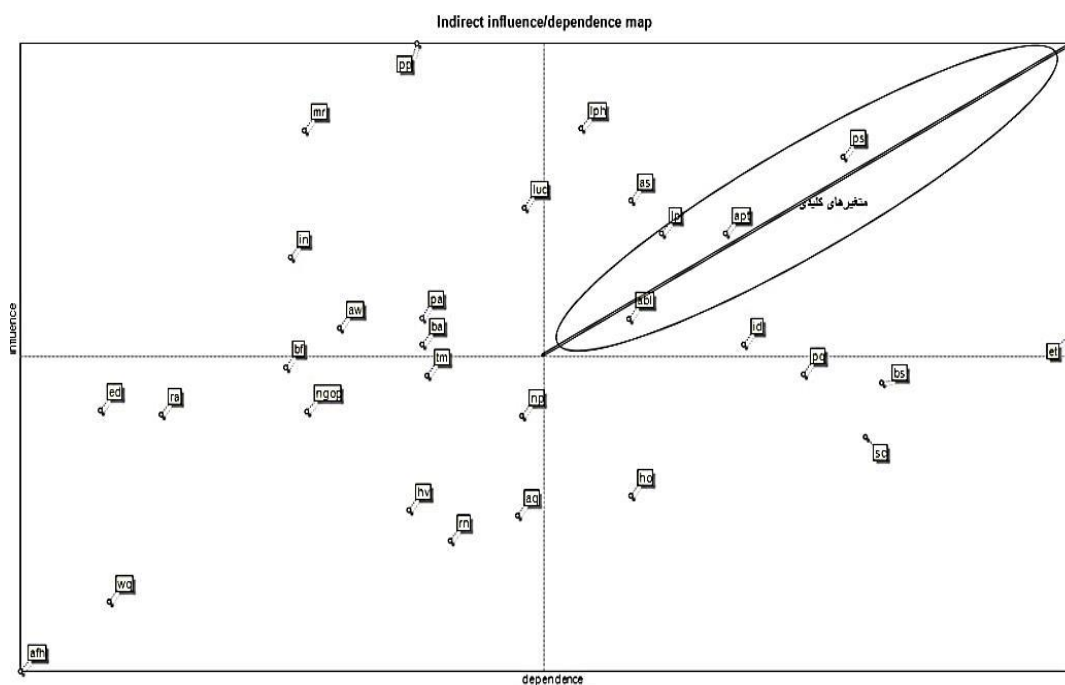
تحلیل اثر-وابستگی غیرمستقیم متغیرهای پایداری در منطقه ۱

در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم (MII)، هریک از متغیرها توسط نرم‌افزار به توان‌های ۲، ۳، ۴، ۵ و... رسانده و بر این اساس، تأثیرات غیرمستقیم متغیرها سنجیده می‌شود. شکل ۵، موقعیت متغیرهای مورد مطالعه را در تحلیل تأثیرات غیرمستقیم منطقه ۱ نشان می‌دهد. براین اساس، متغیرهای مشارکت در طرح‌ها، پاسخگویی شهرداری و آگاهی از طرح‌ها از معیار نهادی، سازگاری کاربری‌ها و قدمت ساختمان‌ها از معیار کالبدی، متغیر درآمد از معیار اقتصادی و تراکم جمعیت از

معیار زیست‌محیطی، متغیرهای تأثیرگذار و بحرانی منطقه ۱ در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم ارزیابی شده‌اند. کیفیت پیاده‌رو از معیار کالبدی، متغیر مالکیت مسکن از معیار اقتصادی، آلودگی صوتی از معیار زیست‌محیطی و متغیرهای امنیت و حس تعلق از معیار اجتماعی-فرهنگی به عنوان متغیرهای تأثیرپذیر غیرمستقیم منطقه ۱ شناسایی شده‌اند. همچنین سرانه کاربری‌های مختلف، دسترسی به خدمات، وجود عرصه‌های عمومی و بافت ناکارآمد(فرسوده و حاشیه) از معیار کالبدی، دسترسی به مسیردوچرخه، حمل و نقل عمومی از معیار زیست‌محیطی و متغیر هویت از معیار اجتماعی-فرهنگی به

استحکام ساختمان‌ها و تنوع گونه‌های مسکن از معیار کالبدی، متغیرهای کیفیت آب و کیفیت هوا از معیار زیست‌محیطی، نرخ فعالیت از معیار اقتصادی، تحصیلات، ارتباط با همسایگان و تراکم خانوار در واحد مسکونی از معیار اجتماعی-فرهنگی، متغیرهای مستقل منطقه ۱ در ماتریس ارزیابی تأثیرات غیرمستقیم هستند.

عنوان متغیرهای دو وجهی در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم منطقه ۱ شناخته شده‌اند. در میان متغیرهای دو وجهی، دسترسی به خدمات، ارزش زمین، دسترسی به مسیرهای دوچرخه، حمل و نقل عمومی و وجود عرصه‌های عمومی نقش کلیدی در منطقه ۱ دارند. در نهایت متغیرهای مراجعه به شهرداری و عضویت در نهادهای غیردولتی از معیار نهادی،

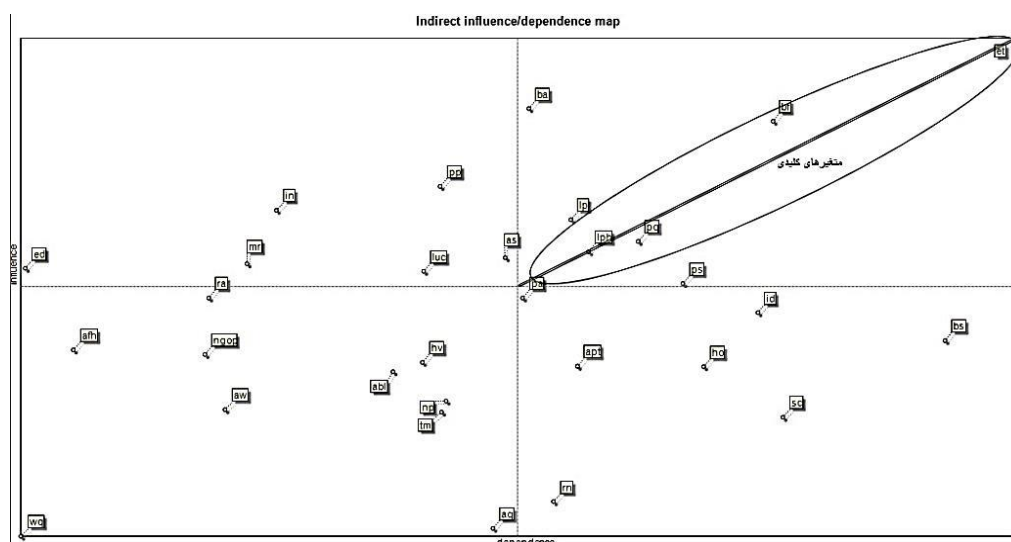


شکل ۵. تحلیل اثرات غیرمستقیم متغیرهای پایداری در منطقه ۱ مشهد

دسترسی به حمل و نقل عمومی و تراکم جمعیت از معیار زیست‌محیطی، متغیرهای هویت، امنیت، حس تعلق و ارتباط با همسایگان از معیار اجتماعی-فرهنگی به عنوان متغیرهای تأثیرپذیر غیرمستقیم منطقه ۲ ارزیابی شده‌اند. متغیرهای سرانه کاربری‌های مختلف، وجود عرصه‌های عمومی، بافت ناکارآمد، قدمت ساختمان‌ها، استحکام ساختمان‌ها و کیفیت پیاده‌رو از معیار کالبدی، دسترسی به مسیر دوچرخه از معیار زیست‌محیطی و ارزش زمین از معیار اقتصادی متغیرهای دو وجهی منطقه ۲ هستند که در میان آن‌ها متغیرهای سرانه کاربری‌های مختلف، ارزش زمین، بافت ناکارآمد(فرسوده و حاشیه)، استحکام ساختمان‌ها و کیفیت پیاده‌رو به عنوان متغیرهای کلیدی منطقه ۲ در ماتریس تأثیرات غیرمستقیم ارزیابی شده‌اند.

منطقه ۲

با توجه به شکل ۴، آگاهی از طرح‌ها، مراجعه به شهرداری و عضویت در نهادهای غیردولتی از معیار نهادی، نرخ فعالیت از معیار اقتصادی و تراکم خانوار در واحد مسکونی از معیار اجتماعی-فرهنگی، متغیرهای کیفیت هوا، کیفیت آب، آلودگی صوتی و دسترسی به مسیردوچرخه از معیار زیست‌محیطی و تنوع گونه‌های مسکن از معیار اقتصادی متغیرهای مستقل غیرمستقیم در منطقه ۲ محسوب می‌شوند. همچنین، مشارکت در طرح‌ها، پاسخگویی شهرداری از معیار نهادی، متغیرهای سازگاری کاربری‌ها و دسترسی به خدمات از معیار کالبدی، درآمد از معیار اقتصادی و تحصیلات از معیار اجتماعی-فرهنگی، متغیرهای تأثیرگذار غیرمستقیم منطقه ۲ به شمار می‌روند. در مقابل متغیرمالکیت مسکن از معیار اقتصادی،



شکل ۶. تحلیل اثرات غیرمستقیم متغیرهای پایداری در منطقه ۲ مشهد

تأثیرگذاری غیرمستقیم بالقوه قرار دارند. بافت ناکارآمد، حس تعلق و امنیت در منطقه ۱ و بافت ناکارآمد، حس تعلق و استحکام ساختمان‌ها در منطقه ۲ متغیرهای تأثیرپذیر مستقیم بالقوه هستند. متغیرهای بافت ناکارآمد، حس تعلق و امنیت در منطقه ۱ در اولویت اول تا سوم متغیرهای تأثیرپذیر غیرمستقیم هستند، در منطقه ۲ نیز، بافت ناکارآمد و حس تعلق در اولویت اول و دوم تأثیرپذیری غیرمستقیم بالقوه قرار دارند، اما رتبه سوم تأثیرپذیری غیرمستقیم بالقوه به متغیر امنیت اختصاص دارد.

تعیین متغیرهای پیشران کلیدی

با اتکا به یافته‌های شکل‌های ۳ تا ۶، نیروهای پیشران کلیدی به لحاظ تأثیرگذاری و تأثیرپذیری به صورت جدول ۳ قابل ارائه خواهد بود.

تحلیل اثر-وابستگی مستقیم و غیرمستقیم بالقوه متغیرهای پایداری در مناطق ۱ و ۲

علاوه بر بررسی تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم متغیرها در دو منطقه، تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بالقوه نیز در هر دو منطقه مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاصل از مقایسات و محاسبات نرم‌افزار میک مک نشان می‌دهد که در منطقه ۱ متغیرهای مشارکت در طرح‌ها، سرانه کاربری‌های مختلف و وجود عرصه‌های عمومی در اولویت اول تا سوم تأثیرگذاری مستقیم بالقوه قرار دارند، اما در منطقه ۲ متغیرهای بافت ناکارآمد، قدمت ساختمان‌ها و استحکام ساختمان‌ها در اولویت اول تا سوم تأثیرگذاری مستقیم بالقوه قرار دارند. مشارکت در طرح‌ها، سرانه کاربری‌های مختلف و پاسخگویی شهرداری تأثیرگذارترین متغیرهای غیرمستقیم بالقوه منطقه ۱ به شمار می‌روند در صورتی که در منطقه ۲ بافت ناکارآمد، قدمت ساختمان‌ها و استحکام ساختمان‌ها در اولویت اول تا سوم

جدول ۳. نیروهای پیشران کلیدی مؤثر بر پایداری مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد

منطقه ۱	هویت	دسترسی به مسیر دوچرخه	حمل و نقل عمومی	وجود عرصه‌های عمومی	دسترسی به خدمات	ارزش زمین
منطقه ۲	سرانه کاربری‌های مختلف	کیفیت پیاده‌رو	استحکام ساختمان‌ها	وجود عرصه‌های عمومی	بافت ناکارآمد	ارزش زمین

ابزار تحقیق است. به طور کلی منطقه ۱ در مقایسه با منطقه ۲ از پایگاه اقتصادی و اجتماعی بالاتری برخوردار است و این

مقایسه متغیرهای پیشران هر یک از مناطق مورد مطالعه نشان‌دهنده انطباق آن‌ها با شرایط هر منطقه و در نهایت پایداری

شهر مشهد، سه حالت مختلف مطلوب، فاجعه و میانی برای هر یک از این متغیرها برای مناطق مورد مطالعه در نظر گرفته شد تا تأثیرات آن‌ها بر روی یکدیگر مورد ارزیابی قرار گیرد و در نهایت برای تبیین الگوی پایدار این مناطق به کار گرفته شود. با توجه به این که دوره‌های برنامه‌ریزی استراتژیک شامل فرایندهای کوتاه مدت ۵ تا ۱۰ ساله، میان مدت ۱۰ تا ۲۰ ساله و بلند مدت ۳۰ سال به بالاست، این پژوهش به واسطه ماهیت کاربردی و مقیاس قلمرو پژوهش، دوره زمانی ۱۰ سال را برای تبیین الگوی پایدار آینده‌پژوهی در مناطق مورد مطالعه مد نظر قرار داده است. در ادامه، سناریوهای مطلوب، فاجعه و میانه حاصل از ارزیابی‌های نرم‌افزار سناریو ویزارد در جدول ۴ ارائه شده است.

عامل در ابعاد مختلف مناطق مورد مطالعه از جمله کالبدی، اقتصادی و زیست‌محیطی تأثیرگذار است، لذا پیش‌شران‌های کلیدی توسعه هر یک از آن‌ها نیز به گونه‌ای متفاوت از یکدیگر عمل می‌نمایند. در منطقه ۱ که ساختارهای اساسی آن مانند استحکام ساختمان‌ها و سرانه کاربری‌ها از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار هستند، متغیرهای دسترسی به امکانات و خدمات در پایداری آن مؤثر هستند، اما در منطقه ۲ که هنوز ساختارها و نیازهای اساسی منطقه مرتفع نشده است، متغیرهایی همچون بافت ناکارآمد، استحکام ساختمان‌ها و کیفیت پیاده‌رو در پایداری آن تأثیرگذار هستند.

تولید سناریوهای پایدار با رویکرد آینده‌نگرانه

پس از شناسایی متغیرهای پیش‌شران کلیدی در مناطق ۱ و ۲

جدول ۴. وضعیت متغیرهای پیش‌شران کلیدی در پایداری مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد در ۱۰ سال آینده

منطقه	عامل کلیدی سناریو	سناریو مطلوب	سناریو میانه	سناریو فاجعه
منطقه ۱	هویت	ارتقا عناصر باهویت شهری	ثبات هویت موجود	کاهش عناصر باهویت شهری
	دسترسی به مسیرهای دوچرخه محور	توسعه مسیرهای دوچرخه محور	حفظ مسیرهای دوچرخه محور موجود	کاهش مسیرهای دوچرخه محور
	ارزش زمین	ثبات ارزش زمین	افزایش عرضه زمین با نرخ کم	افزایش عرضه زمین با نرخ تورم زیاد
	حمل و نقل عمومی	توسعه زیرساخت‌های شبکه حمل و نقل عمومی	ادامه روند فعلی	عدم توجه به زیرساخت‌ها و ظرفیت‌های حمل و نقل عمومی
	عرصه‌های عمومی	توسعه کمی و کیفی عرصه‌های عمومی	حفظ عرصه‌های عمومی موجود	عدم توجه به کمیت و کیفیت عرصه‌های عمومی تبدیل آن‌ها به سایر کاربری‌ها
	دسترسی به خدمات	خلق و توسعه خدمات توام با در نظر گرفتن شعاع دسترسی تمام خدمات	خلق و توسعه خدمات توام با توجه به شعاع دسترسی برخی از آن‌ها	خلق و توسعه خدمات بدون توجه به شعاع دسترسی آن‌ها
منطقه ۲	سرانه کاربری‌ها	خلق و توسعه کاربری‌ها با توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست	خلق و توسعه کاربری‌ها توام با کاستی برخی کاربری‌ها	خلق و توسعه کاربری‌ها بدون توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست
	کیفیت پیاده‌رو	ارتقا سطح کم و کیفی	ادامه روند فعلی	کاهش سطح کمی و کیفی

پیاده‌روها		پیاده‌روها	
استفاده از مصالح کم‌دوام	ادامه روند فعلی	توسعه مصالح بادوام در ساخت ساختمان‌ها	استحکام ساختمان‌ها
گسترش وعدم احیا و بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد	ادامه وضعیت فعلی در بافت‌های ناکارآمد	احیا، بازآفرینی و جلوگیری از عدم گسترش بافت‌های ناکارآمد	بافت ناکارآمد (فرسوده و حاشیه)
عدم توجه به کمیت و کیفیت عرصه‌های عمومی تبدیل آن‌ها به سایر کاربری‌ها	حفظ عرصه‌های عمومی موجود	توسعه کمی و کیفی عرصه‌های عمومی	وجود عرصه‌های عمومی
کاهش تنوع در ارزش زمین	ادامه روند فعلی	ایجاد تنوع در ارزش زمین	ارزش زمین

و سناریوی سازگار برای منطقه ۱ پیش‌بینی می‌شود. باتوجه به این که شش عامل در آینده این منطقه مؤثر است، لذا ۱۲ حالت برای آینده این منطقه متصور است. همچنین، هفت سناریوی سازگار نیز برای منطقه ۲ پیش‌بینی می‌شود که با توجه به این که تعداد عوامل مؤثر در پایداری این منطقه نیز شش عامل است، ۴۲ حالت مختلف نیز برای آینده این منطقه متصور است که این حالت‌ها در طیفی از مطلوب‌ترین حالت ممکن تا فاجعه‌ترین حالت ممکن قابل طبقه‌بندی است. آینده‌های پیش‌رو برای این دو منطقه در جدول ۶ قابل مشاهده است.

در مرحله سناریونگاری با مشورت با نخبگان دانشگاهی و مدیران اجرایی شهر مشهد، درصد غیرصحیح بودن نتایج بسیار کاهش یافت، به گونه‌ای که تمامی سناریوهای به دست آمده، در جلساتی به بحث گذاشته شد و سناریوها مورد بازبینی قرار گرفتند. بنابراین، پایایی ابزار تحقیق از این طریق مورد سنجش قرار گرفت. نتایج پراکنش متغیرها در شکل‌های ۳ تا ۶ نشان‌دهنده ناپایداری مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد است، به گونه‌ای که تداوم وضع موجود به خصوص در منطقه ۲ به شکل گیری سناریو فاجعه خواهد انجامید، لذا بازبینی سناریوها نیز با مد نظر قرار دادن این موضوع صورت گرفت. بر مبنای جدول ۵

جدول ۵. حالت‌های متصور برای آینده منطقه ۱

عامل کلیدی	سناریو اول (مطلوب)	سناریو دوم (فاجعه)
هویت	ارتقا عناصر باهویت شهری	کاهش عناصر باهویت شهری
دسترسی به مسیرهای دوچرخه محور	حفظ مسیرهای دوچرخه محور موجود	کاهش مسیرهای دوچرخه محور
ارزش زمین	ثبات ارزش	افزایش ارزش زمین با نرخ تورم زیاد
حمل و نقل عمومی	توسعه زیرساخت‌های شبکه حمل و نقل عمومی	ادامه روند فعلی
عرصه‌های عمومی	توسعه کمی و کیفی عرصه‌های عمومی	عدم توجه به کمیت و کیفیت عرصه‌های عمومی تبدیل آن‌ها به سایر کاربری‌ها
دسترسی به خدمات	خلق و توسعه خدمات توأم با در نظر گرفتن شعاع دسترسی تمام خدمات	خلق و توسعه خدمات بدون توجه به شعاع دسترسی آنها

جدول ۶. حالت‌های متصور برای آینده منطقه ۲

سناریو	سناریو اول	سناریو دوم	سناریو سوم	سناریو چهارم	سناریو پنجم	سناریو ششم	سناریو هفتم
متغیرهای کلیدی	مطلوب						فاجعه
کیفیت پیاده‌رو	ارتقا سطح کمی و کیفی پیاده‌روها						کاهش سطح کمی و کیفی پیاده‌روها
استحکام ساختمان‌ها	ادامه روند فعلی	توسعه مصالح بادوام در ساخت ساختمان‌ها	ادامه روند فعلی	توسعه مصالح بادوام در ساخت ساختمان‌ها	استفاده از مصالح کم دوام	ادامه روند فعلی	استفاده از مصالح کم دوام
بافت ناکارآمد (فرسوده و حاشیه)	احیا، بازآفرینی و جلوگیری از گسترش بافت‌های ناکارآمد	احیا، بازآفرینی و جلوگیری از گسترش بافت‌های ناکارآمد	احیا، بازآفرینی و جلوگیری از گسترش بافت‌های ناکارآمد	احیا، بازآفرینی و جلوگیری از گسترش بافت‌های ناکارآمد	احیا، بازآفرینی و جلوگیری از گسترش بافت‌های ناکارآمد	ادامه روند فعلی	گسترش و عدم بازآفرینی بافت‌های ناکارآمد
وجود عرصه‌های عمومی	توسعه کمی و کیفی عرصه‌های عمومی	توسعه کمی و کیفی عرصه‌های عمومی	توسعه کمی و کیفی عرصه‌های عمومی	حفظ عرصه‌های عمومی موجود	توسعه کمی و کیفی عرصه‌های عمومی	حفظ عرصه‌های عمومی موجود	عدم توجه به کمیت و کیفیت عرصه‌های عمومی و تبدیل آن‌ها به سایر کاربری‌ها
ارزش زمین	ادامه روند فعلی	کاهش تنوع در ارزش زمین	کاهش تنوع در ارزش زمین	کاهش تنوع در ارزش زمین	کاهش تنوع در ارزش زمین	ایجاد تنوع در ارزش زمین	ایجاد تنوع در ارزش زمین
سرانه کاربری‌ها	خلق و توسعه کاربری‌ها با توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست	خلق و توسعه کاربری‌ها با توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست	خلق و توسعه کاربری‌ها با توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست	خلق و توسعه کاربری‌ها با توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست	خلق و توسعه کاربری‌ها با توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست	خلق و توسعه کاربری‌ها با توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست	خلق و توسعه کاربری‌ها بدون توجه به سرانه پیشنهادی طرح بالادست

به طور کلی شش عامل کلیدی برای منطقه ۱ و شش عامل کلیدی برای منطقه ۲ ارزیابی شده است. در این راستا، بر حسب جدول تدوین سناریوها، عوامل هویت، دستیابی به مسیرهای دوچرخه محور، ارزش زمین، حمل و نقل عمومی، عرصه‌های عمومی و دسترسی به خدمات مهمترین عوامل

دسترسى به آینده پایدار در منطقه ۱ و عوامل کیفیت پیاده‌روها، استحکام ساختمان‌ها، بافت ناکارآمد، عرصه‌های عمومی، ارزش زمین و سرانه کاربری‌ها، مهمترین عوامل دستیابی به آینده پایدار در منطقه ۲ به شمار می‌روند. لذا باتوجه به تفاوت عوامل کلیدی در این دو منطقه، سناریوهای متفاوتی نیز در این دو

است تا با بهره‌گیری از معیارهای کالبدی، زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی-فرهنگی و نهادی و با استفاده از الگوی مطالعات سیستمی میک‌مک و آینده‌نگری سناریو ویزارد، الگوهای مطلوب توسعه مناطق ۱ و ۲ شهر مشهد، بر اساس اصول پایداری ارائه شود. به طور کلی، نتایج پژوهش حاضر، با فرض وجود یا عدم وجود هر یک از متغیرها و شرایط حضور آنان در سیستم مناطق ۱ و ۲ مشهد، تا حد بسیار زیادی قابلیت اجرایی شدن، سناریوپردازی و تحلیل مسائل پایداری در مناطق مورد مطالعه را دارد. برای منطقه ۱، تعدادیک سناریو مطلوب و یک سناریو فاجعه در نظر گرفته شده است. اما حالت‌های متفاوت بیشتری برای آینده منطقه ۲ محتمل است به گونه‌ای که پنج سناریو مطلوب، یک سناریو میانه و یک سناریو فاجعه برای این منطقه متصور است که در صورت عدم تحقق سناریوهای مطلوب، تحقق سناریو میانه که در واقع همان وضعیت موجود و سناریو فاجعه که تخریب و کاهش عوامل پایداری منطقه ۲ است، دنبال خواهد شد. ادامه چنین روندی در بلند مدت می‌تواند کاهش پایداری این منطقه را به دنبال داشته باشد. از این رو، ضرورت برنامه‌ریزی استراتژیک و آینده‌نگرانه در مناطق مختلف شهری و با توجه به شرایط منحصر به فرد هر یک از آن‌ها، باید در سطوح مختلف برنامه‌ریزی فضاهای شهری و در راستای پایداری آن‌ها مورد توجه قرار گیرد.

منابع

- امجدی، زهرا (۱۳۹۵). *شناسایی عوامل کلیدی مؤثر در توسعه منطقه‌ای با رویکرد آینده‌نگاری (مطالعه موردیک استان کردستان)*. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تبریز.
- تقوایی، مسعود و حسینی‌خواه، حسین (۱۳۹۶). برنامه‌ریزی توسعه صنعت گردشگری مبتنی بر روش آینده‌پژوهی و سناریونویسی، مطالعه موردی: شهر یاسوج. *برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری*، ۶ (۳۳)، ۸-۳۰.
- حیدری، اکبر، رهنما، محمدرحیم، اجزاء شکوهی، محمد و خوارزمی، امیدعلی (۱۳۹۵). تحلیل تحولات فضایی محیط‌زیست شهری در کلانشهر مشهد با استفاده از الگوی آینده‌پژوهی گام طبیعی. *جغرافیا و پایداری محیط*، ۶ (۱۸)، ۱۹-۱.
- رفیع‌پور، سعید، داداش‌پور، هاشم و تقوایی، علی‌اکبر (۱۳۹۵). عوامل علی و کانون ارزشی آینده‌های بدیل و آینده

منطقه قابل پیش‌بینی است. نکته قابل توجه در رابطه با سناریوهای متفاوت متغیر ارزش زمین در منطقه ۱ و ۲ این است که این متغیر با توجه به شرایط مناطق به طرق گوناگونی بر پایداری هر منطقه تأثیر می‌گذارد. با توجه به بالابودن قیمت زمین در منطقه ۱، متغیر ارزش زمین از منظر ثبات و یا افزایش قیمت بر میزان پایداری منطقه و تأثیر بر سایر متغیرها قابل بررسی است. اما در منطقه ۲ به علت سکونت اقشار مختلف جامعه و یکپارچه نبودن قیمت زمین در قسمت‌های مختلف منطقه در کنار وجود بافت فرسوده و حاشیه، ارزش زمین از منظر تنوع قیمت‌ها می‌تواند بر پایداری این منطقه مؤثر باشد. ارزیابی‌های آینده‌نگاری در این پژوهش، تعداد دو سناریوی سازگار برای منطقه ۱ و هفت سناریوی سازگار برای منطقه ۲ را در برداشته است. پس از مشخص شدن سناریوهای سازگار، نوبت به تعیین مطلوبیت سناریوهای منتخب است، به گونه‌ای که موارد بیان شده در چارچوب سناریو اول در جداول ۵ و ۶ بیشترین میزان مطلوبیت را برای مناطق ۱ و ۲ خواهد داشت. در منطقه ۱، تعداد سناریوهای مطلوب و فاجعه برابر و مساوی یک است، اما در منطقه ۲، پنج سناریو مطلوب، یک سناریو میانه و یک سناریو فاجعه پیش‌بینی می‌شود. در سناریو مطلوب منطقه ۱ تمام متغیرها، مطلوب‌ترین وضعیت ممکن را دارند، اما برخی از متغیرهای سناریوهای مطلوب منطقه ۲، میانه و حتی فاجعه نیز هستند.

بحث و نتیجه‌گیری

مروری بر تحقیقات قبلی در زمینه پایداری نشان می‌دهد که در ارزیابی پایداری شهری، بعد نهادی پایداری از نظر دور مانده و بیشتر بر ابعاد کالبدی و زیست‌محیطی توجه شده است. درمقابل، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه این بعد از پایداری نقش کلیدی در پایداری مناطق ندارد، اما به شدت بر سایر متغیرهای پایداری تأثیرگذار است. با توجه به نتایج تحلیل ماتریس اثرات متقاطع، ابعاد کالبدی، اجتماعی-فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی در پایداری منطقه ۱ و ابعاد کالبدی و اقتصادی در پایداری منطقه ۲ نقش کلیدی ایفا می‌کنند. به طور کلی ویژگی‌های متفاوت در مناطق مورد مطالعه باعث شده است که عوامل مؤثر در پایداری هر یک از این مناطق، میزان و نحوه تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر نیز متفاوت باشد. لذا سناریوهای متفاوتی نیز برای آینده این دو منطقه قابل تصور است که با در نظر گرفتن این تفاوت‌ها، می‌توان فضاهای شهری پایدارتری خلق نمود. در واقع در این پژوهش سعی شده

مطوف، شریف (۱۳۹۵). شناسایی و تحلیل تأثیر متغیرها و شاخص‌های تاب‌آوری: شواهدی از شمال و شمال شرقی تهران. *تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۳(۲)، ۱-۲۲.

صفایی‌پور، مسعود، و روزبه، حبیبه (۱۳۹۲). هویت و توسعه پایدار محله‌ای در شهر شیراز، مطالعه موردی: محله فخرآباد. *جغرافیا و توسعه*، ۱۱(۳۱)، ۱۰۷-۱۲۰.

عزیزی، محمدمهدی (۱۳۹۵). محله مسکونی پایدار، مطالعه موردی: نارمک. *نشریه هنرهای زیبا*، ۷(۲۷)، ۳۵-۴۶.

علوی، علی، پورطاهری، مهدی و صابری، عبدالمطلب (۱۳۹۶). الزامات توسعه پایدار و ارزیابی توسعه پایدار محله‌ای، مطالعه موردی: محله اکباتان منطقه ۵ شهر تهران. *پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۴۹(۱)، ۱۹-۳۴.

قدیری، محمود و ممسنی، سوگل (۱۳۹۳). تحلیل تطبیقی شاخص‌های توسعه پایدار نواحی شهر بوشهر. *فصلنامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی*، ۱۶(۵۳)، ۶۹-۹۶.

مولدان، بدریچ و بیلهارز، سوزان (۱۳۸۱). شاخص‌های توسعه پایدار. ترجمه: ناصر محرم‌نژاد، تهران: سازمان حفاظت محیط‌زیست.

نظم‌فر، حسین و روشن‌رودی، سمیه (۱۳۹۴). ارزیابی سنجش سطح پایداری توسعه در محلات منطقه ۹ شهر مشهد بر اساس مدل‌های سلسله‌مراتبی و تحلیل شبکه. *نشریه جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای*، ۵(۱۵)، ۶۸-۴۹.

مرجع/مطلوب شهر پایدار بر مبنای اخلاق زیست‌محیطی. *نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۷(۲۷)، ۱-۲۰.

رهنما، محمدحجیم و حسینی، مصطفی (۱۳۹۵). کاربرد نرم‌افزارهای آینده‌پژوهی در مطالعات شهری. مشهد: مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی شهر مشهد.

سالنامه آماری شهرمشهد ۱۳۹۵ (۱۳۹۶). مشهد: معاونت برنامه‌ریزی و توسعه سرمایه انسانی شهرداری مشهد با نظارت مدیریت آمار، تحلیل و ارزیابی عملکرد.

سرای، محمدحسین، روستا، مجتبی، میرجلیلی، احسان و اسدی، امیر (۱۳۹۲). ارزیابی پایداری اجتماعی محلات شهر چهرم. *فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس*، ۱۵(۱)، ۱۳۱-۱۴۶.

سرای، محمدحسین، لطفی، صدیقه و ابراهیمی، سمیه (۱۳۸۹). ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعه محلات شهر بابلسر. *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۱(۲)، ۳۷-۶۰.

سعیدی، عباس، رحمانی، بیژن، رحمانی‌فضلی، عبدالرضا، عزیزپور، فرهاد و مرادی، ابوالفضل (۱۳۹۶). توان‌سنجی توسعه پایدار کالبدی-فضایی در ناحیه ابهر (استان زنجان). *فصلنامه علمی پژوهشی و بین‌المللی انجمن جغرافیای ایران*، ۱۵(۵۲)، ۷-۲۳.

سلمانی، محمد، کاظمی‌ثانی عطاالله، نسرین، بدری، علی و

A. Phillis, Y., S. Kouikoglou, Vassilis., Verdugo, Catalina. (2017). Urban sustainability assessment and ranking of cities, *Computers. Environment and Urban Systems*, 64, 254-265.

Carli, R., Dotoli, M., Pellegrino, R. (2018). Multi-criteria decision-making for sustainable metropolitan cities assessment. *Journal of Environmental Management*, 226, 46-61.

C. Sims, N., R. England, J., J. Newnham, G., Alexander, s., Green, C., Minelli, S., Held, A.(2018). Developing good practice guidance for estimating land degradation in the context of the United Nations Sustainable Development Goals. *Environmental Science and Policy*, 92, 1_7.

Cui, X. (2018). How can cities support

sustainability; a bibliometric analysis of urban metabolism. *Ecological indicators*, 93, 704-717.

Fahey, L. and Robert M. R. (1998). *Learning from the future, competitive foresight scenarios*, Canada.

Golusin, M. Munitlak Ivanovic, O. Teodorovic, N. (2011). the review of the achieved degree of sustainable development in South Eastern Europe—The use of linear regression method. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 766-772.

Gonzalo, M., Dolores Bovea, M., José Ruá, M. (2015). Sustainability on the urban scale: Proposal of a structure of indicators for the Spanish context. *Journal of Environmental impact assessment review*, 53, 16-30.

- Hak, T. Janou skova, s. Moldan Charles, B. (2015). Sustainable Development Goals: A need for relevant indicators. *ecological Indicators*, 60, 565–573.
- Hawkes, D. (1995). Towards the sustainable city. *Renewable Energy*, 6(3), 345-352.
- Hon, s., Makino, A. (2013). Learning cities in East Asia; Japan, the republic of Korea and China. *International Review of Education (Int Rev Educ)*, 59(4), 443-468.
- Ibrahim, F., Omar, D., Nik Mohamad, N. (2015). Theoretical Review on Sustainable City Indicators in Malaysia. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 202, 322 – 329.
- Indicators for sustainable cities, revised in 2018, Science for environment policy in-Depth report. *European commission*, issue 12.
- J. jepson, Edward, Jr., M. Edwards, M. (2010). How Possible is Sustainable Urban Development? An Analysis of Planners' Perceptions about New Urbanism, Smart Growth and the Ecological City. *Planning Practice & Research*, 4, 417–437.
- M. lele, S. (1991). Sustainable Development A Critical Review. *World Development*, 19(6), 607_621.
- Lyon Dahl, A. (2012). Achievements and gaps in indicators for sustainability. *Ecological Indicators*, 17, 14-19.
- Shen, L., Ochoa, J., N. Shah, M., Zhang, X. (2011). The application of urban sustainability indicators e A comparison between various practices. *Habitat International*, 35(1), 17_29.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. Retrieved from <http://en.unesco.org>.