

ORIGINAL ARTICLE

An Analysis on the Effective Factors of Smart City on Infill Development in Urban Worn-out Textures, Case Study: Tabriz Worn-out Texture

Arezou Shafaati¹, Reza Valizadeh^{2*}, Akbar Rahimi³

¹. Ph.D Student, Department of Geography and Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

². Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

³. Assistant Professor, Department of Green Space Engineering, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

⁴. Assistant Professor, Department of Geography and Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

Correspondence

Reza Valizadeh

Email: r.valizadeh1360@gmail.com

How to cite

Shafaati, A., Valizadeh, R., Panahi, A., & Rahimi, A. (2023). An Analysis on the Effective Factors of Smart City on Infill Development in Urban Worn-out Textures, Case Study: Tabriz Worn-out Texture. *Urban Ecological Research*, 14(3), 77-96.

ABSTRACT

The present study utilizes the cross-impact analysis technique as one of the common and accepted methods of future-based studies to analyze the impact of smart city factors on the components of infill development in the historical contexts of the Tabriz city. The method of the present study is descriptive-analytical. In this manner, 34 components of smart city along with 19 variables of infill development were extracted using environmental scanning technique and were analyzed by 30 urban planning experts through Micmac software. The results of the research indicate the instability of the system in the metropolis of Tabriz, according to which, five categories of influential, two-sided, influential, independent and risk factors can be identified. Finally, by studying, reviewing and analyzing the results, 7 key factors influencing smart development include creativity, innovative spirit, sustainable resource management, local access, sustainable and creative transportation. The safety, attractiveness of natural conditions and flexibility and 4 key factors influencing infill development, including affordable housing, land productivity, population density and polluting land uses were determined. Who have played the most important role in recreating the future of dysfunctional tissues of Tabriz metropolis with an emphasis on smart urban development. The innovation of the present study can also be indicated in two areas: subject (due to lack of studies in this subject) and methodology (Micmac method).

KEY WORDS

Smart City, Infill Development, Old Texture, MicMac, City of Tabriz,





نشریه علمی

پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری

«مقاله پژوهشی»

تحلیلی بر تاثیر عوامل شهر هوشمند در توسعه میان‌افزای بافت‌های فرسوده شهری، پژوهش موردی: بافت قدیمی تبریز

آرزو شفاعتی^۱، رضا ولی‌زاده^{۲*}، اکبر رحیمی^۳، علی پناهی^۴

چکیده

پژوهش حاضر با بهره‌گیری از تکنیک تحلیل اثرات متقاطع که یکی از روش‌های متداول و مورد پذیرش آینده‌نگاری است، به تحلیل تأثیر عوامل شهر هوشمند بر مؤلفه‌های توسعه میان‌افزا در بافت‌های تاریخی شهر تبریز پرداخته است. روش تحقیق، توصیفی-تحلیلی بوده و در این راستا، تعداد ۳۴ مؤلفه شهر هوشمند در کنار ۱۹ متغیر توسعه میان‌افزا با استفاده از تکنیک پویا محیطی استخراج و توسط ۵۰ متخصص برنامه‌ریزی شهری با استفاده از ماتریس متقابل امتیازدهی در محیط نرم‌افزار میک‌مک تحلیل گردید. نتایج تحقیق، بیانگر ناپایداری سیستم در کلان‌شهر تبریز است که بر این اساس، پنج دسته عوامل تأثیرگذار، دووجهی، تأثیرپذیر، مستقل و ریسک قابل شناسایی هستند. در نهایت، با مطالعه، بررسی و تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده، ۷ عامل کلیدی تأثیرگذار شهر هوشمند شامل «خلاقیت»، «روح نوآورانه»، «مدیریت پایدار منابع»، «دسترسی محلی»، «حمل‌ونقل پایدار، خلاق و ایمن»، «جذابیت شرایط طبیعی» و «انعطاف‌پذیری» و ۴ عامل کلیدی تأثیرپذیر توسعه میان‌افزا شامل «مسکن مقرون‌به‌صرفه»، «بهره‌وری زمین»، «تراکم جمعیتی» و «کاربری‌های آلاینده» که بیش‌ترین نقش را در بازآفرینی آینده بافت‌های ناکارآمد کلان‌شهر تبریز با تأکید بر شهر هوشمند دارند، انتخاب شدند. همچنین نوآوری پژوهش حاضر را می‌توان، در دو حیطه موضوع (از لحاظ عدم وجود مطالعات در این موضوع) و روش‌شناسی (روش میک‌مک) نشان داد.

واژه‌های کلیدی

شهر هوشمند، توسعه میان‌افزا، بافت قدیمی، میک‌مک، شهر تبریز.

۱. دانشجوی دکتری، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران.
۲. استادیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران.
۳. استادیار، گروه مهندسی فضای سبز، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.
۴. استادیار، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، تبریز، ایران.

نویسنده مسئول: رضا ولی‌زاده

رایانامه: r.valizadeh1360@gmail.com

استناد به این مقاله:

شفاعتی، آرزو؛ ولی‌زاده، رضا؛ رحیمی، اکبر و پناهی، علی (۱۴۰۲). تحلیلی بر تاثیر عوامل شهر هوشمند در توسعه میان‌افزای بافت‌های فرسوده شهری، پژوهش موردی: بافت قدیمی تبریز. فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱۴(۳)، ۷۷-۹۶.

مقدمه

پارادایم‌ها است که در طول سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است (Mahesa, 2019: 2).

موضوع شهر هوشمند به راه‌حل‌های هوشمندانه‌ای اشاره دارد که برای شهرهای مدرن این امکان را فراهم می‌کند که از لحاظ کمی و کیفی تولید خود را بهبود دهند (Caragliu et al, 2011: 68; Liu et al, 2016: 564). دست‌یابی به اطلاعات در زمان واقعی در شهر هوشمند امکان تشخیص و شناسایی الگوهای رفتاری و هنجاری را ممکن می‌سازد که بسیار ارزشمند است. این امر امکان مشاهده نامرئی‌ها (به منظور فهم آنچه که در جریان است) و رفتار یک بافت (فرسوده) در طی دوره‌های زمانی مختلف، امکان تأثیرگذاری بر آن‌ها و الگوسازی را امکان‌پذیر می‌سازد (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷: ۶). شهر هوشمند با ایجاد اجتماعی‌سازی، بهبود تصویر ذهنی، جوانب فعالیت و محتوا و در نهایت ارتباط و دسترسی انسان‌محورانه، به برنامه‌ریزی هرچه بهتر توسعه میان‌افزا کمک می‌نماید (Aly; Attwa, 2013: 458).

شهر تبریز یکی از قدیمی‌ترین مراکز سکونت و از شهرهای تاریخی است که از جهات مختلف طبیعی، سیاسی، دموگرافیکی و... دارای اهمیت بوده و وجود بافت‌های فرسوده در نواحی مرکزی و حاشیه‌ای شهر، سبب ناکارآمدی مراکز شهری و بروز مسائل عمده‌ای در نظام کالبدی-کارکردی آن‌ها شده است. بافت فرسوده شهر نزدیک به ۲۶۰۰ هکتار می‌باشد. منطقه ۸ این شهر به‌عنوان نمود بارز بافت فرسوده و تاریخی محسوب می‌شود. استقرار کارگاه‌ها و صنایع آلاینده در مرکز شهر، شرایط نامناسبی را جهت سکونت و دیگر فعالیت‌های سازگار شهری ایجاد نموده‌اند. همچنین این منطقه به دلیل قدمتش، دارای یک شبکه دسترسی سواره و عمدتاً پیاده‌ای است که مشخصه اصلی این شبکه، کم‌عرض بودن و پیچ در پیچ بودن و نبود فضاهای مناسب پارکینگ است (نقش جهان پارس، ۱۳۸۶: ۱۸). در این راستا سؤال اصلی تحقیق بدین صورت مطرح می‌گردد: در روابط متقابل عوامل شهر هوشمند و توسعه میان‌افزای در بافت فرسوده تبریز متغیرهای کلیدی سیستم کدامند؟ عوامل مذکور در کنار سایر عوامل اقتصادی، فرهنگی-اجتماعی و زیست‌محیطی بر لزوم انجام مطالعات توسعه این مناطق تأکید می‌کند و هدف مطالعه حاضر، تحلیل عوامل مؤثر شهر هوشمند بر توسعه میان‌افزا در این منطقه و کشف روابط بین شاخص‌های پژوهش و اکتشاف متغیرهای کلیدی در سیاست‌گذاری‌های مربوط به توسعه میان‌افزا با تأکید بر شهر هوشمند است.

تحولات جدید شهرنشینی جهان و ظهور مشکلات ناشی از آن، بافت مرکزی شهرهای بزرگ را بیش از سایر نقاط شهری در معرض عوارض نامطلوب توسعه شهری قرار داده‌اند (نظریان و همکاران، ۱۳۸۵: ۲۷). در شهرهای جهان سوم به دلیل رشد سریع کالبدی، هجوم مهاجران، نبود برنامه‌ریزی و غیره، مشکلات نواحی مرکزی شهرها به‌صورتی شدیدتر ظاهر شده‌اند (مهدی‌زاده، ۱۳۸۰: ۵۹) و شهر به نقطه برخورد و انباشت بسیاری از فعالیت‌های شخصی و گروهی تبدیل شده که خود ریشه در سنن فرهنگی دارد و به وسیله نیروهای اجتماعی و اقتصادی در پروسه تبیین ابعاد کالبدی و غیرکالبدی شهر، نگاه تکاملی به‌عنوان یک رهیافت زمان شکل گرفته است (Moudon, 1997: 4). بافت‌های قدیمی و فرسوده، بافت‌هایی هستند که در فرآیند زمان شکل گرفته و تکوین یافته و امروز در محاصره تکنولوژی عصر حاضر گرفتار شده‌اند (روستایی و ناصری، ۱۳۹۸: ۱۲۴). هسته قدیمی و تاریخی شهرها، برای اسکان جمعیت زیادی که غالباً مهاجران سال‌های اخیر می‌باشند، پیوسته دچار تغییر شکل شده و تخریب و فرسودگی بافت‌های مذکور را به همراه داشته است (khalili, 2019: 317; Abedini, 2019: 318).

یکی از مهم‌ترین طرح‌های توسعه بافت‌های فرسوده که در کانون توجهات برنامه‌ریزان و مسئولان شهری قرار گرفته است، انگاره توسعه میان‌افزا است (Merlin, 2018: 57) و زیرمجموعه رشد هوشمند و توسعه پایدار شهری می‌باشد (طیبیان و غنی، ۱۳۹۴: ۹۴۷) و به‌عنوان راهکاری در خصوص بهبود عملکردی-فضایی بافت‌های شهری و عمدتاً در بافت‌های سنتی و تاریخی مطرح گردیده است (شفاعتی، ۱۳۸۹: ۴۶). توسعه میان‌افزا صرفاً یک فعالیت کالبدی و شهرسازی نیست، بلکه ابعاد اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و زیست‌محیطی دارد (آیینی، ۱۳۸۸: ۴۸). توسعه میان‌افزا بخشی از فرآیند توسعه و رشد شهر را نیز بر عهده می‌گیرد و بیش از آنکه معطوف به محصول توسعه شود، در فرآیند توسعه مدنظر قرار گرفته می‌شود (Chiroma et al., 2017: 100). هدایت مداخله در بافت‌های فرسوده از طریق ایجاد ارتباط آن با پارادایم‌های توسعه‌ای نوین کلان نظیر شهر خلاق، شهر دانش‌بنیان، شهر هوشمند و... می‌تواند علاوه بر حل و فصل چالش‌های بافت فرسوده، این مناطق را به نقاط قوت و رقابت‌پذیر شهر تبدیل کند و مکان‌های سرزنده، شاداب و با کیفیت را به شهروندان اعطاء نماید و باعث تعالی ارزش منطقه نیز شود (Basova; Stefancova, 2017: 18). بر این اساس، شهر هوشمند به‌عنوان یکی از پرکاربردترین این

مبانی نظری

شهر هوشمند

اصطلاح شهر هوشمند و ریشه آن را باید از جنبش رشد هوشمند که در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل ۱۹۹۰ به وجود آمد و از سیاست‌های جدید برنامه‌ریزی شهری حمایت می‌کرد، پیگیری کرد (Harrison; Donnelly, 2012: 26). براساس رهیافت رشد هوشمند تصمیم‌های توسعه بر روی همه‌چیز از زندگی شخصی تا جوامع و ملت‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. به منظور غلبه یافتن بر عوامل جانبی توسعه، استراتژی‌های رشد هوشمند می‌تواند به حفظ و توسعه محیط‌های شهری سالم، ایمن، راحت‌تر و جذاب کمک کند (Karadag, 2013: 14).

اصطلاح شهر هوشمند برای اولین بار در مورد بریزبن^۱ استرالیا و بلکسبرگ^۲ در ایالات متحده آمریکا به کار گرفته شد، جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد (Alvarez et al, 2009: 29). شهرهای هوشمند به‌عنوان ابزاری برای تجسم بافت شهری ظاهر شدند. آن‌ها بعد از دهه ۹۰ با روندی آرام اما از اوایل سال ۲۰۰۰ به بعد به سرعت تکامل پیدا کردند (Habitat, 2015: 4) و این اصطلاح از طریق بعضی از شرکت‌های فناوری مثل زیمنس (۲۰۰۴)، سیسکو (۲۰۰۵) و ای.بی.ام (۲۰۰۹) به‌منظور ادغام سیستم‌های اطلاعاتی و خدمات و زیرساخت‌های شهری مورد توجه جدی قرار گرفت. این زیرساخت‌ها و خدمات شامل ساختمان‌ها، مسیرهای حمل‌ونقل، برق، زیرساخت‌های آب و فاضلاب، امنیت و بهداشت و درمان است. در واقع از سال ۲۰۰۰ به بعد رهیافت رشد هوشمند جای خود را به شهر هوشمند داد که بر پیشرفت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در برنامه‌ریزی، توسعه، پایداری و خدمات شهری استوار است (Harrison; Donnelly, 2011: 54) و از آن زمان به معنای هر نوع فناوری و توسعه عملکردهای شهری تکامل یافته است (Alvarez et al, 2009: 35). در این دوره بسیاری از دولت‌ها دریافته‌اند که آن‌ها به منابعی از اطلاعات رایگان دسترسی دارند که از طریق پاره‌ای از اهداف معاملاتی مانند صورت‌حساب‌های مصرف آب، انرژی، عوارض جاده‌ای و ... به دست آمده است. این درک عمومی باعث نفوذ فناوری و توجه به زیرساخت‌های هوشمند به شکل گسترده در سراسر جهان شد (Harrison; Donnelly, 2012: 27).

امروزه جهانی شدن، شهرها را در اشکال رقابت پیش ناشناخته به سرمایه، منابع و طبقه خلاق در حوزه توسعه پایدار اتصال داده

است. این چالش منجر به آزمایش روش‌های جدید برنامه‌ریزی پایدار، طراحی، تامین منابع مالی، ساخت‌وساز، حکومت و بهره‌برداری از زیرساخت‌های شهری و خدمات شده است که به‌طور گسترده به نام «شهرهای هوشمند» از آن یاد می‌شود. برخی از این روش‌ها مربوط به نقش‌های در حال ظهور تکنولوژی اطلاعات هستند (Korczak; Kijewskam 2019: 204). اصطلاح «شهر هوشمند» هنوز به‌طور بسیار گسترده در ادبیات برنامه‌ریزی فضایی و یا تحقیق‌های شهری استفاده نشده است و هنوز هم شناسایی جنبه‌های مختلف آن به‌عنوان پایه‌ای بسط جزئیات بیش‌تر به‌طور کامل ممکن نشده است (Giffinger, 2007: 10).

شهر هوشمند مکانی ممتاز برای توسعه پایدار که در آن به مسائلی مانند ترافیک، مصرف انرژی، آلودگی، تخریب سرزمین، باززنده سازی بافت‌های شهری و غیره از طریق یک رویکرد نوآورانه و سیستماتیک، بر اساس ارتباط و تبادل اطلاعات با هدف بهینه‌سازی فرآیندها پرداخته شده است. بر این اساس، امروزه توسعه شهری تنها تمرکز خود را بر مناطق ساخته شده اختصاص نداده است (رهنما و خوشاب، ۱۳۹۲: ۲۰)، بلکه این ایده از طریق نظریه‌هایی مانند شهر هوشمند برای به‌روزرسانی و بهینه‌سازی زیرساخت‌ها و سیستم‌ها، بهبود کیفیت زندگی و حتی ساخت شهر با دسترسی بیش‌تر، این امکان را می‌دهد و از این‌رو تأثیرات خود را بر باززنده سازی بافت‌های قدیمی و توسعه میان‌افزای این مناطق به‌وضوح نشان می‌دهد. زمینه‌های مختلفی از فعالیت‌ها وجود دارد که در مبانی نظری شهر هوشمند بیان شده است: صنعت، آموزش و پرورش، مشارکت، زیرساخت‌های فنی، عوامل مختلف نرم‌افزار، کارآفرینی و نوآوری (Belisent, 2011: 28). تکنولوژی، مدیریت، سیاست، آموزش و پرورش، ساختار اقتصادی، امنیت داده‌ها، حریم خصوصی، منابع انسانی، سرمایه اجتماعی و ... بر این اساس شهر هوشمند دارای شش ویژگی: جابه‌جایی هوشمند، اقتصاد هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، جامعه هوشمند، زندگی هوشمند و دولت هوشمند است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۵).

کارگیو و همکاران (۲۰۰۹)، معتقدند: «شهری هوشمند است که سرمایه‌گذاری در سرمایه‌های انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی، مصرف انرژی و سوخت (حمل‌ونقل) به شیوه مدرن، رشد پایدار اقتصادی و کیفیت بالای زندگی با مدیریت عاقلانه منابع طبیعی، از طریق حکومت مشارکتی در آن انجام پذیرد» (Caragliu et al, 2009: 49-59). در حقیقت شهر هوشمند از طریق کاوش معانی مختلف آن، پتانسیل‌های فضاهای شهری را شناسایی و به بهینه‌ترین شکل ممکن، چنین فضاهایی را آماده پذیرش تغییرات سریع زندگی کنونی می‌کند (Anastasia, 2012: 25) که یکی از برجسته‌ترین فضاهای شهری، بافت فرسوده

1. Brisbane

2. Blacksburg

بلکه یک سیستم اجتماعی است که در آن سهامداران مستقل متعددی برای رسیدن به اهدافشان رقابت می‌کنند (Chourabi et al, 2012: 2293).

در میان دیدگاه‌ها، یافته‌های کراگلیو^۲، حائز اهمیت است: ۱. سیاست‌های شهر هوشمند به احتمال زیاد می‌بایست در شهرها و بافت‌های شهری که هم‌اکنون دارای قابلیت‌ها و پتانسیل‌های لازم هستند، طراحی و اجرا شود. ۲. سیاست‌های شهر هوشمند در مناطق مختلف و متراکم‌تر می‌بایست اجرا شود. ۳. مدل شهر هوشمند به‌عنوان یک مدل توسعه شهری می‌تواند توسط شهرهای مختلف در نقاط متفاوت، به موازات هم مدنظر قرار گیرد. رودریگز و میجر استدلال می‌کنند که داشتن چشم‌انداز به‌تنهایی کافی نیست و اقدامات در زمینه قانون‌گذاری، سیاست و تحول سازمانی موردنیاز است. به‌علاوه آن‌ها بر ایجاد یک ظرفیت نوآوری برای شهر تأکید می‌کنند. وان وارت، مولدر و دبانت^۳ شهر هلندی روتردام^۴ را مورد بررسی قرار می‌دهند و بر تعامل مطلوب بین رویکردهای بالا به پایین و پایین به بالا تأکید می‌کنند. آن‌ها نتیجه‌گیری می‌کنند که یک دیدگاه چند سطحی برای درک پویایی شهرهای هوشمند حیاتی است (Meijer, 2013: 5).

توسعه میان‌افزا

توسعه میان‌افزای بافت‌های فرسوده به‌عنوان یکی از نمودهای احیای بافت‌های قدیمی و بدون استفاده شهری که حوزه عملکردی و اجرایی خود را بیش‌تر در بستر مباحث کالبدی مطرح نموده است، در سال‌های اخیر مورد توجه بسیاری از محققان و مسئولان شهری قرار گرفته است.

اگر بتوان گفت بازسازی شهری فرآیند تبدیل یک محیط ناپایدار به محیط پایدار است، پس این مهم از طریق مداخلات کالبدی، تغییر بلوک‌بندی، دانه‌بندی‌ها، کاربری زمین و تراکم‌ها، استحکام سازی بناها، در کنار ساماندهی شبکه معابر بافت صورت می‌پذیرد و این همه باید با توجه به ویژگی‌های اجتماعی بافت انجام شود (امیر فخریان و مبینی، ۱۳۹۷: ۹۰). در راستای عملی کردن باززنده سازی بافت قدیمی و فرسوده، توسعه میان‌افزا (اولین بار سال ۱۹۷۶ و در کنفرانس Habitat در کانادا) با تأکید بر استفاده از فرصت‌ها و ظرفیت‌های توسعه شهر در درون، البته در مقیاس پایین‌تر از رشد هوشمند، مطرح گردید (میر مقتدایی و همکاران، ۱۳۸۹: ۴۵). سه سال بعد مفهوم توسعه میان‌افزا برای اولین بار در سال ۱۹۷۹ توسط انجمن املاک و مستغلات آمریکا رسماً تعریف و در جهت اهداف

و قدیمی شهرها است که نیازمند کالبدشکافی با نگرش‌های نوین توسعه‌ای است که چنین مفهومی علاوه بر جراحی فیزیکی و کالبدی این بافت‌ها، به ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، زیست‌محیطی، حمل‌ونقل و ... سروسامان می‌دهد و به این فضاها، پویایی خارق‌العاده‌ای می‌بخشد (Chourabi et al, 2012: 2289).

با بررسی ادبیات پژوهش، این نکته روشن می‌شود که تأثیر شهر هوشمند بر باززنده سازی بافت‌های قدیمی و فرسوده می‌تواند از طرق مختلف انجام پذیرد. برخی محققین بر تولید نتایج بهتر سیاست‌ها به لحاظ ثروت، سلامت و پایداری تمرکز کرده‌اند. دیگران بر تقویت مشارکت شهروندان و اشکال باز همکاری تمرکز نموده‌اند که دیدگاه اول بر محتوای اقدامات دولت تمرکز می‌کند، در حالی که دیدگاه دوم بر فرایندهای حکمروایی تأکید می‌کند. به‌عنوان مثال هون لی^۱ و همکاران (۲۰۱۳)، تأکید می‌کنند که دولت‌ها باید نقشه راه فناوری را برای پشتیبانی از تحقیق و توسعه فناوری‌های آینده و خدمات بخش عمومی که می‌تواند کیفیت زندگی شهروندان را بهبود بخشد، طراحی کنند (Meijer, 2013: 4) که اخیراً استفاده از فناوری‌های هوشمند در ساختمان‌سازی و واحدهای همسایگی بافت قدیم (LEED; BREAAAM) می‌تواند مثال روشنی در احیای بافت‌های قدیمی و فرسوده باشد.

تجزیه و تحلیل عمیق ادبیات مربوط به شهرهای هوشمند نشان می‌دهد که در تعریف‌های محققان بر برخی مفاهیم در تعریف شهر هوشمند تأکید ویژه‌ای شده است. به‌طوری‌که استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در خدمات و زیرساخت‌های شهری، یکپارچگی سیستم‌های مختلف در برنامه‌ریزی و اجراء، همکاری سهامداران مختلف در همه مراحل توسعه شهری (از جمله توسعه میان‌افزا)، سرمایه‌گذاری در سرمایه اجتماعی، استقلال در تصمیم‌گیری، حکمروایی مشارکتی، اتصال و یکپارچگی، خلاقیت، یادگیری و مدیریت منابع مختلف محلی الفبای اولیه مفهوم شهر هوشمند است. در حقیقت شهر هوشمندی یک مدل توسعه شهری است که از تعامل بازیگران مختلف به وجود می‌آید و نمایانگر طیفی از اهداف و ویژگی‌های مختلف است. مفهوم شهر هوشمند درجه اول شهر را به‌عنوان یک سیستم که دارای زیر سیستم‌های متعدد است، بررسی می‌کند (Chourabi et al, 2012: 2292). به عبارتی هدف مدل، شهرهای هوشمند یافتن راهکارهای مناسب برای مدیریت این پیچیدگی به‌ویژه از طریق حل پیامدهای منفی شهرنشینی جهانی و کیفیت بالاتر زندگی برای جمعیت شهری است (Nam; Pardo, 2011: 52). شهر هوشمند یک موضوع صرفاً فنی و اقتصادی نیست،

2. Caragliu

3. Van Wart, Mulder & De Bont

4. Rotterdam

1. Hoon Lee

استفاده از ایده‌های خلاقانه، بهترین راهکار جهت نیل به اهداف توسعه محسوب می‌شود.

برای اجرایی شدن اصول این جنبش، رشد هوشمند ارائه شد که در مقیاس کلان توسعه درون‌زا را مورد توجه قرار می‌دهد. بر این اساس، رویکردهای نظری مرتبط با توسعه میان‌افزا شامل: توسعه پایدار (۱)، جنبش شهرسازی نوین (۲)، شهر فشرده (۳)، رشد هوشمند (۴)، توسعه با رویکرد کاربری مختلط (۵) و توسعه بر مبنای شبکه حمل‌ونقل عمومی (۶) به شرح زیر می‌باشند:

۱. افزایش فشردگی کالبدی در توسعه شهری، کاهش پراکندگی شهری، پر کردن بافت موجود شهر، افزایش متعادل تراکم، نوسازی و بازسازی مناطق متروک و فرسوده، احیا و تغییر کاربری بناهای قدیمی، کاهش فاصله محل کار و زندگی، کاهش استفاده از اتومبیل، کاهش آلودگی‌های محیطی (رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸۷: ۹۳).

۲. پیاده‌مداری، کاربری مختلط و متنوع، مسکن مختلط، افزایش تراکم، حمل‌ونقل هوشمند و پایداری (Ligmann et al, 2005: 5).

۳. تراکم بالا، کاربری‌های مختلط شهری و استفاده از سیستم حمل‌ونقل عمومی کارا و همچنین تشویق پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری (پورمحمدی و قربانی، ۱۳۸۲: ۹۳)

۴. اختلاط کاربری، خلق گستره‌ای از فرصت‌ها و گزینه‌های مسکونی، خلق محله‌های قابل پیاده‌روی، تقویت و هدایت توسعه به سوی جوامع موجود، فراهم کردن تنوعی از گزینه‌های حمل‌ونقل، تشویق جامعه و سرمایه‌داران به مشارکت در تصمیمات توسعه (Smart Growth Network, 2002: 12).

۵. ترکیب انواع کاربری تجاری، فرهنگی-تفریحی، اداری و ... با کاربری مسکونی به صورت عمودی یا افقی در کنار هم (پورمحمدی و قربانی، ۱۳۸۲: ۹۴)

۶. ترویج حمل‌ونقل عمومی، پیاده‌محروری و نیز استفاده ترکیبی از کاربری‌ها (Americian Planning Association, 2006: 404).

در حقیقت، فصل مشترک شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا را می‌توان چنین عنوان کرد که هر دو شیوه توسعه، روشی پیشنهادی برای اصلاح روندهای توسعه، یکی در حوزه سیاست‌گذاری کلان (در رابطه با اقتصاد، محیط، حمل‌ونقل و ...) و دیگری، بیش‌تر حوضه‌های کالبدی و خرد است.

هم‌اکنون از جمله مزایایی که برای توسعه میان‌افزا ذکر می‌شود، مزایای زیست‌محیطی و ارتقای شاخص‌های توسعه پایدار شهری است که در تحقیق حاضر، شهر هوشمند نمود جدیدتری از توسعه شهری پایدار را به عرصه این تقابل‌های هم‌راستا می‌آورد. به‌کارگیری مفهوم توسعه میان‌افزا بدون در نظر داشتن زمینه و بستر شکل‌گیری آن منجر به نوعی تقلید صرف و بدون مایه خواهد شد که می‌تواند

اقتصادی به کار گرفته شد (Hudnut, 2001: 1). در سال ۱۹۸۹ پس از برگزاری کنفرانس برانتلند، گزارش WCED منتشر شد که اولین سندی است که به‌طور روشن به توسعه پایدار اشاره می‌کند. یک سال بعد و متأثر از این سند، گزارش سبز CEC در سال ۱۹۹۰ تهیه شد و در سال ۱۹۹۳ در دستور کار ۲۱ سران انتشار یافت. این اسناد که با محوریت موضوع توسعه پایدار تهیه شده است، همگی متأثر از پارادیمی است که بعد از دهه ۱۹۷۰ مبنی بر توسعه درون‌زا شکل یافته است، ولی هر کدام بخشی از این مفهوم را توسعه دادند. در این روند، مفهوم توسعه میان‌افزا، تطور یافت و تکامل پیدا کرد. رویکرد توسعه میان‌افزا که ابتدا در چارچوبی اقتصادی تعریف و تبیین شده بود، پس از درآمیختن با مفاهیم توسعه پایدار، به لحاظ زیست‌محیطی هم اهمیت پیدا کرد. هم‌اکنون از جمله مزایایی که برای توسعه میان‌افزا ذکر می‌شود، مزایای زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی است (American Planning Association, 2006: 456).

توسعه میان‌افزا، توسعه‌ای است معمولاً مسکونی بر روی قطعه زمینی که در میان ساختمان‌ها باقی مانده است (Kienitz, 2001). 5 به عبارت دیگر، توسعه میان‌افزا بازیافت اراضی خالی داخل نواحی شهری است (Ooi; Le, 2013: 855) که از خدمات زیرساختی مختلف مانند جاده، دسترسی، آب، برق برخوردار است (Loo et al, 2017: 40) و آن‌ها برای نیازهای شهر بهره گرفته می‌شود. توسعه میان‌افزا، شکاف‌های موجود در محله‌های داخل شهری را پر کرده و در استفاده از ظرفیت‌های موجود شهر و محافظت از زمین‌های بکر و جلوگیری از توسعه پراکنده شهری نقشی حیاتی دارد. این نوع توسعه با استفاده از زیرساخت‌های موجود، افزایش سهولت پیاده‌روی در مکانی خاص با ایجاد محیط‌های جذاب و امن ویژه پیاده‌روی و ایجاد گزینه‌های جدید برای ایجاد نواحی دارای کاربری مختلط و بازارهای محلی و ایجاد صرفه اقتصادی در نواحی خاص، ارزش اقتصادی فضا و جامعه را افزایش می‌دهد و هزینه‌های خود را نیز تأمین می‌کند. در واقع جزئی از توسعه با کاربری مختلط است که غالباً در راهبردهای مسکن به‌ویژه تولید مسک مقرون‌به‌صرفه و ارزان قیمت یا انواع مسکن مورد استفاده قرار می‌گیرد (Pustinen et al, 2018:311). اساساً، سیاست توسعه میان‌افزای شهری، به مفهوم ارتقای بهره‌وری و بهینه‌سازی استفاده از زمین و امکان توسعه درون‌شهری به‌ویژه در شهرهای بزرگ است (آیینی، ۱۳۸۸: ۴۸).

این رویکرد در راستای توسعه درون‌زا و پیشگیری از آثار مخرب توسعه پراکنده، بعد از توسعه پایدار در جنبش شهرسازی نوین مطرح گردید که استراتژی مناسبی جهت باززنده سازی مناطق فرسوده محسوب می‌شود. زیرا امروزه پهنه‌های فرسوده بخش قابل توجهی از شهرهای کشور را تشکیل می‌دهند (سرور و همکاران، ۱۳۹۵: ۴۰) و

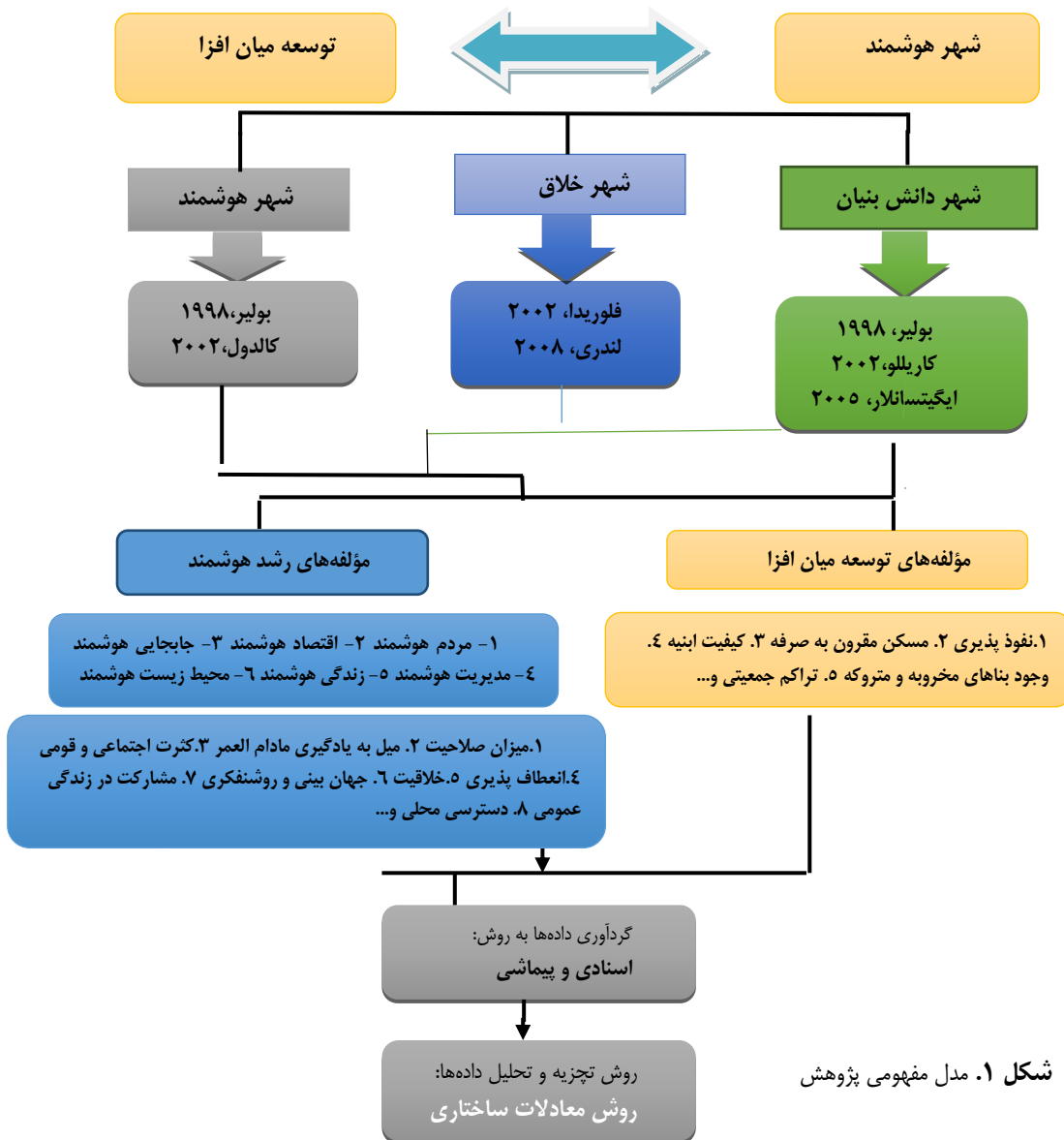
تحقق هدف را مختل و یا حتی اثرات سوء به همراه داشته باشد. بر این اساس مناسب است زمینه‌هایی که موجب رشد، تکمیل و گسترش این مفهوم شده است، مورد بررسی قرار گیرد.

مفهوم توسعه میان‌افزا از آنجایی که ابعاد مختلفی را در بر می‌گیرد و در مقیاس‌های گسترده‌ای نیز به کار گرفته می‌شود، به لحاظ تئوریک نیز متأثر از طیف‌های مختلف نظریه‌ها و تکنیک‌ها است. اما به‌طور کلی می‌توان به سه جنبش عمده که موجب بحث توسعه میان‌افزا بوده است، اشاره کرد: توسعه پایدار، نوشهرگرایی و رشد هوشمند.

بدین‌سان می‌توان مفهوم «شهر هوشمند» را به‌عنوان اصل‌ترین و عمیق‌ترین تعبیر برای رشد و توسعه‌ای دانست که در سال‌های اخیر بسیاری از متخصصان و حرفه‌مندان برنامه‌ریزی و طراحی شهری به دنبال آن بوده‌اند (Walters; Browns, 2004: 1). باید توجه داشت که توسعه میان‌افزا ذیل نگرش شهر هوشمند، تنها یک اقدام کالبدی برای استفاده از زمین‌های متروکه و توجه به ارزش‌های محیطی و طبیعی نبوده، بلکه بخشی از فرایند توسعه و رشد شهر را نیز بر عهده می‌گیرد. با این نگاه به توسعه میان‌افزا بیش از آنکه معطوف به محصول توسعه شود، فرایند توسعه مدنظر قرار می‌گیرد. شکل ۱، مدل مفهومی پژوهش را نشان می‌دهد.

برای بحث از رابطه مفهوم شهر هوشمند با توسعه میان‌افزا لازم است تفاوت این مفهوم با مفهوم نوشهرگرایی معلوم شود. توجه به منابع مختلف، نشان می‌دهد، تغییراتی که در مورد شهر هوشمند به کار برده می‌شود، در مقیاس کلان‌تر و در ابعاد متنوع‌تری (Taylor;

تحلیلی بر تاثیر شهر هوشمند در توسعه میان‌افزای بافت‌های فرسوده شهری (مورد: بافت قدیمی تبریز)



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

پیشینه تحقیق

- محمودزاده و عابدینی (۱۳۹۸)، در تحقیقی با عنوان «تلفیق اصول رشد هوشمند و استراتژی توسعه میان‌افزا در شناسایی ظرفیت‌های کالبدی توسعه درونی شهر در منطقه ۳ تبریز» به بررسی میزان و اولویت‌بندی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در منطقه ۳ کلان‌شهر تبریز پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از آن بود که شرایط همه محلات موجود در منطقه ۳ کلان‌شهر تبریز برای رشد هوشمند یکسان نیست. همچنین شاخص اجتماعی بیش‌ترین نقش را در رشد هوشمند این منطقه دارا می‌باشد.

- مک‌کانل^۱ و همکاران (۲۰۱۰)، در تحقیقی با عنوان «توسعه میان‌افزا و چشم‌اندازها و شواهد برنامه‌ریزی و اقتصادی به بررسی دیدگاه‌های مختلف در خصوص توسعه و نقش آن در رشد شهری» پرداختند و معایب و هزینه‌های احتمالی و اثربخشی سیاست‌های تبلیغاتی توسعه میان‌افزا مورد بررسی قرار گرفت و معایب میزان تأخیری که در اجرا نسبت به سایر سیاست‌های توسعه شهری دارد مورد تحلیل قرار گرفته است.

- دن کاریگ^۲ (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای با عنوان «چالش‌های توسعه میان‌افزا که در خصوص کالیفرنیا صورت گرفته» مشخص شده است که ۸۳ درصد از جمعیت آن (حدود ۳۸ میلیون نفر) در شهرها زندگی می‌کنند و به همین دلیل باید سیاست‌های توسعه میان‌افزا مورد توجه قرار گیرد و در این راستا چالش‌ها و موانع پیش روی اجرای توسعه میان‌افزا مورد مطالعه قرار گرفته است.

- آزانس حفاظت از محیط^۳ ایالات متحده (۲۰۱۴) در تحقیقی با عنوان «مزایای توسعه میان‌افزا و رشد هوشمند به بررسی مزایای بالقوه توسعه میان‌افزا» پرداخت و به این نتیجه رسید که اجرای صحیح سیاست‌های توسعه میان‌افزا تأثیر به‌سزایی در بهبود کیفیت زندگی در بافت‌های شهری خصوصاً بافت فرسوده دارد.

- کولپا و لوییس زامورانو^۴ (۲۰۱۵)، در مطالعه‌ای با عنوان «الگوی توسعه شهری در مکزیک» الگوی توسعه شهری مکزیک را در ۳۰ سال گذشته مورد ارزیابی قرار داده‌اند که براساس یافته‌های تحقیق، وسعت آن به ۷ برابر رسیده است و عمده‌تأثیر رشد و توسعه با تراکم پایین را نشان داده و در نهایت راهکارهایی جهت استفاده از این اراضی و راهبردهایی جهت رشد هماهنگ و منسجم شهری پیشنهاد کردند.

- تیتو^۵ و همکاران (۲۰۱۸)، در مطالعه‌ای با عنوان «متعادل‌سازی فضای سبز شهری و توسعه میان‌افزای مسکونی:

- طیبیان و غنی (۱۳۹۴)، در یک مطالعه با عنوان «سنجش پتانسیل توسعه میان‌افزا در بافت مرکزی تهران به اندازه‌گیری ظرفیت توسعه در بافت مرکزی تهران (منطقه ۱۲)» پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که هر ۶ ناحیه منطقه ۱۲ دارای پتانسیل توسعه بر اساس شاخص‌ها و مؤلفه‌های جمعیتی، ابنیه و اراضی، دسترسی حمل‌ونقل عمومی، ضوابط و مقررات طرح‌های فرادست و ظرفیت‌های توسعه، معرفی شده‌اند که در این میان، نواحی ۳ (هسته اولیه شکل‌گیری تهران)، ۴ و ۲ دارای بالاترین ظرفیت‌های توسعه‌ای در منطقه‌اند.

- خلیلی (۱۳۹۵)، در تحقیقی با عنوان «ارائه الگوی بهینه جهت رشد هوشمند شهری با تأکید بر توسعه میان‌افزا در شهر ارومیه» رشد پراکنده شهر ارومیه در بازه زمانی ۱۳۹۰-۱۳۹۴ بررسی کرد. نتایج نشان داد سطح وسیعی از شهر ارومیه جهت لایه‌گذاری و توسعه میان‌افزا مناسب می‌باشد.

- قادریان (۱۳۹۶)، در مطالعه‌ای با عنوان «چهارچوب توسعه میان‌افزا در بافت‌های تاریخی بررسی موردی: دستور کار طراحی سایت ایلچی‌خان در بافت تاریخی یزد» نشان داده که تغییر مسیر فعلی در خصوص توسعه‌های میان‌افزا به‌ویژه در زمینه کاربری مسکونی در بافت‌های تاریخی تنها از طریق کاربست چارچوب‌های نظری هم‌پیوندی در راستای ارتقای هویت بافت تاریخی و از طریق ابزارهای هدایت و کنترل چندسطحی توسعه میان‌افزا در سلسله‌مراتبی منطقی از اسناد فرادست تا طرح معماری و صرفاً با سیاست‌های اجرایی لازم در لایه‌های فرم شهری میسر خواهد بود.

- کریمی و همکاران (۱۳۹۷)، در تحقیقی با عنوان تبیین و ارائه الگوی بهینه تخصیص ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا با استفاده از GIS مسائل و کمبودهای کاربری‌ها به‌طور جداگانه از لحاظ کمی و کیفی در شهر شیراز ارزیابی و به تجزیه و تحلیل کاربری‌ها پرداختند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که منطقه ۹ شهر شیراز بیش‌ترین پتانسیل توسعه در بافت پر شهری را دارد که در توسعه‌های بعدی می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد.

- رحیمی (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای با عنوان «توسعه میان‌افزای شهری» رویکردی نوین در حفظ زمین شهری در تبریز نشان داد که با اعمال سیاست توسعه از درون، نه تنها از تخریب اراضی و باغات پیرامون کاسته خواهد شد. بلکه کاهش هزینه‌های اقتصادی همچون هزینه آماده‌سازی اراضی، هزینه توسعه زیرساخت‌های شهری به پیرامون را به دنبال خواهد داشت و انتظام فضایی شهری از طریق خروج کاربری‌های ناسازگار و بهسازی و نوسازی بافت‌های قدیمی و غیررسمی شکل خواهد گرفت.

1. McCannell
2. Dan Carrigg
3. Environmental Protection Agency
4. Erika Kulpa & Luis Zamorano
5. Tiitu

ساختاری و تحلیل پیش‌ران‌ها، دسته‌بندی (خوشه‌بندی)، تحلیل، اولویت‌بندی و تلفیق شدند.

در تحقیق حاضر، با توجه به رویکرد پیمایشی مطالعه حاضر، از ابزار پرسشنامه خبرگان در قالب فایل ایکسل استفاده گردید. بر این اساس، با ملاحظه الزام آشنا بودن گروه خبرگان با مطالعات تطبیقی و اصطلاحات علمی و تخصصی، دانش آینده‌پژوهی، همچنین با توجه به سوابق مطالعاتی و آموزشی افراد، پژوهشگر ملزم به به‌کارگیری تعداد محدودی از افراد شد که با توجه به بدیع بودن موضوع، از تعداد ۵۰ متخصص در حوزه بافت فرسوده، توسعه میان‌افزا و الگوهای نوین توسعه شهری استفاده گردید که این افراد اغلب از استادان دانشگاه‌های تبریز، دانشجویان دکتری آشنا با موضوع پژوهش و کارشناسان بافت قدیم استفاده به عمل آمد. نحوه انتخاب مشارکت‌کنندگان در این پژوهش به شیوه هفتمند و در دسترس بوده است.

در این تحقیق، پس از استخراج مؤلفه‌های پژوهش، در مرحله دوم با استفاده از تکنیک تأثیرات متقابل (روش تحلیل ساختاری) امتیازدهی و در محیط نرم‌افزار Micmac مورد تحلیل قرار گرفت و جهت برآورد تأثیر عوامل شهر هوشمند بر توسعه میان‌افزا، با لحاظ کردن تعداد ۳۴ زیرشاخص توسعه شهری هوشمند (۱ تا ۳۴) و ۱۹ زیرشاخص توسعه میان‌افزا (۳۵ تا ۵۳)، با ملاحظه شرایط خاص بافت‌های فرسوده شهر تبریز در چارچوب یک سیستم، اقدام به تشکیل ماتریس ۵۳ در ۵۳ گردید و شاخص‌ها، توسط کارشناسان با روش معادلات ساختاری با توجه به شرایط بومی، سرزمینی، اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی و نهادی کلان‌شهر تبریز وزن‌دهی شد.

در پژوهش حاضر، بری انتخاب متغیرها، از نظریه شهر هوشمند فرارو (۲۰۱۳) (شامل ۶ بعد مردم هوشمند، زندگی هوشمند، محیط‌زیست هوشمند، حرکت هوشمند، اقتصاد هوشمند، حکمرانی هوشمند) و برآیند نظریات توسعه میان‌افزا (تحلیل محتوا و انتخاب مرتبط‌ترین معیارهای توسعه میان‌افزا) استفاده گردید. بر این اساس، پس از غربال‌گری شاخص‌های بالقوه مؤثر بر اساس نظرات متخصصان، تعداد ۳۴ مؤلفه شهر هوشمند و ۱۹ زیرشاخص توسعه میان‌افزا شناسایی شدند که در زیر قابل مشاهده هستند.

با رویکرد چندعاملی فضایی» براساس به‌کارگیری توسعه‌دهندگان، به آزمایش و سنجش مدل‌ها چندمعیاره به‌عنوان ابزار تلفیق توسعه میان‌افزای مسکونی و فضاهای سبز شهری پرداختند. نتایج تحقیق آن‌ها حاکی از مفید بودن ابزار اندازه‌گیری در رابطه با سنجش تنوعی از عوامل به‌هم‌پیوسته است.

- پوپوا و توهینا^۱ (۲۰۱۹)، در تحقیقی با عنوان «تحلیل برنامه‌ریزی شهری پروژه توسعه میان‌افزا در راستای توسعه پایدار شهری به سنجش تأثیر استفاده از زمین براساس استانداردهای برنامه‌ریزی شهری» پرداختند. همچنین آن‌ها پروژه توسعه میان‌افزای مسکونی و راه‌های جایگزین پیشنهادی برای راهکارهای برنامه‌ریزی که با قوانین موجود، سازگاری دارد را مورد بحث قرار می‌دهند.

مطالعه حاضر نسبت به مطالعات پیشین از دو جنبه نوآوری و تفاوت دارد. ۱. موضوع مورد مطالعه در رابطه با بررسی ارتباط متقابل شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا، تاکنون در هیچ مطالعه داخلی و خارجی، صورت نگرفته است و این مطالعه اولین قدم در این راه محسوب می‌شود. ۲. روش پژوهش حاضر (تحلیل اثرات متقابل-میک مک)، تاکنون در مطالعات احیای مناطق فرسوده و تأثیر سنجی عوامل شهر هوشمند بر توسعه میان‌افزا، مورد استفاده قرار نگرفته است و این پژوهش، اولین مطالعه در چنین چارچوبی است.

در این راستا، پژوهش حاضر در نظر دارد با بررسی همه جانبه ادبیات و مؤلفه‌های شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا، به بررسی و شناسایی تأثیرات شهر هوشمند (به‌عنوان رویکردی از توسعه پایدار) بر توسعه میان‌افزا (به‌عنوان استراتژی نوینی در توسعه شهری)، عوامل کلیدی این تأثیرگذاری را در شهر تبریز، شناسایی و تحلیل نماید.

روش انجام پژوهش

از لحاظ روش‌شناختی، مطالعه حاضر از لحاظ هدف کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی و اکتشافی با رویکرد آینده‌پژوهی است و از طریق راهبرد «سندکاوی» در اسناد بالادستی و مطالعه کتابخانه‌ای و به‌کارگیری روش دلفی، به منظور توسعه و آزمون نتایج به دست آمده، انجام پذیرفته است. در مراحل بعد نیز روندهای کلان (پایداری یا ناپایداری سیستم) و پیش‌ران‌های شناسایی شده از طریق به‌کارگیری ترکیبی از مدل‌های کمی و کیفی و با استفاده از ابزارهایی چون تحلیل تأثیر متقابل، تحلیل

جدول ۱. شاخص‌ها و زیرشاخص‌های شهر هوشمند

| مردم هوشمند (سرمایه انسانی و اجتماعی) | اقتصاد هوشمند (رقابت پذیری) |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ میزان صلاحیت و مشروعیت ✓ میل به یادگیری مادام‌العمر ✓ کثرت اجتماعی و قومی ✓ (تنوع در ساخت بر اساس زائقه ساکنین) ✓ انعطاف‌پذیری (برنامه‌ریزی پویا) ✓ خلاقیت (نوآوری در ساخت) ✓ جهان‌بینی و روشنفکری ✓ (بین‌المللی بودن و استفاده از تجارب) ✓ مشارکت در زندگی عمومی ✓ (مشارکت ساکنین در طراحی بافت) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ روحیه نوآورانه (رقابت‌پذیری شهری) ✓ کارآفرینی (منفعت اقتصادی برای ساکنین در نتیجه تولید شغل) ✓ تصویر اقتصادی و علائم تجاری (برندسازی شهری) ✓ بهره‌وری (افزایش بهره‌وری بافت و افزایش ارزش زمین) ✓ انعطاف‌پذیری بازار کار (تنوع شغلی در نتیجه نوع طراحی) ✓ شمول بین‌المللی (ترکیب طراحی بومی و جهان‌شمول) ✓ توانایی تحول/دگرگونی (تحولات اجتماعی، اقتصادی، کالبدی) |
| تحرك هوشمند (حمل‌ونقل و فناوری اطلاعات و ارتباطات) | حکمرانی هوشمند (مشارکت) |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ دسترسی محلی ✓ دسترسی بین‌المللی ✓ دسترسی به زیرساخت‌های ICT ✓ (استقرار سیستم‌های هوشمند) ✓ حمل‌ونقل پایدار، ایمن و نوآورانه (به‌کارگیری سیستم‌های دوستدار محیط‌زیست، حمل‌ونقل سبز در بافت) | <ul style="list-style-type: none"> ✓ مشارکت در تصمیم‌گیری ✓ (برنامه‌ریزی پایین به بالا-دفاتر تسهیل‌گری محلی) ✓ خدمات اجتماعی و عمومی ✓ حکومت شفاف (آگاه‌سازی مردم نسبت به پروژه‌ها و ارائه اطلاعات شفاف به شهروندان) ✓ دیدگاه استراتژی سیاسی |
| زندگی هوشمند (کیفیت زندگی) | محیط هوشمند (منابع طبیعی) |
| <ul style="list-style-type: none"> ✓ امکانات فرهنگی (استقرار کتابخانه، سینما در محل) ✓ شرایط بهداشتی و سلامت فردی (استقرار پایگاه‌های بهداشتی و آگاه‌سازی مردم) ✓ کیفیت مسکن و تسهیلات آموزشی و جذابیت‌های توریستی (ایجاد مکان‌های سرزنده شهری- مسکن هوشمند) ✓ انسجام اجتماعی | <ul style="list-style-type: none"> ✓ پتانسیل‌های طبیعی ✓ آلودگی (استفاده از فناوری‌های هوشمند در طراحی محیط و کاهش آلاینده‌ها نظیر اینترنت اشیا، هوش مصنوعی) ✓ حفاظت محیطی ✓ مدیریت منابع پایدار |

ماخذ: Ferraro, 2013:2

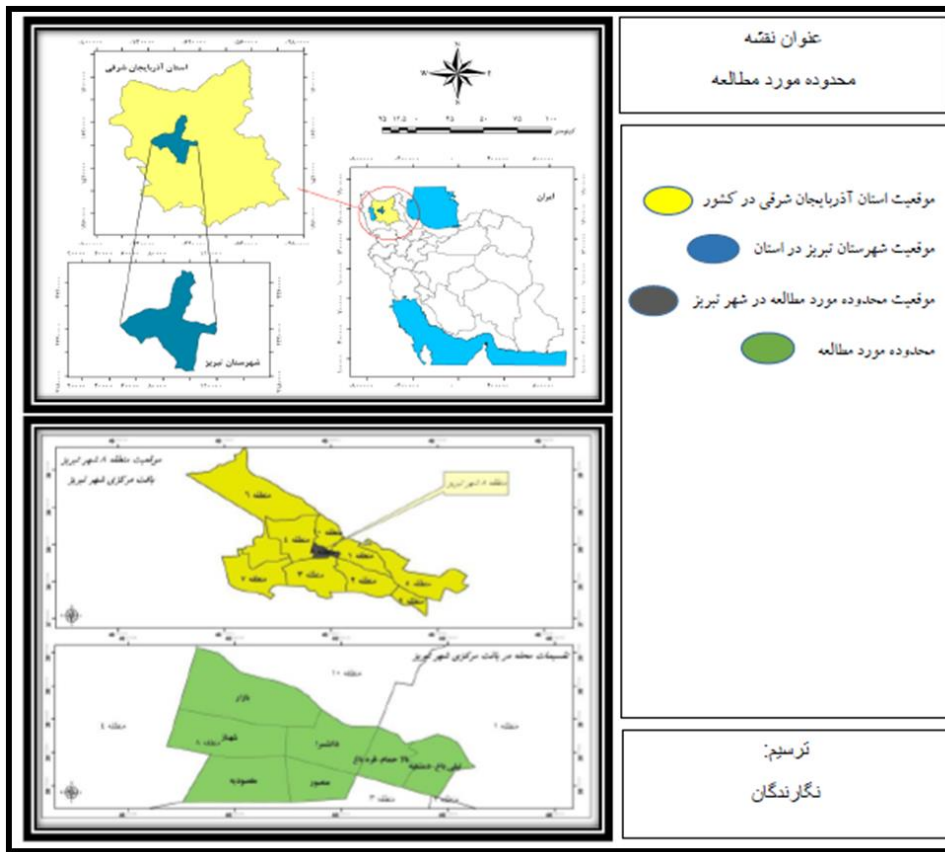
تبریز از سمت جنوب به رشته کوه منفرد همیشه پربرف سپهند و از شمال شرقی به کوه سرخ فام عون علی (عینالی) محدود می‌شود. رودخانه آجی چای (تلخه رود) از قسمت شمال و شمال غرب تبریز می‌گذرد و بعد از طی مسافتی قابل توجه در دشت تبریز به دریاچه ارومیه می‌ریزد و مهران‌رود از میانه تبریز می‌گذرد که اکثراً در فصول مختلف سال بی‌آب است (پورتال شهرداری تبریز، ۱۳۹۸).

بافت مرکزی و فرسوده شهر تبریز جزو منطقه ۸ تبریز می‌باشد و این منطقه دربرگیرنده هسته میانی شهری می‌باشد که به‌عنوان مرکزی‌ترین و مهم‌ترین منطقه شهری تبریز به شمار می‌رود و با وسعتی معادل ۲۶۰ هکتار، ۲ درصد از مساحت کل شهر تبریز در بر گرفته است و کوچک‌ترین منطقه در بین مناطق ده‌گانه تبریز می‌باشد. بافت قدیمی شهر تبریز شامل ۷ محله می‌باشد که بر حسب سابقه تاریخی آن‌ها عبارتند از: بازار، شهناز، مقصودیه، دانشسرا، منصور، قره‌باغ-بالاحمام، تپلی‌باغ-دمشقیه. شکل ۲، سیمای عمومی شهر تبریز و بافت مرکزی و قدیمی شهر را نشان می‌دهد.

مؤلفه‌های توسعه میان‌افزا نیز شامل: نفوذپذیری، مسکن مقرون‌به‌صرفه، کیفیت بناها، وجود بناهای مخروبه و متروکه، وجود اراضی بایر و ساخته نشده، وجود بافت‌های فرسوده، تراکم جمعیتی، بهره‌وری زمین، تعداد طبقات، اندازه قطعات، دانه‌بندی، سرانه‌های شهری، اسکلت ساختمان‌ها، جنس مصالح به کار رفته، سازگاری کاربری‌ها، کاربری‌های آلاینده، فضای کار و فعالیت، استفاده از وسایط نقلیه شخصی و عمومی جمع‌آوری و دفع زباله و فاضلاب می‌شوند.

محدوده مورد مطالعه

تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی است. در ۴۶ درجه و ۲۵ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و دو دقیقه عرض شمالی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است، ارتفاع آن از سطح دریا ۱۳۴۰ متر می‌باشد. با وسعتی حدود ۱۱۸۰۰ کیلومتر در قلمرو میانی خطه آذربایجان و در قسمت شرقی شمال دریاچه ارومیه و ۶۱۹ کیلومتری غرب تهران قرار دارد و در ۱۵۰ کیلومتری جنوب جلفا، مرز ایران و جمهوری آذربایجان قرار گرفته است. جمعیت تبریز بیش از یک و نیم میلیون نفر می‌باشد.



شکل ۲. نقشه شهر تبریز

یافته‌ها

برآورد متغیرهای تأثیرگذار و تأثیرپذیر شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا

تعداد ۵۳ معیار برای دو عامل شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا شناسایی شد. سپس با قرار دادن این عوامل در یک ماتریس ۵۳ در ۵۳، تأثیر هرکدام از این عوامل بر یکدیگر توسط وزن‌دهی به عوامل (از صفر تا ۳) مشخص شد (جدول ۲).

در مطالعه حاضر، پرسشنامه پژوهش در اختیار ۵۰ نفر از متخصصان قرار گرفت و پس از تحلیل پاسخ‌های کارشناسان،

جدول ۲-الف . تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا بر یکدیگر

| آثار مستقیم (Direct Dependence) | | آثار مستقیم (Direct Influence) | | نام متغیر | عوامل اصلی |
|------------------------------------|---------------|-----------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------|
| میزان اثرپذیری | رتبه اثرپذیری | میزان اثرگذاری | رتبه اثرگذاری | | |
| ۱۳۱ | ۴۶ | ۱۳۳ | ۴۶ | ۱- میزان صلاحیت | زیرشاخص‌های شهر هوشمند |
| ۱۳۷ | ۳۶ | ۱۱۵ | ۵۱ | ۲- میل به یادگیری مادام‌العمر | |
| ۱۳۵ | ۳۹ | ۱۳۷ | ۴۱ | ۳- کثرت اجتماعی و قومی | |
| ۱۵۲ | ۱۲ | ۱۵۳ | ۱۰ | ۴- انعطاف‌پذیری | |
| ۱۴۹ | ۱۸ | ۱۵۵ | ۲ | ۵- خلاقیت | |
| ۱۴۵ | ۲۸ | ۱۴۸ | ۲۳ | ۶- جهان‌بینی و روش‌فکری | |
| ۱۴۹ | ۱۹ | ۱۵۱ | ۱۶ | ۷- مشارکت در زندگی عمومی | |
| ۱۳۵ | ۴۰ | ۱۵۴ | ۶ | ۸- دسترسی محلی | |
| ۱۳۹ | ۳۳ | ۱۳۵ | ۴۵ | ۹- دسترسی بین‌المللی | |
| ۱۴۹ | ۲۰ | ۱۴۴ | ۲۸ | ۱۰- دسترسی به زیرساخت‌های ICT | |
| ۱۵۱ | ۱۴ | ۱۵۴ | ۷ | ۱۱- حمل‌ونقل پایدار، خلاق و ایمن | |

جدول ۲-ب. تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا بر یکدیگر

| عوامل اصلی | نام متغیر | آثار مستقیم | | عوامل اصلی | نام متغیر |
|---|------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|----------------|
| | | آثار مستقیم (Direct Dependance) | آثار مستقیم ((Direct Influence) | | |
| | | رتبه اثرپذیری | میزان اثرگذاری | رتبه اثرگذاری | میزان اثرپذیری |
| زیرشاخص‌های شهر هوشمند | ۱۲- امکانات فرهنگی | ۲۵ | ۱۴۶ | ۹ | ۱۵۴ |
| | ۱۳- شرایط سلامتی | ۳۵ | ۱۴۱ | ۲۶ | ۱۴۶ |
| | ۱۴- امنیت فردی | ۲۴ | ۱۴۷ | ۶ | ۱۵۵ |
| | ۱۵- کیفیت مسکن | ۴۲ | ۱۳۷ | ۱۱ | ۱۵۳ |
| | ۱۶- خدمات آموزشی | ۳۰ | ۱۴۳ | ۲۷ | ۱۴۶ |
| | ۱۷- جذابیت گردشگری | ۳۱ | ۱۴۳ | ۷ | ۱۵۵ |
| | ۱۸- انسجام اجتماعی | ۱۷ | ۱۵۱ | ۲۹ | ۱۴۴ |
| | ۱۹- روح نوآورانه | ۳ | ۱۵۵ | ۲۳ | ۱۴۸ |
| | ۲۰- کارآفرینی | ۱۸ | ۱۵۱ | ۳۴ | ۱۳۸ |
| | ۲۱- بهره‌وری | ۱۹ | ۱۵۱ | ۲۴ | ۱۴۷ |
| | ۲۲- انعطاف‌پذیری بازار کار | ۲۶ | ۱۴۶ | ۳۵ | ۱۳۸ |
| | ۲۳- مقبولیت بین‌المللی | ۳۸ | ۱۳۹ | ۱۶ | ۱۵۰ |
| | ۲۴- قابلیت تغییر | ۲۱ | ۱۴۹ | ۴۹ | ۱۲۶ |
| | ۲۵- مشارکت در تصمیم‌گیری | ۲۷ | ۱۴۵ | ۴۷ | ۱۲۷ |
| | ۲۶- خدمات عمومی و اجتماعی | ۱۳ | ۱۵۲ | ۱۷ | ۱۵۰ |
| | ۲۷- حکومت شفاف | ۲۰ | ۱۵۰ | ۵۳ | ۱۲۲ |
| | ۲۸- دیدگاه‌ها و استراتژی‌های سیاسی | ۱۴ | ۱۵۲ | ۴۴ | ۱۳۲ |
| | ۲۹- جذابیت شرایط طبیعی | ۸ | ۱۵۴ | ۱ | ۱۵۸ |
| | ۳۰- آلودگی | ۳۴ | ۱۴۲ | ۲۱ | ۱۴۹ |
| | زیرشاخص‌های توسعه میان‌افزا | ۳۱- حفاظت محیطی | ۱۱ | ۱۵۳ | ۲ |
| ۳۲- مدیریت پایدار منابع | | ۴ | ۱۵۵ | ۳ | ۱۵۶ |
| ۳۳- دسترسی به حمل‌ونقل عمومی | | ۱۵ | ۱۵۲ | ۴۲ | ۱۳۴ |
| ۳۴- دسترسی به فضاهای باز و سبز عمومی | | ۳۲ | ۱۴۳ | ۴۵ | ۱۳۲ |
| ۳۵- نفوذپذیری | | ۴۳ | ۱۳۷ | ۴۸ | ۱۲۷ |
| ۳۶- مسکن مقرون‌به‌صرفه | | ۳۹ | ۱۳۹ | ۴ | ۱۵۶ |
| ۳۷- کیفیت بناها | | ۳۶ | ۱۴۱ | ۴۱ | ۱۳۵ |
| ۳۸- وجود بناهای مخروبه و متروکه | | ۴۰ | ۱۳۸ | ۳۰ | ۱۴۴ |
| ۳۹- وجود اراضی بایر و ساخته نشده | | ۴۴ | ۱۳۷ | ۳۷ | ۱۳۷ |
| ۴۰- وجود بافت‌های فرسوده | | ۳۷ | ۱۴۰ | ۲۵ | ۱۴۷ |
| ۴۱- تراکم جمعیتی | | ۱ | ۱۵۶ | ۸ | ۱۵۵ |
| ۴۲- بهره‌وری زمین | | ۱۲ | ۱۵۳ | ۵ | ۱۵۶ |
| ۴۳- تعداد طبقات | | ۴۹ | ۱۲۵ | ۴۳ | ۱۳۳ |
| ۴۴- اندازه قطعات | | ۵۰ | ۱۲۵ | ۵۲ | ۱۲۳ |
| ۴۵- دانه‌بندی | | ۴۸ | ۱۲۸ | ۵۰ | ۱۲۶ |
| ۴۶- سرانه‌های شهری | | ۵ | ۱۵۵ | ۳۸ | ۱۲۷ |
| ۴۷- اسکلت ساختمان‌ها | | ۵۳ | ۱۰۳ | ۵۱ | ۱۲۵ |
| ۴۸- جنس مصالح به کار رفته | | ۵۲ | ۱۰۷ | ۳۲ | ۱۴۱ |
| ۴۹- سازگاری کاربری‌ها | | ۲۹ | ۱۴۴ | ۳۱ | ۱۴۴ |
| ۵۰- کاربری‌های آلاینده | | ۳۳ | ۱۴۲ | ۱۰ | ۱۵۴ |
| ۵۱- فضای کار و فعالیت | ۹ | ۱۵۴ | ۲۲ | ۱۴۹ | |
| ۵۲- استفاده از وسایط نقلیه شخصی و عمومی | ۲۲ | ۱۴۹ | ۱۳ | ۱۵۲ | |
| ۵۳- جمع‌آوری و دفع زباله و فاضلاب | ۴۷ | ۱۳۰ | ۱۵ | ۱۵۱ | |

تحلیل سیستم و روابط متقابل عوامل

بر اساس نتایج تحلیلی این ماتریس، متغیر تراکم جمعیتی، خلاقیت، نوآورانه، مدیریت پایدار منابع، سرانه های شهری، دسترسی محلی، حمل و نقل پایدار و ایمن، جذابیت شرایط طبیعی، فضای کار و فعالیت و انعطاف پذیری دارای بیشترین تأثیرگذاری در سیستم بودند. همچنین مؤلفه های جذابیت شرایط طبیعی، حفاظت محیطی، مدیریت پایدار منابع، مسکن مقرون به صرفه، بهره وری زمین، امنیت

فردی و جذابیت گردشگری، به عنوان تأثیرپذیرترین عوامل در سیستم، شناسایی شدند.

متغیرهای بسیار تأثیرگذار و تأثیرپذیر مستقیم سیستم را می توان در جدول ۳، مشاهده نمود که هرکدام از آنها تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بسیاری از دیگر متغیرهای سیستم دارند. به راحتی می توان نقش کلیدی متغیرهای شهر هوشمند در جهت تأثیرگذاری برای نیل به اهداف شهر هوشمند و توسعه میان افزا مشاهده نمود.

جدول ۳. تأثیرگذارترین و تأثیرپذیرترین عوامل مستقیم سیستم بر اساس ماتریس نتایج

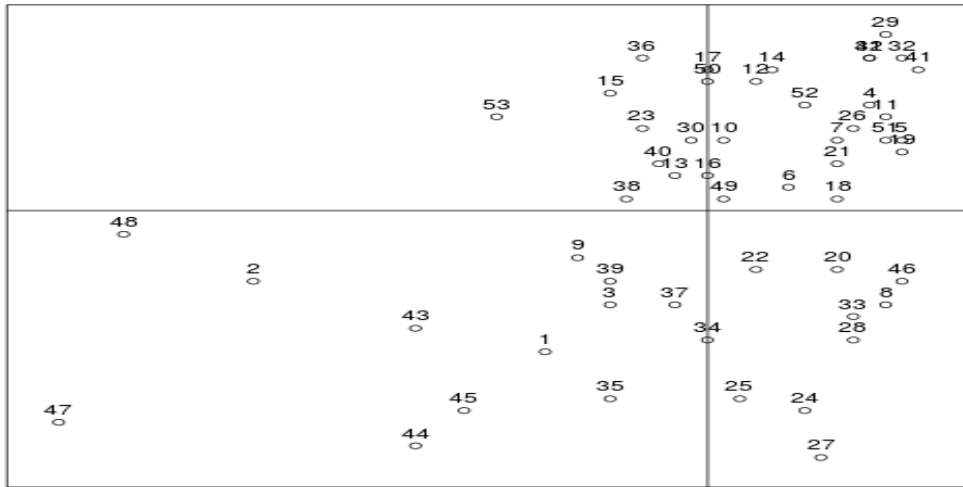
| تأثیرگذارترین عوامل مستقیم سیستم | تأثیرپذیرترین عوامل مستقیم سیستم |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ۱- تراکم جمعیتی | ۱- جذابیت شرایط طبیعی |
| ۲- خلاقیت | ۲- حفاظت محیطی |
| ۳- روح نوآورانه | ۳- مدیریت پایدار منابع |
| ۴- مدیریت پایدار منابع | ۴- مسکن مقرون به صرفه |
| ۵- سرانه های شهری | ۵- بهره وری زمین |
| ۶- دسترسی محلی | ۶- امنیت فردی |
| ۷- حمل و نقل پایدار، خلاق و ایمن | ۷- جذابیت گردشگری |
| ۸- جذابیت شرایط طبیعی | ۸- تراکم جمعیتی |
| ۹- فضای کار و فعالیت | ۹- امکانات فرهنگی |
| ۱۰- انعطاف پذیری | ۱۰- کاربری های آلاینده |

سطح تأثیرگذاری و تأثیرپذیری

همان طوری که در شکل ۳ مشخص است، محققان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم هر شاخص را در یک طرح دوبعدی در دو نشان می دهند. هر نقطه مشخص شده در شکل ۳، نشان دهنده یک متغیر است که به وسیله یک جفت از ارزش های قطعی و معین برای زیرمعیار تأثیرگذار و تأثیرپذیر در مناطق گوناگون سیستم قرار می گیرد. تمامی عوامل دخیل در شهر هوشمند و توسعه میان افزا، همچون سیستمی با عناصر در هم تنیده و به صورت یک ساختار در نظر گرفته می شود و ارتباطات این عوامل با هم مورد سنجش قرار می گیرد تا عوامل برتر که تأثیرگذاری بیش تری دارند، استخراج شوند.

اعداد متغیرها بر اساس جدول ۲، تنظیم شده است و گویای وضعیت هر متغیر با توجه عملکرد خود در کل سیستم است. پراکنش متغیرها، روی پلان اثرگذاری-اثرپذیری نشان دهنده ویژگی کلی سیستم است و بر اساس شکل پراکنده گی متغیرها روی پلان مشخص می شود که سیستم پایدار است یا ناپایدار. سیستم های ناپایدار، با متغیرهایی که هم اثرگذارند و هم اثرپذیر،

تحولات شدیدی در آینده خواهند داشت و وضعیت کنونی آنها پایدار نخواهد ماند. در این حالت، پراکنش متغیرها لوزی شکل و از جنوب غربی به شمال شرقی نمودار خواهد بود، اما چنانچه سیستم دارای تعداد زیادی عوامل اثرگذار و در سمت مقابل تعداد زیادی عوامل اثرپذیر باشد و پراکنش متغیرها به شکل L از سمت چپ نمودار ظاهر شود، سیستم پایدار است و شرایط کنونی سیستم در آینده تغییر چندانی نخواهد کرد. بر اساس چارت نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر، وضعیت تأثیر شهر هوشمند بر توسعه میان افزا تا حدودی ناپایدار است و شرایط کنونی حاکم بر این سیستم در آینده نزدیک به شدت تغییر خواهد کرد و آن، تأثیرات پایداری و هوشمند سازی بر توسعه بافت های فرسوده شهری است. در این سیستم، متغیرها در حول محور قطری صفحه پراکنده هستند و متغیرها در اکثر مواقع حالت بینابینی از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را نشان می دهند (که ارزیابی و شناسایی عوامل کلیدی را بسیار مشکل می نماید). در سیستم ناپایدار، متغیرهای تأثیرگذار، دوجبهی، تنظیمی، متغیرهای تأثیرپذیر و متغیرهای مستقل قابل شناسایی هستند.



شکل ۳. نمودار تأثیرگذاری و تأثیرپذیری فازی در روش مستقیم (خروجی توسط نرم افزار Crisp Micmac)

آنکه بر سایر عوامل حوزه تأثیر زیادی داشته باشند، به مقدار زیادی از آن‌ها متأثر می‌شوند. این عوامل عبارت‌اند از: انعطاف‌پذیری بازار کار، کارآفرینی، سرانه‌های شهری، دسترسی به حمل‌ونقل عمومی، دسترسی محلی، دیدگاه‌ها و استراتژی‌های سیاسی، قابلیت تغییر، مشارکت در تصمیم‌گیری و حکومت شفاف هستند.

متغیرهای مستقل (کم اثر)

این متغیرها دارای اثرگذاری و اثرپذیری کمی هستند و در ناحیه جنوب غربی شکل ۳، قرار گرفته‌اند. در واقع عوامل مستقل نه بر سایر عوامل تأثیر زیادی می‌گذارند و نه از آن‌ها تأثیر زیاد می‌پذیرند. این متغیرها عبارتند از: جنس مصالح به کار رفته، دسترسی بین‌المللی، وجود اراضی بایر و ساخته نشده، میل به یادگیری مادام‌العمر، قدمت بنا، اندازه قطعات، کثرت اجتماعی و قومی، تعداد طبقات، میزان صلاحیت، نفوذپذیری، دانه‌بندی، اسکلت ساختمان‌ها. همچنین متغیرهای «دسترسی به زیرساخت‌های ICT»، «شرایط سلامتی»، «جذابیت شرایط طبیعی»، «مدیریت پایدار منابع» و «استفاده از وسایل نقلیه عمومی» به علت قرارگیری بر محوری قطری (به‌عنوان متغیرهای ریسک و مخاطره) را می‌توان به عاملی تعیین‌کننده در توسعه میان‌افزای بافت فرسوده کلان‌شهر تبریز دانست.

روابط عوامل شهر هوشمند و توسعه میان‌افزا

پس از مشخص کردن وضعیت تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر یک از عوامل توسعه شهر هوشمند و میان‌افزای مناطق فرسوده شهر تبریز، روابط این عوامل در نرم‌افزار میک‌مک مورد بررسی قرار گرفت و درصد پراکندگی و حساسیت این نرم‌افزار بر ۱۰۰ درصد تنظیم شده است که بر این اساس، نرم‌افزار میک‌مک روابط

متغیرهای تعیین‌کننده و تأثیرگذار

با توجه به شناسایی سیستم به‌عنوان سیستم پایدار، وجود عوامل ناحیه شمال غربی شکل ۳، نشان دهنده توان تأثیرگذاری کلان آن‌ها بر کل سیستم است. این متغیرها، بیش‌ترین تأثیرگذاری و کم‌ترین تأثیرپذیری در کل سیستم را دارا هستند. این عوامل عبارتند از: کیفیت بناها، کیفیت مسکن، جمع‌آوری و دفع زباله و فاضلاب، مقبولیت بین‌المللی، شرایط سلامتی، آلودگی، وجود بناهای مخروبه و متروکه.

متغیرهای دوجبهی

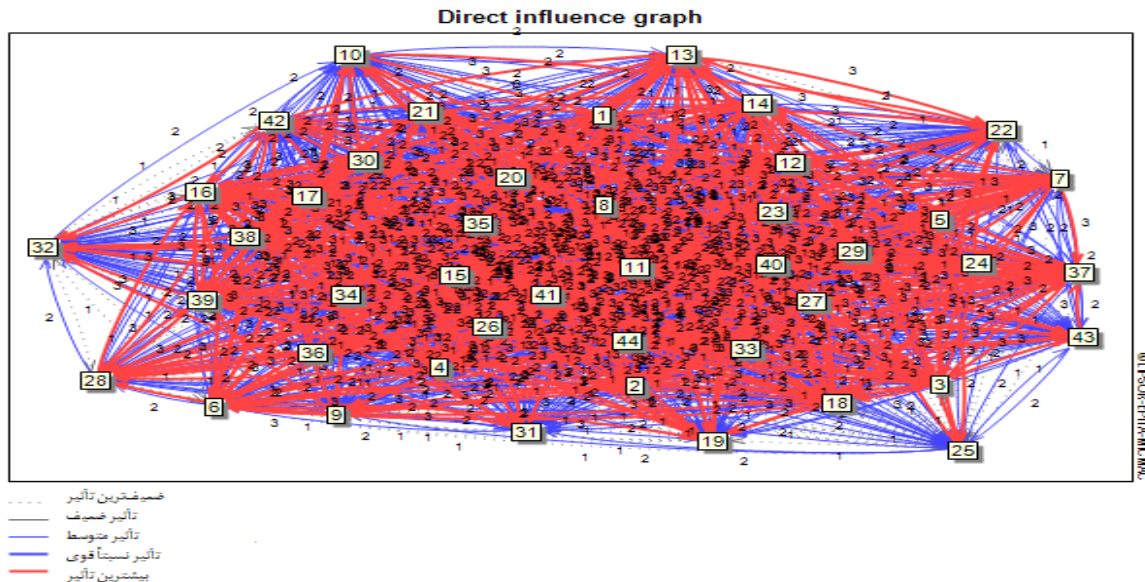
در ناحیه شمال شرقی شکل ۳، قرار دارند که این متغیرها دارای دو ویژگی مشترک اثرگذاری زیاد و اثرپذیری زیاد هستند و هر عملی روی آن‌ها، در متغیرهای دیگر نیز تغییر ایجاد خواهد کرد. این عوامل بر عوامل دیگر هم تأثیر زیادی می‌گذارند و هم از آن‌ها بسیار تأثیر می‌پذیرند. این عوامل شامل مؤلفه‌های: جذابیت شرایط طبیعی، انعطاف‌پذیری بازار کار، مدیریت پایدار منابع، تراکم جمعیتی، امنیت فردی، امکانات فرهنگی، میزان استفاده از وسایل نقلیه شخصی و عمومی، انعطاف‌پذیری، سیستم حمل‌ونقل پایدار، خلاق و ایمن، فضای کار و فعالیت، خلاقیت، روح نوآورانه، بهره‌وری، جهان‌بینی و روشفکری، انسجام اجتماعی، دسترسی به زیرساخت‌های ICT، سازگاری کاربری‌ها و خدمات عمومی و اجتماعی می‌شوند.

متغیرهای تأثیرپذیر یا نتیجه سیستم

این متغیرها در ناحیه جنوب شرق مشخص هستند و می‌توان آن‌ها را متغیرهای نتیجه نیز نامید. این متغیرها از اثرپذیری بسیار زیاد از سیستم و اثرگذاری بسیار کم در سیستم برخوردارند. این عوامل بدون

به نمایش می‌گذارد. چگونگی روابط مؤلفه‌ها از سطح بسیار ضعیف تا بسیار قوی در شکل ۴، نشان داده شده است.

مستقیم بین پیشران‌ها را که ماتریس دلفی خبرگان گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» به آن‌ها تعلق گرفته است، را با رنگ‌های آبی و قرمز



شکل ۴. نمودار تأثیرات مستقیم سیستم

مؤلفه میان‌افزایی که عبارتند از: تراکم جمعیتی، خلاقیت، روح نوآورانه، مدیریت پایدار منابع، سرانه‌های شهری، دسترسی محلی، حمل‌ونقل پایدار، خلاق و ایمن، جذابیت شرایط طبیعی، فضای کار و فعالیت، انعطاف‌پذیری) و ۱۰ عنصر بسیار تأثیرپذیر (شامل ۶ متغیر شهر هوشمند و ۴ عامل میان‌افزایی که عبارتند از: جذابیت شرایط طبیعی، حفاظت محیطی، مدیریت پایدار منابع، مسکن مقرون‌به‌صرفه، بهره‌وری زمین، امنیت فردی، جذابیت گردشگری، تراکم جمعیتی، امکانات فرهنگی، کاربری‌های آلاینده) که بیش‌ترین نقش را در آینده توسعه بافت فرسوده این مناطق در شهر تبریز دارند، انتخاب شدند.

در رابطه با تحلیل نمودار به دست آمده (شکل ۳)، نتایج تحقیق مبین اهمیت بالای عوامل دوجوهی و نتیجه در این مطالعه است. این متغیرها، در کنار متغیرهای ریسک، دارای نقش تعیین‌کننده‌ای در نتایج سیستم متشکل از عوامل هستند و از پیشران‌های سیستم به حساب می‌آیند و این قابلیت را دارند که به بازیگران کلیدی سیستم تبدیل شوند. بخش قابل توجهی از عوامل شهر هوشمند و میان‌افزای بافت فرسوده تبریز در بین عوامل دوجوهی قرار دارند. عوامل مستقل به‌خودی‌خود، تأثیر آنچنانی در سیستم ندارند و حتی در صورت نرمال بودن توزیع عوامل کلیدی اثرگذار، مطلوب نیز می‌باشند. بر اساس نتایج به دست آمده در کنار عوامل تأثیرگذار و دوجوهی، می‌توان یکی دیگر از مهم‌ترین اولویت‌های توسعه میان‌افزا با تأکید بر توسعه هوشمند شهر تبریز را «مدیریت عوامل موجود در موقعیت

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیق حاضر با هدف بررسی و شناسایی مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار شهر هوشمند بر متغیرهای توسعه میان‌افزای بافت‌های فرسوده کلان‌شهر تبریز، بنیان تدوین شده است. در مطالعه حاضر، برای شناسایی متغیرهای اولیه از روش تحلیل محتوا (داده‌کاوی متن پایه) و روش دلفی هدفمند به صورت اجماع کارشناسی استفاده شد و سپس از روش تحلیل اثرات متقابل/ساختاری برای بررسی میزان و چگونگی اثرگذاری مؤلفه‌های شهر هوشمند بر توسعه میان‌افزا و در نهایت شناسایی عوامل کلیدی متغیرهای پژوهش استفاده و نرم‌افزار میک‌مک به‌عنوان ابزاری کاربردی برای رسیدن به هدف تحقیق، مورد استفاده قرار گرفت.

براساس تعداد عوامل، در ابتدا، ماتریسی 53×53 تشکیل شد که در یک طرف عوامل شهر هوشمند و در طرف دیگر، متغیرهای میان‌افزایی در نظر گرفته شدند. آنچه از وضعیت صفحه پراکنده متغیرهای مؤثر در تحقیق در کلان‌شهر تبریز می‌توان درک کرد، وضعیت ناپایدار سیستم و احتمال تغییرات سریع و شدید سیستم در آینده است. به غیر از چند عامل محدود که نشان از اثرگذاری بالا در سیستم هستند، مابقی متغیرها از وضعیت تقریباً مشابهی نسبت به همدیگر برخوردارند. بنابراین، پنج دسته (عوامل تأثیرگذار، دوجوهی، تأثیرپذیر، مستقل و متغیرهای ریسک) شناسایی شدند. در نهایت از میان ۵۳ عامل یاد شده، ۱۰ عامل بسیار تأثیرگذار (شامل ۷ متغیر شهر هوشمند و ۳

عوامل تأثیرپذیر انتخاب شدند که شامل متغیرهای «مسکن مقرون‌به‌صرفه»، «بهره‌وری زمین»، «تراکم جمعیتی» و «کاربری‌های آلاینده» است. در رابطه با دسترسی به مسکن مقرون‌به‌صرفه در بافت‌های فرسوده، باتی سانی و یارنال (۲۰۱۱)، در مطالعه‌ای در حوضه تأثیر پیامدهای شهر هوشمند بر مسکن مقرون‌به‌صرفه به این نتیجه رسیدند که تنظیم بازارهای زمین همراه با انعطاف‌پذیری تراکم ساختمان‌ها و سرمایه ارانه‌ای دولت می‌تواند پراکندگی را به حداقل برساند و دسترسی به مسکن مقرون‌به‌صرفه را امکان‌پذیر سازد که این موضوع بهره‌وری زمین را به حداکثر می‌رساند. بر این اساس یکی از شیوه‌های مطمئن برای رسیدن به شهر هوشمند در آینده شهر تبریز و باززنده سازی بافت‌های فرسوده، ترکیب کردن کاربری‌های زمین مناسب (شهر فشرده با ساختمان‌های کم‌مصرف از لحاظ انرژی^۱ که اثر قابل ملاحظه‌ای بر کاهش آلاینده‌های ساختمان‌ها نیز دارد)، حمل‌ونقل (وسایل نقلیه الکتریکی و سیستم حمل‌ونقل عمومی) و سامانه‌های انرژی (سیستم‌های شبکه هوشمند) است که این موارد اهمیت تأثیرات ایجاد شهری هوشمند نه فقط در باب باززنده سازی بافت‌های فرسوده، بلکه در همه ابعاد زندگی بشر، در آینده بیش از پیش روشن خواهد نمود.

شایان ذکر است که با وجود بدیع بودن موضوع پژوهش و محدود بودن تحقیقات موازی در سطح ایران و جهان در این زمینه، نتایج این مطالعه با تحقیقات آلتی^۲ (۲۰۱۴)، ماریک و همکاران^۳ (۲۰۱۰)، اتکینسون و همکاران^۴ (۲۰۰۹)، فلوریدا (۲۰۰۶)، فارس و ترنس (۲۰۰۱)، در یک راستا می‌باشد.

انجام مطالعات تطبیقی در کلان‌شهرهای دیگر و انجام مقایسات با پژوهش حاضر، می‌تواند مسیر احیا و توسعه بافت‌های ناکارآمد شهری را با توجه به اصول نوین توسعه شهری، بیش از پیش هموارتر و آشکارتر نماید. همچنین استفاده از روش‌های موازی نظیر سناریوسازی و معادلات ساختاری PLS و لیزرل و دستیابی به چارچوب واحد متغیرها، بر استاندارد چنین مطالعاتی، می‌افزاید و در نهایت، طراحی پژوهش‌های شهروند محور و خروجی نتایج آن‌ها و تلفیق آن‌ها با برون‌دادهای کارشناسانه، قدم‌های مهمی در ادامه چنین پژوهش‌هایی محسوب می‌شوند.

ریسک» دانست. بر این اساس، متغیرهای «دسترسی به زیرساخت‌های ICT»، «شرایط سلامتی»، «جذابیت شرایط طبیعی»، «مدیریت پایدار منابع» و «استفاده از وسایل نقلیه عمومی» جزء این عوامل در تحقیق حاضر به حساب می‌آیند. با توجه به نتایج به دست آمده از عوامل کلیدی تأثیرگذار سیستم، ۷ زیرمتغیر شمال عناصر «خلاقیت»، «روح نوآورانه»، «مدیریت پایدار منابع»، «دسترسی محلی»، «حمل‌ونقل پایدار، خلاق و ایمن»، «جذابیت شرایط طبیعی» و «انعطاف‌پذیری» دارای بیش‌ترین تأثیرگذاری در سیستم موجود انتخاب شدند.

یکی از مهم‌ترین مواردی که در امر توسعه پایدار و شهر هوشمند شهری مطرح است، ایجاد نوآوری و خلاقیت در توسعه میان‌افزای بافت‌های تاریخی است. در سال‌های اخیر طرح‌های نوآورانه محدودی در رابطه با توسعه هوشمند مناطق شهری ارائه شده است که می‌توان از آن‌ها در توسعه میان‌افزای مراکز تاریخی و فرسوده استفاده نمود. بر این اساس، خلق ظرفیت‌های جدید با تجدید حیات پتانسیل‌های خاموش در بافت‌های فرسوده مراکز شهری نظیر تبریز با رویکرد تحریک روند باززنده سازی در آن‌ها هستند. این‌گونه سیاست‌ها در عمل از تنوع گسترده‌ای در شهرهای گوناگون برخوردار بوده‌اند. ساخت مجموعه‌های تجاری، فرهنگی-اداری با معماری‌های ویژه تا احیاء و ساخت فضاهای شهری و استفاده مجدد از بناهای موجود و تغییر کاربری‌ها در طیف این سیاست‌ها قرار می‌گیرند که در سال‌های اخیر، بسیار مورد توجه مسئولان شهری تبریز قرار گرفته است. با این حال هنوز با نقطه ایده‌آل تجدید حیات این مناطق با لحاظ شهر هوشمند فاصله زیادی وجود دارد. در رابطه با مدیریت پایدار منابع، نهادهای شهری به‌عنوان متولی اصلی هوشمندسازی، نقش اصلی را در رابطه با مدیریت منابع ایفا می‌کنند که یکی از مهم‌ترین منابع در این پارادایم، منابع انسانی و ظرفیت‌سازی جوامع محلی در امر مشارکت در امر احیای بافت‌های فرسوده است که از آن به‌عنوان حکمروایی اجتماعات محلی یاد می‌شود که استقرار دفاتر تسهیل‌گری توسعه محلی در بافت‌های شهری، می‌تواند نمونه کوچکی از این نهادها دانست. عامل دیگر، تأثیرات دسترسی و حمل‌ونقل ایمن در توسعه میان‌افزای بافت‌های فرسوده تبریز است که می‌تواند با انجام پروژه‌هایی نظیر توسعه حمل‌ونقل محور (TOD) در بافت‌های فرسوده، حمل‌ونقل پایدار را صورت عملی بخشید و توسعه میان‌افزای این بافت‌ها را تسریع و جذابی کم‌نظیر به این بافت‌ها از طریق استقرار کاربری‌های مختلط، پیاده‌محوری و نظایر آن‌ها بخشید که در نهایت باعث افزایش ضریب نفوذپذیری و دسترسی این مناطق گردد.

در رابطه با تأثیرپذیرترین شاخص‌های میان‌افزایی، از بین ۱۰ عامل کلیدی، ۴ متغیر توسعه میان‌افزا، به‌عنوان کلیدی‌ترین

۱- لید و بریام به عنوان دو برجسب انرژی ساختمان مطرحند، که در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه محققان و تصمیم‌سازان در حوضه ساختمان‌های پایدار و هوشمند قرار گرفته است و صرفه‌جویی و مقرون به صرفگی بسیاری بر مصرف‌کننده، مهیا می‌کند.

2. Al Ani
3. Maric
4. Atkinson

راهکارها

- ✓ ایجاد مسکن ارزان‌قیمت و اجتماعی در بافت فرسوده جهت تحقق عدالت اجتماعی؛
- ✓ افزایش کاربری‌های مختلط جهت جذابیت بیشتر و کنترل هوشمند رفتار سفر؛
- ✓ ایجاد کاربری‌های فرهنگی نظیر تالارهای شعر و تئاتر جهت ایجاد هویت مرتبط با بافت؛
- ✓ ایجاد جراحی‌های کالبدی در مرکز فرسوده شهر جهت افزایش نفوذپذیری و ایجاد فضاهای باز.

- براساس نتایج و دانش افزوده ناشی از این پژوهش، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:
- ✓ استفاده از استراتژی‌های شهر خلاق و شهر هوشمند در بازسازی بافت فرسوده منطقه ۸ تبریز؛
- ✓ مدیریت پایدار منابع از طریق صرفه‌جویی‌های ایجاد شده بر اثر طراحی هوشمند بافت فرسوده؛
- ✓ استفاده از استراتژی برندسازی تاریخی برای منطقه از طریق سرمایه‌گذاری بخش عمومی و خصوصی؛

Referenses

- Abedini, A., & Khalili, A., (2019). Determining the capacity infill development in growing metropolitans: A case study of Urmia city. *Journal of Urban Management*, 8 (2), 316- 327.
- Alvarez, F., Cleary, F., Daras, P., Domingue, J., Galis, A., Garcia, A., Gavras, A., Karnourskos, S., Krco, S., Li, M.-S., Lotz, V., Müller, H., Salvadori, E., Sassen, A.-M., Schaffers, H., Stiller, B., Tselentis, G., Turkama, P., & Zahariadis, T. (Eds.). (2009). *The Future Internet*. Springer Heidelberg Dordrecht London New York.
- Aly, S. S., & Attwa, Y. A. (2013). Infill development as an approach for promoting compactness of urban form. *Sustainable Development and Planning VI*, 173, 455. doi:10.2495/SDP130381.
- American Planning Association (APA) (2006). *Planning and Urban Design Standards*. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Amir Fakhrian, M., & Mobini, H. (2017). Analysis of the effects of physical interventions of urban reconstruction on social sustainability, case study: Renovation project of the residential commercial project of Majd Shahr, Mashhad. *Urban Ecological Research*, 9 (2), 87-104. (In Persian)
- Stratigea, A. (2012). The concept of 'smart cities'. Towards community development?. *Netcom. Réseaux, communication et territoires*, (26-3/4), 375-388.
- Ayeni, M. (2008). Re-creating people's participation as a criterion for evaluating infill urban programs. *Hoviyyat Shahr Magazine*, 3 (5), 47-53. (In Persian)
- Belissent, J. (2011). *The Core of a Smart City Must Be Smart Governance*. Cambridge: Forrester Research, Inc.
- Caragliu, A., Bel Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18 (2), 65-82.
- Carigg Dan. (2012). Challenges to infill development. *League of California Cities Conference*, California.
- Chiroma, M. A., Isa, A. H., Gana, B. A., & Bogoro, A. G. (2017). A review of infill development strategies in Nigeria. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation*, 3 (8), 46-59.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., ... & Scholl, H. J. (2012, January). Understanding smart cities: An integrative framework. In *2012 45th Hawaii international conference on system sciences* (pp. 2289-2297). IEEE.
- Environmental Protection Agency (2014). *Smart Growth And Economic Success: Investing In Development*. Office of Sustainable Communities, Smart Growth Program.
- Ferraro, S. (2013). *Smart Cities*. Analysis of a Strategic Plan (Master thesis).
- Giffinger, R. C., Fertner, H., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities: Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology.
- Farris, J. T. (2001). The barriers to using urban infill development to achieve smart growth.
- Karadag, tunc (2013). *An Evaluation of the Smart City Approach*. (Master thesis). Middle East Technical University.
- Karimi, B., & Panishtegar, Y., & Taqvai, M. (2017). Explaining and presenting the optimal model for the allocation of infill development capacities using GIS (case example: Shiraz metropolis). *Quarterly of new attitudes in human geography*, 10 (2), 217-230. (In Persian)

- Khalili, A., & Abedini, A. (2015). *presenting an optimal model for smart urban growth with an emphasis on cross-cutting development (case example: Urmia city)*. Ministry of Science, Research and Technology, Master's Thesis, Faculty of Arts, Urmia University. (In Persian)
- Glendening, P., & Kietnitz, R. (2001). *Models and Guidelines for Infill Development Maryland. Maryland Department of Planning.*
- Korczak, J., & Kijewska, K. (2019). Smart Logistics in the development of Smart Cities. *Transportation Research Procedia*, 39, 201-211.
- Kulpa, E., & Zamorano, L. (2015). How Infill Development Can Help Stop Urban Sprawl. *Urban Studies*, 14 (2), 35-48.
- Ligmann-Zielinska, A., Church, R., & Jankowski, P. (2005, August). Sustainable urban land use allocation with spatial optimization. In *8th ica workshop on generalisation and multiple representation* (pp. 1-18).
- Liu, L., Chen, W., Nie, M., Zhang, F., Wang, Y., He, A.; Yan, G. (2016). image cloud: medical image processing as a service for regional healthcare in a hybrid cloud environment. *Environmental health and preventive medicine*, 21 (6), 563-571.
- Loo, B. P., Cheng, A. H., & Nichols, S. L. (2017). Transit-oriented development on greenfield versus infill sites: Some lessons from Hong Kong. *Landscape and Urban Planning*, 167, 37-48.
- Mahesa, R., Yudoko, G., & Anggoro, Y. (2019). Dataset on the sustainable smart city development in Indonesia. *Data in brief*, 25, 104098.
- Mahmoudzadeh, H., & Abedini Iranq, R. (2018). Combining the principles of smart growth and the strategy of intermediate development in identifying the physical capacities of inner city development (case study: Tabriz 3rd region). *Quarterly of Geography and Development*, 17 (56), 57-72. (In Persian)
- McConnell, V., & Wiley, K. (2010). *Infill development: Perspectives and evidence from economics and planning.*
- Mehdizadeh, J. (2010). A brief review of the organization of the center of Tehran. *Haft Shahr Quarterly*, 2 (3), 59-69. (In Persian)
- Meijer, A., & Bolivar, M. (2013, September). Governing the smart city: Scaling-up the search for socio-techno synergy. In *2013EGPA Conference Proceedings.*
- Merlin, L. A. (2018). The influence of infill development on travel behavior. *Research in Transportation Economics*, 67, 54-67.
- Moudon, Anne Vernez. (1997). Urban Morphology as an Emerging Interdisciplinary Field. *Urban Morphology*, 1 (1), 3-10.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, September). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance* (pp. 185-194).
- Naqsh Jahanpars, consulting engineers (1386), *Detailed plan of the historical-cultural area of Tabriz, housing and urban development organization of East Azarbaijan province.* . (In Persian)
- Nazarian, A., Meshkini, A., & Ahmadifard, N. (2015). Investigating the process of physical and functional changes in the old fabric of Tehran city with an emphasis on District 4 of District 11. *Sarzemen Geographical Quarterly*, 5 (12), 28-49. (In Persian)
- Ooi, J.T.L., & Le, T.T.T. (2013). The spillover effects of infill developments on local housing prices. *Journal of Regional Science and Urban Economics*, 43 (6), 850-861.
- Popova, E., & Ptušina, I. (2019). Urban-planning analysis of the project of infill development in terms of sustainable development of the city. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 135, p. 03014). EDP Sciences.
- Pourahmad, A., Ziyari, K., Hataminejad, H., & Parsa Shahabadi, S. (2017). Explaining the Concept and Characteristics of Smart City. *Bagh Nazar Magazine*, 15 (58), 5-26. (In Persian)
- Pourmohammadi, M.R., & Ghorbani, R. (2012). dimensions and strategies of the paradigm of densification of urban spaces. *Space Planning and Design Journal*, 29, 107-85. (In Persian)
- Puustinen, T., Pennanen, K., Falkenbach, H., & Viitanen, K. (2018). The distribution of perceived advantages and disadvantages of infill development among owners of a commonhold and its' implications. *Land Use Policy*, 75, 303-313.

- Qadirian, M. (2016). The framework of the development of Mianafza in historical contexts, a case study: the design agenda of the Ilchi Khan site in the historical context of Yazd. *Journal of Architecture and Urban Development*, 9 (19), 112-93.
- Rahimi, A. (2017). Urban infill development, a new approach to preserving urban land in Tabriz. *Journal of Geography and Planning*, 4 (63), 77-98. (In Persian)
- Rahnama, M. R., & Abbaszadeh, Gh. (2008). *Principles and foundations and models of measuring the physical form of the city*. Mashhad: Jihad University Press. (In Persian)
- Rahnama, M. R., & Khoshab, A. (2013). Priorities for improving and renovating dilapidated urban tissues in Jiroft city with emphasis on socio-physical indicators. *Urban Ecological Research*, 4 (2), 9-26. (In Persian)
- Roustaei, Sh., & Naseri, R. (2018). Evaluation of the pedestrian capability of the passages of the historical context of Maragheh city. *Urban Ecological Research*, 10 (1), 134-123. (In Persian)
- Shafaati, A., & Pourmohammadi, M. R. (2009). *Infill development, towards an optimal urban development strategy (case example: the historical-cultural axis of Tabriz metropolis)*. master's thesis in the field of geography and urban planning. School of Planning and environmental sciences of Tabriz University. (In Persian)
- Sarwar, R., Mirzazadeh, R., Sultanzadeh, A., & Sabjani, N. (2016). Evaluation of the physical indicators of worn-out urban tissues and their problems, case study: Ashnoye city. *Space Planning and Design Journal*, 7 (2), 54-39. (In Persian)
- Tabibian, M., & Ghani, F. (2014). Measuring the potential of interfaith development in the central context of Tehran, *Journal of Environment*, 41 (4), 943-964. . (In Persian)
- Taylor, Francis Group (2005). *Encyclopedia of the City*, Routledge.
- Tiitu, M., Viinikka, A., Kopperoinen, L., & Geneletti, D. (2018). Balancing urban green space and residential infill development: a spatial multi-criteria approach based on practitioner engagement. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 20 (03), 1840004.
- Walters, D., & Brown, L. (2012). *Design first*. Routledge.
- آیینی، محمد (۱۳۸۸). بازآفرینی مشارکت مردم معیار ارزیابی برنامه‌های درون‌زای شهری. *نشریه هویت شهر*، ۳ (۵)، ۴۷-۵۳.
- امیر فخریان، مصطفی و مبینی، حسین (۱۳۹۷). تحلیل اثرات مداخلات کالبدی بازسازی شهری بر پایداری اجتماعی، مطالعه موردی: طرح بازسازی پروژه تجاری اقامتی مجد شهر مشهد. *فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۹ (۲)، ۸۷-۱۰۴.
- پوراحمد، احمد؛ زیاری، کرامت‌اله؛ حاتمی‌نژاد، حسین و پارسا شاه‌آبادی، شهرام (۱۳۹۷). تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند. *نشریه باغ‌نظر*، ۱۵ (۵۸)، ۲۶-۵.
- پورمحمدی، محمدرضا و قربانی، رسول (۱۳۸۲). ابعاد و راهبردهای پارادایم متراکم سازی فضاهای شهری. *نشریه برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۹، ۱۰۷-۸۵.
- خلیلی، اصغر و عابدینی، اصغر (۱۳۹۵). *ارائه الگوی بهینه جهت رشد هوشمند شهری با تأکید بر توسعه میان‌افزا (نمونه موردی: شهر ارومیه)*، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده هنر دانشگاه ارومیه.
- رحیمی، اکبر (۱۳۹۷). توسعه میان‌افزای شهری، رویکردی نوین در حفظ زمین شهری در تبریز. *نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی*، ۴ (۶۳)، ۷۷-۹۸.
- روستایی، شهریور و ناصری، رقیه (۱۳۹۸). ارزیابی قابلیت پیاده‌مداری معابر بافت تاریخی شهر مراغه. *فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۱۰ (۱)، ۱۳۴-۱۲۳.
- رهنما، محمدرحیم و عباس‌زاده، غلامرضا (۱۳۸۷). *اصول و مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر*، مشهد. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- رهنما، محمدرحیم و خوشاب، علی (۱۳۹۲). اولویت‌های بهسازی و نوسازی بافت‌های فرسوده شهری در شهرجیرفت با تأکید بر شاخص‌های اجتماعی- کالبدی. *فصلنامه پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری*، ۴ (۲)، ۹-۲۶.
- سرور، رحیم؛ میرزازاده، روح‌الله؛ سلطان‌زاده، اکبر و سبجانی، نوبخت (۱۳۹۵). ارزیابی شاخص‌های کالبدی بافت‌های فرسوده شهری و مسائل آن، مورد مطالعه: شهر اشنویه. *نشریه برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۷ (۲)، ۳۹-۵۴.

شفاعتی، آرزو و پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۹). *توسعه میان‌افزا، به سوی راهبرد توسعه مطلوب شهری (نمونه موردی: محور تاریخی- فرهنگی کلان‌شهر تبریز)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی دانشگاه تبریز.

طیبیان، منوچهر و غنی، فریده (۱۳۹۴). *سنجش پتانسیل توسعه میان‌افزا در بافت مرکزی تهران. نشریه محیط‌شناسی، ۴۱ (۴)، ۹۶۴-۹۴۳*.
 قادریان، مسعود (۱۳۹۶). *چهارچوب توسعه میان‌افزا در بافت‌های تاریخی بررسی موردی: دستور کار طراحی سایت ایلچی خان در بافت تاریخی یزد. نشریه نامه معماری و شهرسازی، ۹ (۱۹)، ۹۳-۱۱۲*.

کریمی، ببرز؛ پیوسته‌گر، یعقوب و تقوایی، مسعود (۱۳۹۷). *تبیین و ارائه الگوی بهینه تخصیص ظرفیت‌های توسعه میان‌افزا با استفاده از GIS (نمونه موردی: کلان‌شهر شیراز). فصلنامه نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، ۱۰ (۲)، ۲۱۷-۲۳۰*.

محمودزاده، حسن و عابدینی ایرانق، رویا (۱۳۹۸). *تلفیق اصول رشد هوشمند و استراتژی توسعه ی میان‌افزا در شناسایی ظرفیت‌های کالبدی توسعه درونی شهر (مطالعه ی موردی: منطقه ی ۳ تبریز). نشریه جغرافیا و توسعه، ۱۷ (۵۶)، ۷۲-۵۷*.

مهدی‌زاده، جعفر (۱۳۸۰). *نظری اجمالی به ساماندهی مرکز شهر تهران. فصلنامه هفت شهر، ۲ (۳)، ۶۹-۵۹*.
 نظریان، اصغر؛ مشکینی، ابوالفضل و احمدی‌فرد، نرگس (۱۳۸۵). *بررسی روند تغییرات کالبدی و کارکردی بافت قدیمی شهر تهران با تأکید بر ناحیه ۴ منطقه ۱۱. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، ۳ (۱۲)، ۲۸-۴۹*.

نقش جهان‌پارس، مهندسین مشاور (۱۳۸۶). *طرح تفصیلی منطقه تاریخی-فرهنگی تبریز. سازمان مسکن و شهرسازی استان آذربایجان شرقی*.