

ارزیابی زیست‌پذیری مبتنی بر متغیرهای حس تعلق به مکان (مطالعه موردی: منطقه ۱ کلان‌شهر تهران)

سارا میرزاحسین - دکتری شهرسازی، گروه شهرسازی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
ملیحه احمدی* - استادیار گروه شهرسازی، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
کیانوش ذاکر حقیقی - دانشیار گروه شهرسازی، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران

تأیید مقاله: ۱۴۰۰/۰۳/۱۸

پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۷/۲۵

چکیده

در چند دهه گذشته، رشد فناوری و اجرای مبانی مدرنیته در ساخت شهرها موجب روند کاهشی در زیست‌پذیری شهرها شده است که به اثراتی نامطلوب در فضاهای شهری منجر شده است. یکی از برجسته‌ترین این اثرات که می‌توان از آن به عنوان آسیب شهری نام برد، افول ارزش‌های مرتبط با حس تعلق به مکان در شکل‌گیری این فضاها است. این امر در کلان‌شهرها جلوه بیشتری دارد که طبیعتاً رشد فناوری در آن‌ها سرعت بیشتری داشته است. این پژوهش با هدف تخمین زیست‌پذیری، با در نظر گرفتن عوامل مرتبط با متغیر حس تعلق به مکان در منطقه ۱ شهر تهران انجام شده است. در این خصوص، یک مدل تخمین‌گر جدید با ترکیب سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته و ژنتیک الگوریتم تهیه شده است. برای این منظور، متغیرهای مبتنی بر حس تعلق به مکان شامل کالبد، معنا، فعالیت، سرمایه اجتماعی، حس مکان و کیفیت زندگی به عنوان متغیرهای تخمین‌گر استفاده شده است. نتایج نشان داد مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک شامل همه متغیرهای ورودی ($R=0/926$)، بهترین مدل تخمین‌گر زیست‌پذیری است. همچنین شاخص سرمایه اجتماعی تأثیر بسیار کمی در زیست‌پذیری دارد. اهمیت شاخص کیفیت زندگی به طور معنادارتری از سایر شاخص‌ها بیشتر است و می‌تواند بیشتر از سایر عوامل به بهبود زیست‌پذیری مناطق منجر شود.

واژه‌های کلیدی: حس تعلق به مکان، زیست‌پذیری، سیستم استنتاج فازی، منطقه یک شهر تهران.

مقدمه

افزایش جمعیت شهرنشین در طول چند دهه گذشته، هرچند مزایایی برای ساکنان شهرها به ارمغان داشته، بسیاری از شهرها و ساکنان را با مسائل و چالش‌هایی در زمینه‌های اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی، زیستی و کالبدی روبه‌رو ساخته است. تداوم این وضعیت موجب فاصله‌گرفتن شهرها از وضعیت پایداری و تنزل کیفیت زیست و زندگی ساکنان شده است. بر این مبنا، زیست‌پذیری شهری به‌عنوان یکی از رویکردهای برآمده از مبحث توسعه پایدار و به‌منظور حل چالش‌ها و مسائل شهری مطرح شد (سالاری‌مقدم و همکاران، ۱۳۹۸: ۴۱). مفهوم زیست‌پذیری که از مفاهیم اصلی تحقیق حاضر است، از اواخر قرن ۲۰ مورد توجه واقع شده است (Jacobs & Appleyard, 2011: 576). زیست‌پذیری مانند دیگر تئوری‌های نوین از جمله شهر سالم، شهر خلاق، شهر پایدار، شهر تاب‌آور و شهر امن، ضمن طرح مسئله در شهرها، ما را به سمت داشتن شهری مطلوب‌تر برای زندگی رهنمون می‌سازد. از سوی دیگر، مکان مناسب برای انسان، مسئله‌ای است که ضمن توجه به دگرگونی روش زندگی مردم و توسعه جوامع و همچنین تجربیات ناموفق سبک مدرن در تاریخ معماری، بسیار بااهمیت شده است. احساس تعلق به مکان به‌عنوان مفهومی مهم در برآورده شدن بسیاری از نیازهای انسان، با قرارگیری در مکان و معنا دهی به زندگی شناخته می‌شود. نمود بارز این حس برای انسان در فضاهای شهری اتفاق می‌افتد. یکی از رسالت‌های شهرسازان، به‌وجودآوردن ارتباط مناسب بین انسان‌ها و محیط پیرامونشان است. آن‌ها برای رسیدن به این مهم، باید درک درستی از نحوه رفتار انسان در محیط‌های گوناگون داشته باشند؛ به‌طوری‌که ارتباط بین انسان و مکان را محکم‌تر کنند (Waxman, 2004: 124).

بسیاری از محققان زیست‌پذیری را به‌عنوان یک مفهوم ذهنی درک می‌کنند و این مفهوم را با عبارات مختلفی از جمله سرزندگی، نشاط و احساس تعلق مربوط به تصور و ادراک ساکنان می‌دانند. اگرچه این عبارات با زیست‌پذیری ارتباط نزدیکی دارد، این مفاهیم جایگزین آن نیستند. معنای اصلی زیست‌پذیری، شرایطی را در محله‌ها توصیف می‌کند که ساکنان نسبتاً عاری از مزاحمت‌ها هستند (Ahmed et al., 2019: 165).

شهر زیست‌پذیر، طیف کاملی از فضاها و فعالیت‌های اجتماعی و اقتصادی جذاب و پرمعنا دارد. چنین شهری مکانی مطلوب برای کار و زندگی به‌شمار می‌رود. رویکردهای گوناگونی درباره زیست‌پذیری شهری مطرح شده است (شماعی و همکاران، ۱۳۹۵: ۷۸۳). رویکردی که در این پژوهش به آن توجه می‌شود، پرداختن به مفهوم زیست‌پذیری نسبت به مفهوم حس تعلق به مکان است که به خلق محیط مناسب‌تر برای انسان منجر می‌شود؛ زیرا تاکنون در این زمینه و تلفیق این دو مفهوم، بررسی‌های بنیادین چه در سطح جهانی و چه در سطح داخلی چندان بررسی نشده است.

کلان‌شهر تهران مانند بسیاری از کلان‌شهرهای دنیا با مسائل اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بسیاری روبه‌رو است که توسعه پایدار شهر و در پی آن زیست‌پذیری شهر را تحت تأثیر قرار داده است (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۳۱). از طرفی این شهر توان و ظرفیت لازم برای تأمین اشتغال، مسکن، زیرساخت مزاحمت‌ها و ارائه خدمات به این جمعیت را ندارد (حاتمی‌نژاد و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۲). در پژوهش وضعیت زیست‌پذیری در منطقه ۱ شهر تهران ارزیابی شد. علت انتخاب این منطقه، داشتن ترکیبی مناسب از بافت قدیم و نوساز و همچنین شرایط مختلف محیطی در بین

مناطق منتخب شهر تهران است. در واقع، این تحقیق در پی تخمین زیست‌پذیری مبتنی بر عوامل تأثیرگذار بر حس تعلق به مکان در منطقه ۱ شهر تهران است.

برای دستیابی به پاسخ سؤال فوق، ابتدا با در نظر گرفتن ادبیات پژوهش، مبانی نظری مرتبط با زیست‌پذیری و حس تعلق به مکان و عوامل اثرگذار و شکل‌دهنده آن‌ها بررسی و بر مبنای آن چارچوب نظری پژوهش شکل گرفت. سپس با استفاده از پیمایش پرسشنامه‌ای، نظر شهروندان منطقه ۱ تهران در خصوص عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری اخذ شد. در نهایت بر اساس اطلاعات مستخرج از پرسشنامه‌ها، روش پیشنهادی این تحقیق اجرا و نتایج آن بررسی شد. با بررسی تحقیقات پیشین مشخص شد زیست‌پذیری یک پدیده غیرخطی است و مؤلفه‌ها و ویژگی‌های مختلف شهری تأثیر متفاوتی بر آن دارند (Kovacs Györi and Cabrera Barona, 2019: 134). همچنین پن و همکاران (۲۰۲۱) اعلام کرده‌اند که عوامل طبیعی و فعالیت‌های انسانی سبب تغییرات در زیست‌پذیری می‌شوند و رابطه بین آن‌ها و زیست‌پذیری، پیچیده و غیرخطی است. به عبارتی در این مقاله ارتباط متغیرهای انسانی و طبیعی با زیست‌پذیری را غیرخطی تبیین کرده‌اند. البته مشابه توصیفات فوق، در خصوص غیرخطی بودن پدیده زیست‌پذیری و همچنین غیرخطی بودن، به رابطه بین زیست‌پذیری و عوامل مؤثر بر آن در تحقیقات متعددی اشاره شده است (Hou and Zheng, 2021: 3; Martino et al., 2021: 7). مراجع فوق، تأییدکننده غیرخطی بودن پدیده زیست‌پذیری هستند. زیست‌پذیری که متأثر از عوامل طبیعی و فعالیت‌های انسانی است، به نوعی به فاکتورهایی با عدم قطعیت و تغییرپذیری وابسته است؛ بنابراین، فرضیه غیرخطی بودن که مبتنی بر ناشناخته‌های مؤثر بر آن است، قابل اثبات است. علی‌رغم این توضیحات اگر فرضیه خطی بودن زیست‌پذیری و عوامل مؤثر بر آن نیز صادق باشد، مؤید این است که ساختار مسئله زیست‌پذیری و عوامل مؤثر بر آن به دلیل خطی بودن به وسیله مدل‌های ساده خطی نظیر مدل‌های رگرسیونی قابلیت ارزیابی دارد. مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی که توانایی حل مسائل پیچیده و غیرخطی را دارد، نیز در این مسئله کاربرد دارد.

مدل‌های هوش مصنوعی علاوه بر توانایی در حل مسائل غیرخطی نظیر مباحث مرتبط با اقتصاد و فعالیت‌های انسانی، قابلیت حل دقیق‌تر مسائل خطی را نیز دارند. در مدل‌های رگرسیونی که در حل مسائل خطی کاربرد دارند، از روش‌های حداقل مربعات و حداکثر درست‌نمایی برای برآورد پارامترهای مجهول مدل استفاده می‌شود. با توجه به ساختار این روش‌ها، تعداد داده‌های آماری و همگنی آن‌ها از عوامل مؤثر بر تخمین پارامتر هستند؛ در حالی که در مدل‌های هوش مصنوعی که مبتنی بر الگوریتم‌های بهینه‌یاب هستند نظیر مدل مورد استفاده در این تحقیق، الگوریتم بهینه‌یاب برآورد پارامترهای مدل هوش مصنوعی را انجام می‌دهد. از این رو حساسیت مدل به تعداد داده‌های آماری کمتر است و این سبب افزایش دقت مدل‌های هوش مصنوعی در حل مسائل خطی نسبت به مدل‌های رگرسیونی می‌شود (Sharafati et al., 2018). در این تحقیق از مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ترکیب‌شده با الگوریتم ژنتیک برای کمی‌سازی ارتباط بین متغیرهای حس تعلق به مکان و زیست‌پذیری استفاده شد. در سال‌های اخیر تحقیقات اندکی در خصوص کاربرد مدل‌های هوش مصنوعی نظیر شبکه عصبی مصنوعی و سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته در زمینه زیست‌پذیری شهری انجام شده است (Chen, 2020: 4; Erdoğan and Namli, 2019: 5; Liu et al., 2019: 32051). البته در تحقیق حاضر از یک مدل جدیدتر (سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته به وسیله الگوریتم ژنتیک) و همچنین روش‌شناسی

جدید به منظور تخمین زیست‌پذیری مبتنی بر متغیرهای حس تعلق به مکان استفاده شده است. از این رو روش‌شناسی ارائه‌شده در تحقیق حاضر، یک حرکت نوین در تحلیل مسائل مرتبط با زیست‌پذیری شهری است.

مبانی نظری

مفاهیم مربوط به زیست‌پذیری

اندیشمندان و صاحب‌نظران بسیاری در ارتباط با مفهوم زیست‌پذیری نظر داده‌اند که بیشتر آن‌ها مکمل یکدیگر هستند. آن‌ها با توجه به مفاهیم و موضوعات مرتبط و راه‌های رسیدن به آن، سعی در تبیین مفهوم زیست‌پذیری داشته‌اند (Adam et al., 2017: 64; Faiz et al., 2012: 6).

زیست‌پذیری یک مفهوم کلی است که با تعدادی از مفاهیم و اصطلاحات دیگر مانند پایداری، کیفیت زندگی و کیفیت مکان و اجتماعات سالم در ارتباط است (خراسانی، ۱۳۹۷: ۲۶۱). البته سنجش زیست‌پذیری مکان‌ها بدون در نظر گرفتن دانش و فرهنگ محلی امری امکان‌ناپذیر است (خراسانی، ۱۳۹۵: ۹).

زیست‌پذیری که دربرگیرنده فرهنگ، رسوم و تنوع اجتماعی است، به‌عنوان یک ابزار در طراحی شهری در نظر گرفته می‌شود و همچنین یک معیار برای اندازه‌گیری فعالیت، سلامت و پایداری جوامع است (Mushtaha et al., 2020: 874). زیست‌پذیری که معیار جاذبه یک شهر برای زندگی است، متأثر از شاخص‌های فیزیکی، اجتماعی و فرهنگی در نواحی شهری است (Miller et al., 2013: 53; Zhan et al., 2018: 94).

زیست‌پذیری شامل احیا و برنامه‌ریزی شهر یا مراکز شهری به‌عنوان محلی برای زندگی، کار و بازی در محیطی است که با حضور یا پشتیبانی زیرساخت‌های خوب، امکانات و خدمات عمومی، حمل‌ونقل متنوع و در دسترس، مسکن مقرون‌به‌صرفه، تنوع فرصت‌های شغلی و ساختمان مزاحمت‌ها و محیط طبیعی و دلپذیر برای تجربه کیفیت زندگی به-وسیله جوامع محلی یا بازدیدکنندگان به میزان یکسان مطرح شده است (Wong, 2019: 12044).

برخی دیگر از اندیشمندان تعاریف دیگری از زیست‌پذیری ارائه کرده‌اند. طبق نظر آن‌ها، در شهر زیست‌پذیر، افراد می‌توانند حضور و با سایرین تعاملات اجتماعی داشته باشند. به‌طور کلی تعاریف زیست‌پذیری و شهر و فضای زیست‌پذیر، براساس موضوعات و عوامل گوناگونی مانند دسترسی مناسب افراد مختلف جامعه، عدالت و برابری، تعاملات اجتماعی و مشارکت شکل گرفته است. همچنین زیست‌پذیری یک شهر به میزان مشارکت ساکنان آن در فرایند تصمیم‌گیری به‌منظور تأمین نیازهایشان وابسته است (Timmer et al., 2005: 14).

وینهون (۲۰۱۴) زیست‌پذیری را چنین تعریف کرده است: زیست‌پذیری تأمین نیازهای اساسی جامعه بر مبنای ظرفیت‌ها و نیازهای افراد جامعه است. به عقیده وچیک (۲۰۱۷) زیست‌پذیری معمولاً مشتمل بر عناصری از خانه، محله، منطقه و کلان‌شهری است که امنیت، فرصت‌های اقتصادی، رفاه، بهداشت، تناسب، جابه‌جایی و تفریح را شامل می‌شود. از نظر استدمن (۲۰۰۲) معیارهای زیست‌پذیری سکونتگاهی به شرح زیر هستند: دسترسی به خدمات و تسهیلات با کیفیت محلی مانند هنرها، مدارس، حمل‌ونقل و مراقبت‌های بهداشتی، قابلیت حرکت پیاده، تنوع در قوم، سن، جنس، شرایط اجتماعی-اقتصادی، امنیت، پایداری، فضا و فرصت‌های موجود برای مشارکت اجتماعی، خودمختاری فضاهای خصوصی، احساس افتخار به مالکیت و هویت منحصربه‌فرد، ثبات اقتصادی از نظر تجاری و قیمت مسکن، وجود

تسهیلات یادگیری در طول عمر ساکنان، طراحی شهری، ابعاد زیباشناختی، هنرهای عمومی، کیفیت هوا، احساس پیوستگی با دیگر محله‌ها، انعطاف ارزش‌های مشترک، مشارکت مدنی، وابستگی به تاریخ و فعالیت‌های داوطلبانه. اجتماع زیست‌پذیر جایی است که مسکن، حمل‌ونقل و توسعه تجاری هم‌زمان با هم توسعه پیدا کنند و افراد دارای دسترسی کافی به گزینه‌های حمل‌ونقل پایدار هستند. هدف زیست‌پذیری بهبود کیفیت زندگی، استانداردهای زندگی و محیط‌زیست برای همه اجتماعات است (Faiz et al., 2012: 4).

مفهوم زیست‌پذیری به‌گونه‌ای گسترده و چندوجهی است که شناخت مؤلفه مزاحمت‌ها و ویژگی‌های آن، نیازمند مطالعات بسیار است. از جمله پژوهش‌های خارجی و داخلی مرتبط با مفهوم زیست‌پذیری می‌توان به این موارد اشاره کرد. آدام و همکاران (۲۰۱۷) زیست‌پذیری را معیاری معرفی کرده‌اند که براساس آن، عملکرد شهرها از لحاظ سطح زندگی ایجادشده برای ساکنان بررسی می‌شود. شهر زیست‌پذیر چند بعد دارد که عمدتاً با کیفیت زندگی در شهرها مرتبط هستند. بارتون (۲۰۱۴) زیست‌پذیری را به‌عنوان مکان باکیفیت و محیط‌زیست باکیفیت شهری تعریف می‌کند. مادرید (۲۰۰۷) زیست‌پذیری را دربردارنده‌ی نماگرهای قابل اندازه‌گیری بسیار متنوعی معرفی می‌کند که معمولاً تراکم، حمل‌ونقل، امنیت و پایداری اجزای ثابت آن را تشکیل می‌دهند. علی‌رغم آنکه بررسی زیست‌پذیری شهری می‌تواند در شناسایی کمبودها و اقدامات برای ارتقای زیست‌محیط زندگی ساکنان مثرتر واقع شود، پرداختن به تئوری زیست‌پذیری در ایران به‌صورت محدود مورد توجه واقع شده است (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۴۱). رویکرد زیست‌پذیری را می‌توان برآمده از افزایش آگاهی نسبت به الگوهای ناپایدار زندگی شهری دانست که در درازمدت موجب کاهش توان منابع محیطی می‌شود (علی‌اکبری و همکاران، ۱۳۹۶: ۱).

اصطلاح زیست‌پذیری به درجه تأمین ملزومات یک جامعه بر مبنای نیازها و ظرفیت‌های افراد آن جامعه اشاره دارد. یک جامعه غیرزیست‌پذیر به نیازهای افراد آن جامعه بی‌اعتنا است و به خواسته‌های آن‌ها احترام نمی‌گذارد (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۲۹).

مفاهیم مربوط به حس تعلق به مکان

مکان، عنصر اصلی هویت ساکنان آن است. انسان با شناخت مکان می‌تواند به شناخت خود نائل شود. او می‌تواند بر روی ادراکاتش از محیط و شکل‌گیری تصویر ذهنی از مکان تأثیرگذار باشد. همین تصاویر ذهنی انسان است که به مکان هویت می‌دهد. بحران مکان به مفهوم بحران اجتماعی از فضا و زمان، از بارزترین مشکلات شهرسازی معاصر است. بحرانی که در ایجاد فضاهای شهری بدون هویت، بدون تاریخ و ارتباط تبلور یافته است (پرتوی، ۱۳۸۲: ۴۱).

مونتگومری (۱۹۹۸) معتقد است معانی مکان ریشه در خصوصیات کالبدی و فعالیت‌های وابسته به آن دارد، اما آن‌ها خصوصیات کالبدی مکان را شکل نمی‌دهند و مقاصد و تجربیات انسانی هستند که خصوصیات مکان را شکل می‌دهند؛ بنابراین آنچه را که محیط ارائه می‌دهد، عملکردی است که عمل ارزنده خود ما آن را شکل می‌دهد. کانتر (۱۹۷۷) در تکمیل ایده مونتگومری (۱۹۹۸) مدلی از مکان را ارائه می‌دهد که تبیین‌کننده رابطه میان مؤلفه‌های سازنده هر مکان است. وی برای هر مکان سه مؤلفه می‌شناسد: کالبد، فعالیت‌ها و تصورات. کانتر (۱۹۷۷) در توضیح کاربرد مدل ارائه‌شده

تأکید می‌کند که برای تعریف مکان‌ها از هریک از مؤلفه‌های «کالبد، فعالیت‌ها و تصورات» می‌توانیم آغاز کنیم. اگر ساختار فیزیکی وجود ندارد، می‌توان از تعریف فعالیت‌ها و گروه‌بندی فعالیت‌هایی آغاز کرد که قرار است در طرح موردنظر رخ بدهد. پس از شناسایی این فعالیت‌ها، به تعریف و شناخت تصورات و انتظاراتی که از این فعالیت‌ها وجود دارد، ارتباط میان آن‌ها و فرم‌های فیزیکی متناسب این رفتارها پرداخت.

در مدل مکان پایدار، علاوه بر سه بعد «کالبد»، «فعالیت» و «تصورات» پیشنهادی «کانتر» بعد جدیدی تحت عنوان «اکوسیستم» نیز به ابعاد گوناگون «مکان» اضافه می‌شود. مدل چهاربعدی «مکان پایدار» می‌تواند مبنای نظری بازشناسی مؤلفه‌های سازنده کیفیت طراحی شهری قرار بگیرد که از ترکیب ابعاد چهارگانه محیط، سه مؤلفه «کیفیت عملکردی»، «کیفیت تجری-زیباشناختی» و «کیفیت زیست‌محیطی» به‌مثابه نیروهای شکل‌دهنده کیفیت کلی طراحی شهری یک مکان استنتاج می‌شوند. (گلکار، ۱۳۸۰: ۶۰). در مدل مکان بهزادفر، طراحی تنظیم رابطه بین فضا، توده، ذهن و فعالیت به‌منظور خلق زیبایی است. درواقع، طراحی باید بتواند از طریق ساماندهی یکپارچه بین مؤلفه‌های مکان، به مطلوبیت، معنی‌داری و کارایی دست پیدا کند. مکان طراحی‌شده نیز واقعیتی است که باید حداقل یکی از چهار مؤلفه فضا، توده، ذهن و فعالیت را داشته باشد تا معنادار شود. (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۳۱).

حس تعلق به مکان، سطح بالاتری از حس مکان است که به محیط‌های باکیفیت منجر می‌شود و انسان خود را جزئی از آن می‌داند و به آن احترام می‌گذارد (نکوئی و همکاران، ۱۳۹۷: ۸۵).

تعلق مکانی به این معنا است که افراد خود را به کمک مکانی تعریف می‌کنند که در آن به دنیا آمده‌اند و رشد کرده‌اند. این ارتباط افراد را به‌گونه‌ای عمیق و ماندگار تحت تأثیر قرار می‌دهد و خاطره مکان، هویت و قدرت انسان را تقویت می‌کند (فلاح، ۱۳۸۵: ۶۰).

بونایتو و همکاران (۲۰۱۵) تعلق مکانی را وابستگی عاطفی با مکان خاص و تبدیل فرد به‌عنوان بخشی از هویت مکان تعریف می‌کند و ادعا می‌کند که این امر در چارچوب فرایند اجتماعی و روان‌شناختی بین فرد و مکان پدید می‌آید و نتیجه آن، احساس و علاقه نسبت به مکان است.

علاوه بر رویکردهای نظری که در قالب روانشناسی محیطی و پدیدارشناسی به حس تعلق مکانی پرداخته بوده‌اند، باید به عوامل اجتماعی- فرهنگی و ویژگی‌های فردی در شکل‌گیری این حس اشاره کرد. به‌دلیل گستردگی عناصر فرهنگی و اجتماعی، در پژوهش حاضر برای تدقیق و تحدید متغیرها، سرمایه اجتماعی به‌عنوان یکی از عوامل اصلی و مؤثر بر حس تعلق به مکان گزینش شد. در بین دارایی‌های یک اجتماع، سرمایه اجتماعی و تعلق مکانی از اهمیت خاصی برخوردار است و می‌تواند محرک توسعه محله یا شهر باشد؛ زیرا این دو دارایی موجب می‌شود افراد سایر سرمایه‌ها از جمله سرمایه‌های فکری و مالی خود را به‌منظور ترقی محیط زندگی‌شان وارد عرصه کنند (زنگنه و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۱۱). مفهوم سرمایه اجتماعی، بیان‌کننده این واقعیت است که اطرافیان فرد از قبیل خانواده، دوستان، همکاران و آشنایان دارایی مهمی را تشکیل می‌دهند که در مواقع بحرانی قابل‌اتکا و اعتمادند. از این‌رو، اجتماعات متشکل از این افراد نیز هنگام مراجعه با فقر و مشکلات، آسیب‌پذیری کمتر و برای بهره‌مندی از فرصت‌های جدید، از موضع محکم‌تری برخوردارند. به‌عبارتی این اجتماعات در مقایسه با دیگر مجامع دارای پایداری بیشتری هستند (امانپور و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۳۹۵).

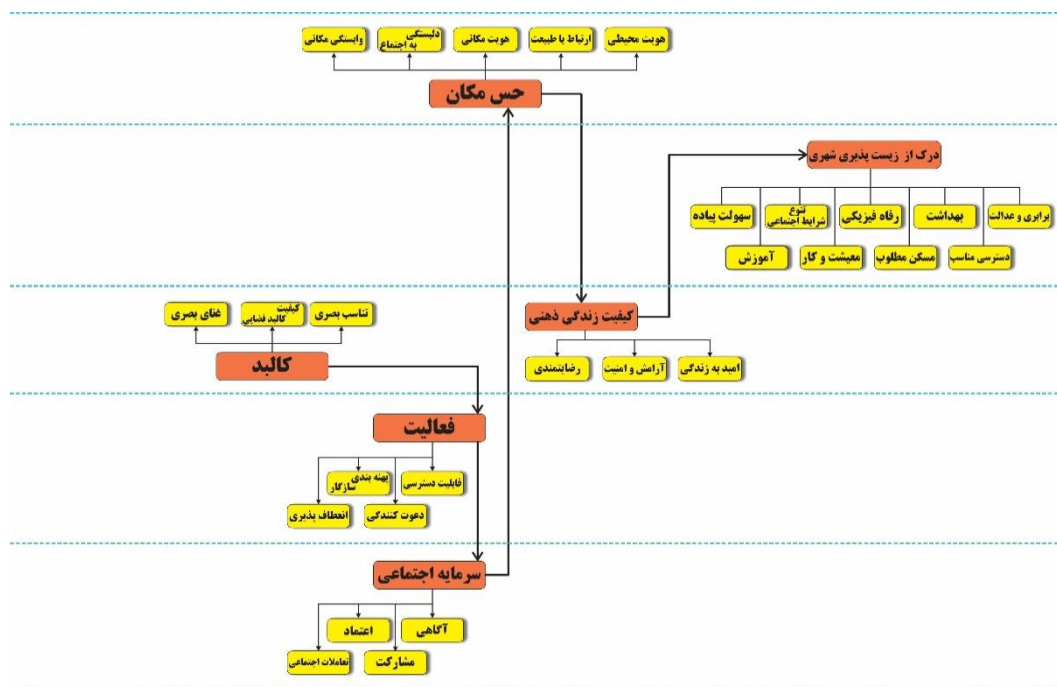
(۷۲). با توجه به تعاریف و نظریات مطرح‌شده در میانی نظری پژوهش، می‌توان معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار بر دو مفهوم زیست‌پذیری و حس تعلق مکانی را در جدول ۱ صورت‌بندی کرد.

جدول ۱. معیارها و شاخص‌های تأثیرگذار بر دو مفهوم زیست‌پذیری و حس تعلق مکانی

ردیف	معیارها	شاخص‌ها	منبع
۱	کالبد	تناسبات بصری کیفیت کالبد فضایی غنای بصری	لیتمن (۲۰۰۸)، رو و همکاران (۲۰۱۰) فلاح (۱۳۸۵)، گلکار (۱۳۹۰)، بندرآباد (۱۳۹۰)، خراسانی و همکاران (۱۳۹۵)، زنگنه و همکاران (۱۳۹۲)، پاکزاد (۱۳۹۴)، دانش پایه و حبیب (۱۳۹۶)، ساسان‌پور و همکاران (۱۳۹۷)
۲	فعالیت	قابلیت دسترسی پهنه‌بندی سازگار دعوت‌کنندگی انعطاف‌پذیری	فیز و همکاران (۲۰۱۷)، ونگ و همکاران (۲۰۱۶)، آدام و همکاران (۲۰۱۷)، بندرآباد (۱۳۹۰)، گلکار (۱۳۹۰)، خراسانی و همکاران (۱۳۹۵)، (زنگنه و همکاران (۱۳۹۲)، پاکزاد (۱۳۹۴)، دانش پایه و حبیب (۱۳۹۶)، ساسان‌پور و همکاران (۱۳۹۷)
۳	سرمایه اجتماعی	آگاهی اعتماد مشارکت تعاملات اجتماعی	(Rue et al., 2010)، (Insch and Florek, 2010) نیک‌پور و همکاران (۱۳۹۴)، خراسانی و همکاران (۱۳۹۵)، نیک‌پور و همکاران (۱۳۹۴)، یزدانفر و همکاران (۱۳۹۹)
۴	حس مکان	وابستگی مکان دلبستگی به اجتماع هویت مکانی ارتباط با طبیعت هویت محیطی	(Rue et al., 2010)، (Wang et al., 2016)، (Bonaiuto et al., 2015) تاجیک (۱۳۸۴)، (فلاح، ۱۳۸۵)، گلکار (۱۳۹۰)، خراسانی و همکاران (۱۳۹۵)، دانش‌پایه و حبیب (۱۳۹۶)
۵	کیفیت زندگی	امید به زندگی آرامش و امنیت رضایتمندی	(Burton, 2014)، (Faiz et al., 2012) (Adam et al., 2017)، (Vuchic, 2017) بندرآباد (۱۳۹۰)، (زنگنه و همکاران (۱۳۹۲)، صفایی‌پور و همکاران (۱۳۹۳)، خراسانی و همکاران (۱۳۹۵)، ساسان‌پور و همکاران (۱۳۹۷)
۶	درک از زیست‌پذیری	برابری و عدالت بهداشت رفاه فیزیکی تنوع شرایط اجتماعی سهولت پیاده دسترسی مناسب مسکن مطلوب معیشت و کار آموزش	(Burton, 2014)، (Faiz et al., 2012)، (Wang et al., 2016) (Adam et al., 2017)، (Vuchic, 2017) بندرآباد (۱۳۹۰)، (زنگنه و همکاران (۱۳۹۲)، خراسانی و همکاران (۱۳۹۵)، ساسان‌پور و همکاران (۱۳۹۷)

با استناد به جدول ۱ می‌توان عوامل مرتبط با حس تعلق مکان را به دو بخش اصلی دسته‌بندی کرد: در بخش اول برای سنجش عوامل مؤثر بر حس تعلق مکانی، عوامل فضایی-کالبدی (نگرش به ویژگی‌های فضایی-کالبدی) و مدت سکونت نیز مورد توجه واقع شدند. عوامل کالبدی از طریق ایجاد تمایز محیطی، ارتباط درون و بیرون در فضاها، نوع سامان‌دهی، چیدمان اجزای کالبدی، همسازی و قابلیت تأمین نیازهای انسان در مکان، زمینه‌ساز حس تعلق افراد به مکان سکونتشان می‌شوند (جوان فروزنده و مطلبی، ۱۳۹۰: ۳۳).

در بخش دوم برای سنجش عوامل مؤثر بر حس تعلق مکانی، عوامل اجتماعی (مفهوم سرمایه اجتماعی) و ویژگی‌های فردی مورد توجه واقع شدند. به دلیل گستردگی عناصر اجتماعی، در پژوهش حاضر برای تدقیق و تعیین متغیرها، سرمایه اجتماعی به عنوان یکی از عوامل مؤثر بر حس تعلق مکانی انتخاب شد. در گام بعدی توجه به دیدگاه و نظرات اندیشمندان دو حوزه و همچنین پروژه‌های پژوهشی و عملیاتی صورت گرفت. مدل مفهومی تحقیق با استفاده از عوامل عینی و ذهنی که به درک از زیست‌پذیری شهری منجر می‌شوند، با در نظر گرفتن حس تعلق به مکان تبیین شد. این مدل که به طور خلاصه در شکل ۱ آمده است، بر مبنای شش شاخص کالبد، فعالیت، سرمایه اجتماعی، حس مکان، کیفیت زندگی ذهنی و درک از زیست‌پذیری شهری طراحی شده است.



شکل ۱. مدل مفهومی تحقیق

همان‌طور که در مدل تحقیق مشخص شده است، کالبد به عنوان مستقل‌ترین متغیر و عامل تحقیق و درک از زیست‌پذیری شهری به وسیله شهروندان، به عنوان وابسته‌ترین عامل در آن آمده است؛ بنابراین، دو حوزه کالبد و فعالیت شکل گرفته از حیات هرروزه اذهان شهروندان، زمینه‌های شکل‌گیری حس مکان و کیفیت زندگی و سرمایه‌های اجتماعی در محیط‌های شهری است. به عبارت دیگر، کالبد و فعالیت از اولین عوامل شکل‌دهنده شهر هستند که در مراحل درک و خوانش شهر مدنظر قرار می‌گیرند. شاخص کالبد به دلیل عینی‌تر بودن نسبت به عوامل دیگر، به عنوان مستقل‌ترین متغیر در ابتدای سلسله اثرگذاری متغیرهای تعلق مکانی قرار گرفته است. شاخص فعالیت در جایگاه بعدی قرار دارد. همچنین سرمایه اجتماعی در لایه بعدی قرار دارد که همه این عوامل، حس مکان افراد را تشکیل می‌دهند. شاخص حس مکان نیز با اثرگذاری بر کیفیت زندگی ذهنی ساکنان شهری، به تغییر در درک از زیست‌پذیری منجر خواهد شد. تقدم و توالی شاخص‌های مؤثر بر زیست‌پذیری شهروندان، براساس شش فرضیه به شرح زیر در این تحقیق بررسی شدند:

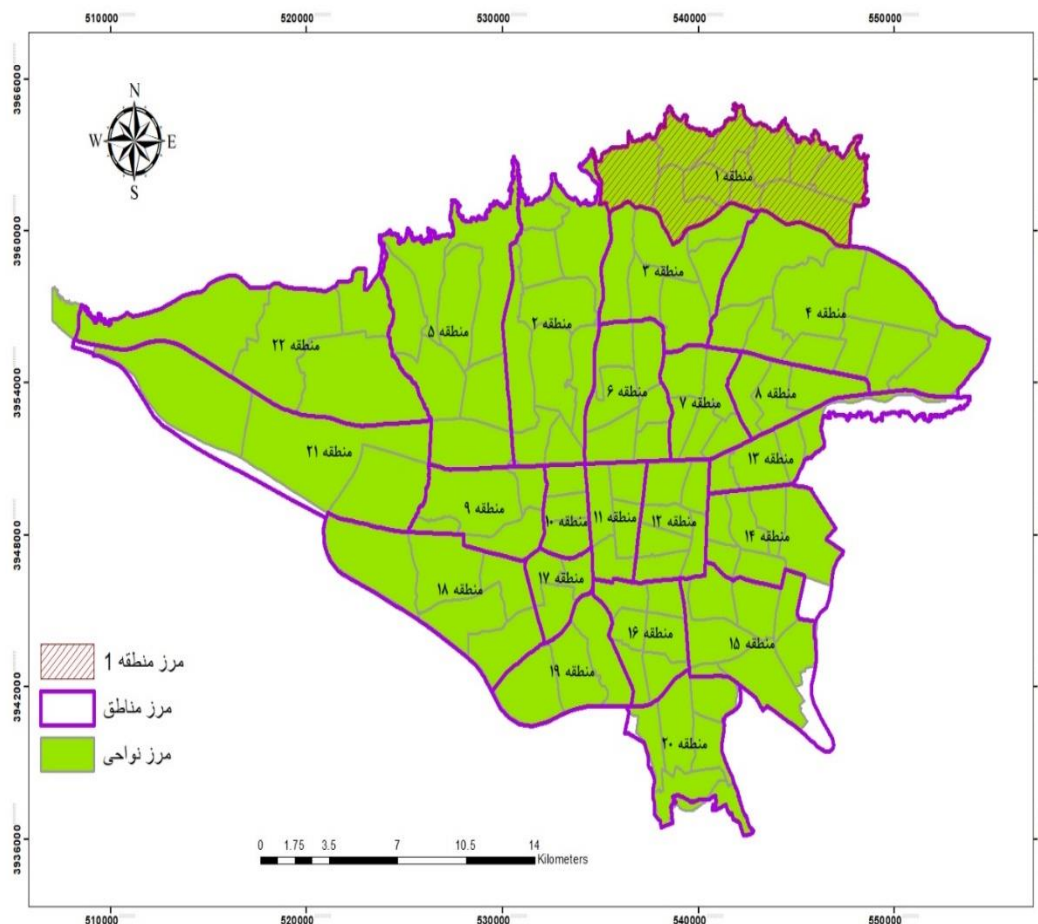
فرضیه اول: اثرگذاری کالبد بر فعالیت است. این فرضیه بر این اساس استوار است که کالبد به‌عنوان مفهومی عینی، بر فعالیت تأثیرگذار است. فرضیه دوم: اثرگذاری فعالیت بر سرمایه اجتماعی و برگرفته از مفاهیم مرتبط با فعالیت شکل‌دهنده سرمایه اجتماعی هستند. همچنین با مرور ادبیات مرتبط با حس مکان مشخص شد این مفهوم دارای دو بعد عینی و ذهنی است که در بعد عینی، از فعالیت و در بعد انتزاعی آن، از سرمایه اجتماعی اثر می‌پذیرد. فرضیه سوم اثرگذاری فعالیت بر حس مکان و فرضیه چهارم اثرگذاری سرمایه اجتماعی بر حس مکان است. شاخص حس مکان از نظر بعد ارزشی، مفهومی بالاتر از سایر مفاهیم است که در مدل مفهومی در رتبه بالاتری نسبت به بقیه شاخص‌ها قرار دارد. همچنین از بررسی اثرات دوگانه بین حس مکان و رضایتمندی مشخص شد حس مکان تأثیر معناداری بر کیفیت زندگی ذهنی شهری در شهروندان دارد.

با توجه به فرضیه پنجم، اثرگذاری حس مکان بر کیفیت زندگی ذهنی شهروندان مشخص شد. درنهایت، همان‌طور که در مبانی نظری و ادبیات پژوهش آمده است، رابطه مستقیم و معناداری را می‌توان بین کیفیت زندگی افراد در بخش ذهنی با میزان کیفیت زیست‌پذیری در شهری که در آن زندگی می‌کنند در نظر گرفت که به‌عنوان فرضیه ششم پژوهش در نظر گرفته شد.

روش تحقیق

ماهیت پژوهش پیش‌رو کاربردی است و در انتخاب نوع داده‌های پژوهش از روش کمی استفاده شده است. بدین ترتیب برای جمع‌آوری اطلاعات از نمونه آماری و به‌منظور مدل‌سازی انجام‌شده در تحقیق حاضر، یک پرسشنامه تنظیم شده است. پرسشنامه تحقیق متشکل از دو دسته سؤال است. دسته اول توصیفی و به‌منظور تعیین و مشخص شدن مشخصات جامعه آماری از لحاظ جنسیت، وضعیت تأهل، تحصیلات و سن مطرح شده است. دسته دوم که استنباطی و تحلیلی است، به‌منظور بررسی و تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش، در راستای دستیابی به اهداف کلی آن و زمینه‌سازی برای دستیابی به نتایج تحقیق حاضر تنظیم شده است. با توجه به مدل مفهومی تحقیق، پرسشنامه به‌نحوه تنظیم شده است که شش عامل کالبد، معنا، فعالیت، سرمایه اجتماعی، حس مکان، کیفیت زندگی ذهنی و درک از زیست‌پذیری با توجه به ساختار هرکدام بررسی شود. به عبارت دیگر، پرسشنامه حس مکان ابزاری برای سنجش و ارزیابی درک شهروندان از عوامل مرتبط با آن در شهر تهران است که با استفاده از طیف لیکرت در نظر گرفته شده است. همچنین گردآوری داده‌ها با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی انجام شده است. راهبرد مورد استفاده در این پژوهش، راهبرد مطالعه موردی است که در این تحقیق، جامعه آماری را تمامی ساکنان منطقه ۱ تهران تشکیل داده‌اند. شهر تهران، پایتخت ایران زمین، بزرگ‌ترین و پرجمعیت‌ترین شهر با حدود ۸/۷ میلیون نفر جمعیت براساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران و با مساحت ۶۱۵ کیلومتر مربع پرتراکم‌ترین کانون جمعیتی کشور است؛ شهری با پیشینه تمدنی ۷ هزارساله که بیش از ۲۰۰ سال است به‌عنوان پایتخت انتخاب شده است. تهران شهری است که بیشتر تصمیم‌های مهم اداری، اجرایی و سیاسی در آن گرفته می‌شود و بسیاری از جنبه‌های اقتصادی، فرهنگی، علمی، سیاسی کشور متأثر از فعالیت‌های آن است (آمارنامه شهر تهران، ۱۳۹۶).

برای تخمین حجم نمونه، از رابطه حجم نمونه کوکران استفاده شده است. بر این اساس، حجم موردنیاز نمونه آماری برای مناطق مورد مطالعه در این پژوهش (منطقه ۱ شهر تهران) به صورت جدول ۲ است.



شکل ۲. محدوده منطقه ۱ در تقسیمات منطقه بالقوه‌ای شهر تهران

جدول ۲. جزئیات برآورد حجم نمونه موردنیاز در مناطق مورد مطالعه براساس روش کوکران

منطقه	جمعیت (نفر)	α	p	q	$Z_{1-\frac{\alpha}{2}}$	حجم نمونه موردنیاز (نفر)	حجم نمونه برداشت شده (نفر)
۱	۴۹۳۸۸۹	۰/۰۸	۰/۵	۰/۵	۱/۷۵	۱۲۰	۱۵۰

با توجه به جدول ۲ حداقل حجم نمونه موردنیاز در منطقه ۱ برابر ۱۲۰ نفر است. بر این اساس و با در نظر گرفتن عدم قطعیت موجود در جواب‌های ارائه شده، مشخص شد با توزیع ۱۵۰ تعداد نمونه پرسشنامه می‌توان تا حد قابل قبولی به روایی و پایایی مناسبی رسید.

سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته

یکی از مهم‌ترین ضعف‌های یک سیستم رابط فازی، توانایی نامناسب آن برای آموزش متغیرهای دستورهای فازی است. برای حل این موضوع، گنگ (۱۹۹۶: ۱۴۹۵) شبکه عصبی مصنوعی را با سیستم رابط فازی ادغام کرده است. در این مدل جدید، شبکه عصبی مصنوعی نقش اندازه‌گیری خطاهای برآمده از نتایج واقعی و موردانتظار را برعهده دارد. روش عصبی بازگشت به عقب^۱ برای تعیین مقدار متغیرهای تابع عضویت به کار می‌رود و مابقی پارامترهای آن به وسیله روش حداقل مربعات^۲ تخمین زده می‌شود. مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته، از پنج گام مهم و اساسی تشکیل شده است:

گام اول: هر گره در این گام یک گره تطبیق یافته است که تابع گره آن به صورت رابطه ۱ محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} O_{1,i} &= \mu_A(x), i = 1, 2 \\ O_{1,i} &= \mu_{B_{i-2}}(x), i = 3, 4 \end{aligned} \quad (1)$$

گام دوم: تعیین وزن هریک از دستورها در این گام صورت می‌پذیرد و هر گره به صورت ثابت فرض می‌شود که به شکل رابطه ۲ بیان می‌شود:

$$O_{2,i} = w_i = \mu_{A_i}(x) \times \mu_{B_i}(y) \quad i = 1, 2 \quad (2)$$

گام سوم: در این مرحله وزن به دست آمده از هر دستور در گام قبلی، بر مجموع همه وزن‌ها تقسیم می‌شود. توصیف ریاضی این گام به صورت رابطه ۳ است:

$$O_{3,i} = \bar{w}_i = \frac{w_i}{w_1 + w_2} \quad (3)$$

گام چهارم: نتایج خروجی‌های به دست آمده از گره‌های تطبیقی در این گام، به صورت رابطه ۴ نشان داده شده است:

$$Q_{4,i} = \bar{w}f_i = \bar{w}_i(p_{ix} + q_{iy} + r_i), i = 1, 2 \quad (4)$$

در رابطه ۴، p، q و r متغیرهای قابل بهبود است. متغیرهای این گام، پارامترهای مرتبط خوانده می‌شوند.

گام پنجم: تعیین میانگین وزن دار خروجی‌های محاسبه شده در گام چهارم، خروجی این گام به صورت رابطه ۵ است.

$$O_{5,1} = \sum_{i=1}^2 \bar{w}_i f_i \quad (5)$$



شکل ۳. ساختار سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته

منبع: Jang, 1996: 1498

الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک یکی از روش‌های مبتنی بر الگوریتم‌های تکاملی است. اساس تکامل طبیعی، تغییر و انتخاب تصادفی در اعضای یک جمعیت است. الگوریتم ژنتیک محاسبات خود را با مجموعه‌ای از پاسخ‌های ابتدایی آغاز می‌کند که جمعیت

1. Back propagation neural networks
2. Least square method

خوانده می‌شود. هر عضو از این جمعیت پاسخی محتمل برای حل مسئله است. هریک از این پاسخ‌ها حاوی یک کروموزوم $RX_n \in$ است و هر کروموزوم مجموعه‌ای از اعداد است که به آن ژن گفته می‌شود. مقادیر ژن‌ها برابر با مقادیر متغیرهای تصمیم است و به انواع مختلف همانند اعداد صحیح یا صفر و یکی می‌توانند به صورت رابطه ۶ بیان شوند:

$$X = [X_1, X_2, \dots, X_n] \quad (6)$$

یکی از مهم‌ترین مزیت‌های الگوریتم ژنتیک آن است که جست‌وجو و انتخاب تصادفی بر پایه مجموعه‌ای از جواب‌های محتمل است و فقط یک جواب ارزیابی نمی‌شود. این الگوریتم از سه عملگر اصلی، انتخاب، پیوند و جهش بهره می‌گیرد. در عملگر انتخاب، روش‌های گوناگونی مانند چرخ رولت و رتبه‌بندی جواب‌ها، وظیفه انجام عملگر انتخاب را دارند. عملگر پیوند وظیفه ترکیب ژن‌های مختلف والدین و ایجاد فرزندان برای نسل بعدی دارد؛ برای مثال، ژن‌های والدین X و Y را در نظر بگیرید و متغیری نظیر $K \in [1, n]$ محل تصادفی نقطه پیوند فرزندان نسل بعدی باشد. فرزندان به دست آمده به صورت رابطه ۷ خواهند بود:

$$\begin{cases} X_{new} = [X_1, X_2, \dots, X_K, Y_{K+1}, Y_{K+2}, \dots, Y_n] \\ Y_{new} = [Y_1, Y_2, \dots, Y_K, X_{K+1}, X_{K+2}, \dots, X_n] \end{cases} \quad (7)$$

که در آن، X_{new} و Y_{new} معرف فرزندان جدید در نسل بعدی از والدین X و Y هستند که دارای خصوصیات ژنی مشترک هستند. وظیفه اصلی عملگر، جهش ایجاد تغییر در کروموزوم به صورت تصادفی است. این عملگر به بازایی ژن‌های از دست‌رفته کمک می‌کند و می‌تواند به صورت جوابی بیان شود که در جمعیت اولیه حضور نداشته است. تغییر در عملگر جهش به صورت رابطه ۸ مطرح می‌شود:

$$X' = [X_1, \dots, X'_K, \dots, X_n] \quad (8)$$

در رابطه ۸ X'_K یک ژن تصادفی در بازه عددی $[X_K^L, X_K^U]$ است. X_K^L و X_K^U بیانگر مقادیر مرزی حداقل و بیشینه متغیر X_K است.

بهینه‌سازی مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته به وسیله الگوریتم ژنتیک

به منظور بهینه‌سازی پارامترهای توابع عضویت و قوانین فازی که بیان شدند، مراحل زیر به ترتیب صورت می‌پذیرد:

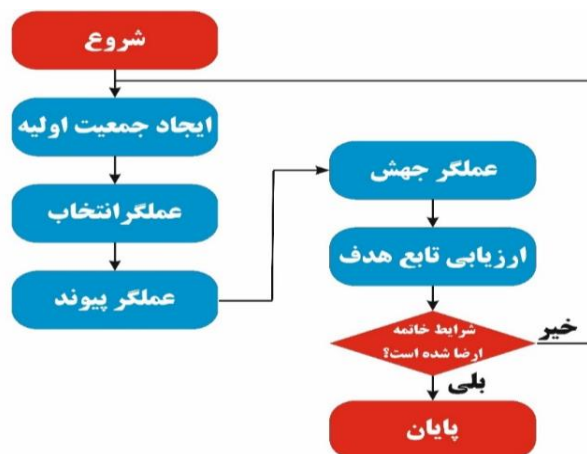
ابتدا داده‌ها به دو بخش آموزش و تست با درصدهای ۷۰ و ۳۰ تقسیم می‌شوند؛

مدل سیستم استنتاج فازی اولیه ایجاد می‌شود؛

پارامترهای تابع عضویت و قوانین در تعداد تکرار مشخص محاسبه می‌شود تا شرط خاتمه برآورده شود؛

شاخص‌های عملکردی محاسبه می‌شوند.

فلوچارت بهینه‌سازی مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته به وسیله الگوریتم ژنتیک در شکل ۴ ارائه شده است.



شکل ۴. فلوجارت بهینه‌سازی مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته به‌وسیله الگوریتم ژنتیک

شاخص عملکردی

برای بررسی و مقایسه عملکرد مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک و سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته کلاسیک، از سه شاخص عملکردی با عنوان ضریب همبستگی، میانگین خطای مطلق و مجذور میانگین مربعات استفاده شده است. ضریب همبستگی (R) بیانگر میزان وابستگی بین دو متغیر است که در این پژوهش ارتباط بین نتایج مشاهداتی از زیست‌پذیری و تقریب زده‌شده به‌وسیله دو مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک و سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته کلاسیک است. این شاخص را می‌توان در رابطه ۹ مشاهده کرد:

$$r = \frac{n(\sum X_{observed} \cdot X_{Predicted}) - (\sum X_{observed})(\sum X_{Predicted})}{\sqrt{[n\sum (X_{Observed}^2) - (\sum X_{Observed})^2][n\sum (X_{Predicted}^2) - (\sum X_{Predicted})^2]}} \quad (9)$$

شاخص دیگر مورد استفاده، میانگین خطای مطلق است که قدرمطلق اختلاف بین داده‌های مشاهداتی جمع‌آوری‌شده توسط پرسشنامه‌ها و محاسبه‌شده به‌وسیله مدل‌های پیش‌بینی‌کننده است. این شاخص را به‌صورت رابطه ۱۰ می‌توان تعریف کرد:

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^n |X_{Predicted} - X_{Observed}|}{n} \quad (10)$$

برای بیان انحراف معیار اختلاف بین داده‌های مشاهده‌شده و پیش‌بینی‌شده، از شاخص مجذور میانگین مربعات به‌صورت رابطه ۱۱ استفاده می‌شود.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_{Observed} - X_{Predicted})^2}{n}} \quad (11)$$

در رابطه ۱۱ $X_{Observed}$ و $X_{Predicted}$ به ترتیب بیانگر مقدار تخمین زده‌شده، مقدار داده‌های مشاهداتی و تعداد داده‌های مشاهداتی است.

یافته‌های تحقیق

آمار توصیفی پرسشنامه‌های تهیه‌شده از منطقه ۱

در این بخش داده‌های جمع‌آوری‌شده از پرسشنامه‌ها تجزیه و تحلیل آماری می‌شود که بین ۱۵۰ نفر از شهروندان منطقه

۱ کلان‌شهر تهران توزیع شد. اطلاعاتی که از پرسشنامه‌ها به دست آمد، جمع‌آوری، کدگذاری و وارد رایانه و با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. همچنین با توجه به روش کمی تحقیق و اهداف تبیین شده پژوهش، تحلیل داده‌ها صورت پذیرفت.

ابتدا پایایی پرسشنامه تحقیق بررسی شد. روش آلفای کرونباخ، مهم‌ترین و پرکاربردترین روش محاسبه میزان پایایی ابزار اندازه‌گیری در نرم‌افزار SPSS است. روش آلفای کرونباخ مستلزم یک بار اجرای آزمون است. این روش به هماهنگی کارکرد آزمودنی از یک سؤال به سؤال دیگر بستگی دارد و محاسبه آن مبتنی بر انحراف استاندارد سؤالات است. در نهایت براساس همبستگی درونی سؤالات، مقدار آلفا استخراج می‌شود. چنانچه این مقدار بیشتر از ۰/۷ باشد، می‌توان گفت ابزار، دارای پایایی بالایی است. به عبارتی، گویه‌های یک مقیاس یا شاخص، از همسازی بالایی به‌منظور سنجش آن برخوردارند و برعکس، مقدار کم آلفا بر پایایی پایین ابزار اندازه‌گیری دلالت دارد.

جدول ۳. بررسی پایایی پژوهش به‌عنوان پایایی تحقیق

تعداد سؤالات	ضریب آلفای کرونباخ
۲۶	۰/۸۲۳

همان‌طور که مشاهده می‌شود، مقدار آلفای کرونباخ استاندارد بالاتر از ۰/۷ است که نشان می‌دهد این پژوهش از پایایی مناسبی برخوردار و نتایج آن قابل‌اتکا است. پس از بررسی پایایی پژوهش و مثبت‌بودن نتایج، به تحلیل و ارزیابی می‌پردازیم. در ادامه برخی از ویژگی‌های نمونه موردبررسی از پرسشنامه‌ها استخراج شد که در قالب جدول ارائه شدند. با توجه به جدول ۴ در این تحقیق در مجموع ۱۵۰ نفر بررسی شدند که ۵۲ درصد آن‌ها مرد و ۴۸ درصد زن بودند. این اطلاعات بیانگر آن است که ۲۹/۳ درصد آن‌ها بین ۳۰ تا ۴۰ سال سن داشته‌اند. ۲۵/۳ درصد بین ۴۰ تا ۵۰ سال، ۱۴/۷ درصد بین ۲۰ تا ۳۰ سال، ۱۲ درصد بین ۵ تا ۶۰ سال و ۱۳/۳ درصد نیز بالاتر از ۶۰ سال داشته‌اند. در نهایت می‌توان بیان کرد که بیشتر پاسخگویان دارای تحصیلات دیپلم و فوق دیپلم بوده‌اند.

جدول ۴. ویژگی‌های نمونه موردبررسی

ویژگی‌های نمونه	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۵۲
	زن	۴۸
گروه سنی (سال)	زیر ۲۰	۵/۳
	۲۰-۳۰	۱۴/۷
	۳۰-۴۰	۲۹/۳
	۴۰-۵۰	۲۵/۳
	۵۰-۶۰	۱۲/۰
	بالاتر از ۶۰	۱۳/۳
تحصیلات	زیردیپلم	۸/۷
	دیپلم و فوق دیپلم	۳۹/۳
	کارشناسی	۳۴/۷
	کارشناسی ارشد	۱۴/۰
	دکتری	۳/۳

تهیه مدل تخمین گر زیست‌پذیری

در بخش بعدی تحقیق، برای انتخاب بهترین مدل هوشمند تخمین‌زننده میزان زیست‌پذیری شهری، دو مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته کلاسیک و مدل ترکیب‌شده سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته با الگوریتم ژنتیک برای تخمین میزان زیست‌پذیری شهری توسط متغیرهای منتخب (کیفیت زندگی، حس مکان، سرمایه اجتماعی، فعالیت و کالبد) در منطقه ۱ تهران به کار گرفته شده است که نتایج آن به شرح جدول ۴ است.

جدول ۵ نتایج مدل‌های سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته کلاسیک و سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک

مرحله آموزش			
نوع مدل	RMSE	MAE	R
سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته کلاسیک	۰/۲۳۱	۰/۱۴۰	۰/۹۶۹
سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک	۰/۳۶۴	۰/۱۹۶	۰/۹۲۲
مرحله تست			
نوع مدل	RMSE	MAE	R
سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته کلاسیک	۱/۴۳۸	۰/۷۳۱	۰/۵۶۳
سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک	۰/۲۶۷	۰/۲۱۳	۰/۹۲۶

براساس نتایج جدول ۵، در مرحله تست و در منطقه ۱، مقدار خطای مجذور میانگین مربعات به دست آمده از مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته کلاسیک، برابر با ۱/۴۳۸ است. این شاخص در مدل ترکیبی سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک ۰/۲۶۷ است که کاهش ۸۱/۴۳ درصدی را نشان می‌دهد. مطابق یافته‌های الگوریتم سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته کلاسیک، میانگین خطای مطلق و ضریب همبستگی به ترتیب ۰/۷۳۱ و ۰/۵۶۳ است. شاخص‌های فوق برای نتایج ایجاد شده به وسیله مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک ۰/۲۱۳ و ۰/۹۲۶ است و کاهش برابر ۷۰/۸۶ و ۳۹/۲۰ دارد که بیانگر عملکرد بهتر مدل الگوریتم سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک است.

در مرحله بعد برای ارتباط بین میزان زیست‌پذیری و متغیرهای ورودی مهم مانند کالبد، فعالیت، سرمایه اجتماعی، حس مکان و کیفیت زندگی از آزمون همبستگی داده‌ها استفاده شد. آزمون همبستگی داده‌ها، میزان کاهش یا افزایش مقدار یک پارامتر را روی کاهش یا افزایش پارامترهای دیگر بیان می‌کند. نتیجه آزمون همبستگی بین زیست‌پذیری و متغیرهای ورودی در جدول ۵ نمایش داده شده است.

براساس نتایج آزمون همبستگی، متغیرهایی که کمترین وابستگی را به زیست‌پذیری دارند در هر مرحله حذف می‌شوند و مجدداً میزان زیست‌پذیری شهری به وسیله مدل برآورد می‌شود. با توجه به یافته‌ها سرمایه اجتماعی با مقدار ۰/۴۳۰ کمترین همبستگی و از طرف دیگر کیفیت ذهنی زندگی و حس مکان با میزان همبستگی ۰/۵۹۳ و ۰/۵۷۹ بیشترین همبستگی را با زیست‌پذیری دارد. با توجه به جدول ۵، پنج ترکیب مختلف پیش‌بینی کننده در مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق یافته ژنتیک در جدول ۶ مشخص شده است.

جدول ۶. آزمون همبستگی داده در برآورد میزان زیست‌پذیری شهری

زیست‌پذیری شهری	کیفیت زندگی	حس مکان	سرمایه اجتماعی	فعالیت	کالبد
۱	۱	۱	۱	۱	۱
	۰/۵۹۳	۰/۵۷۹	۰/۴۳۰	۰/۵۴۸	۰/۵۰۹
	۱	۰/۴۸۵	۰/۴۹۳	۰/۴۶۴	۰/۴۵۷
	۰/۴۳۹	۱	۰/۴۹۹	۰/۴۹۳	۰/۳۹۳
	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹
	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹
	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹
	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹
	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹
	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹	۰/۴۳۹

جدول ۷. ترکیب‌های مختلف پیش‌بینی‌کننده مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته-ژنتیک

شماره ترکیب پیش‌بینی‌کننده	کالبد	فعالیت	سرمایه اجتماعی	حس مکان	کیفیت زندگی
۱	✓	✓	✓	✓	✓
۲	✓	✓	-	✓	✓
۳	-	✓	-	✓	✓
۴	-	-	-	✓	✓
۵	-	-	-	-	✓

جدول ۷ نتایج ترکیب‌های پیش‌بینی‌کننده مختلف به منظور برآورد میزان زیست‌پذیری شهری به وسیله مدل استنتاج

فازی ترکیب‌شده با الگوریتم ژنتیک را در منطقه ۱ شهر تهران نشان می‌دهد.

جدول ۸. نتایج برآورد میزان زیست‌پذیری شهری در منطقه ۱ به وسیله مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک

مرحله آموزش				
نوع مدل	شماره ترکیب پیش‌بینی‌کننده	RMSE	MAE	R
سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته-ژنتیک	۱	۰/۳۶۴	۰/۱۹۶	۰/۹۲۲
	۲	۰/۳۶۶	۰/۱۸۹	۰/۹۲۲
	۳	۰/۳۶۱	۰/۱۷۰	۰/۹۲۶
	۴	۰/۴۰۶	۰/۲۴۵	۰/۹۰۳
	۵	۰/۵۰۴	۰/۳۳۴	۰/۸۴۷
مرحله تست				
نوع مدل	شماره ترکیب پیش‌بینی‌کننده	RMSE	MAE	R
سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته-ژنتیک	۱	۰/۲۶۷	۰/۲۱۳	۰/۹۲۶
	۲	۰/۲۶۶	۰/۲۱۲	۰/۹۲۹
	۳	۰/۲۹۲	۰/۲۲۳	۰/۸۶۳
	۴	۰/۴۲۰	۰/۲۶۶	۰/۷۰۶
	۵	۰/۳۵۸	۰/۲۷۹	۰/۷۹۸

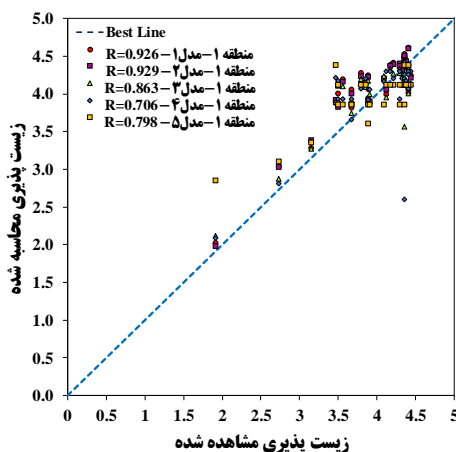
بر اساس جدول ۸، در منطقه ۱، ترکیب پیش‌بینی‌کننده شماره ۱ (همه متغیرها) دارای ضریب همبستگی ۰/۹۲۲ در

مرحله آموزش و ۰/۹۲۶ در مرحله تست است. این شاخص عملکردی در مقایسه با ترکیب شماره ۲ (حذف سرمایه

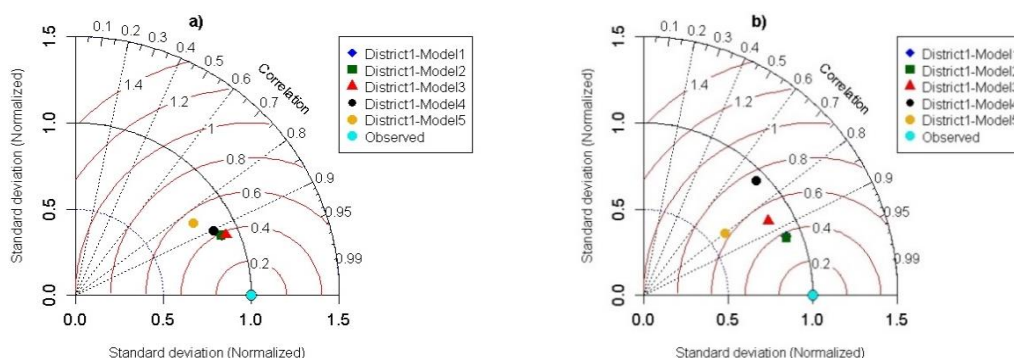
اجتماعی) به ترتیب در مرحله آموزش و تست برابر ۰/۹۲۲ و ۰/۹۲۹ است که نشان می‌دهد در منطقه ۱، متغیر سرمایه

اجتماعی کمترین تأثیر را در تخمین زیست‌پذیری دارد. در مطالعات آتی نیازی به بررسی سرمایه اجتماعی نیست و

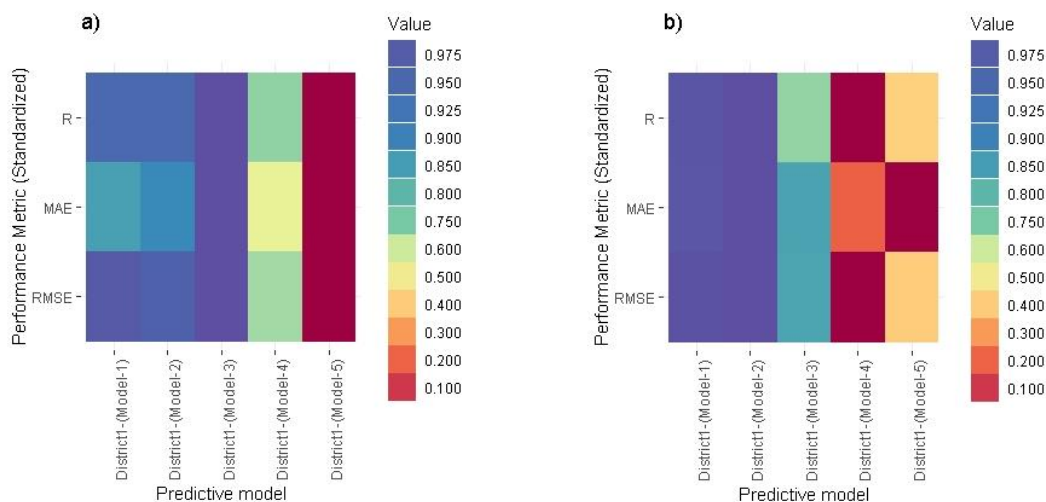
می‌توان با بقیه شاخص‌ها زیست‌پذیری را تخمین زد. این نتیجه بیانگر آن است که روابط، تعاملات و شبکه‌های اجتماعی میان افراد و گروه‌های اجتماعی این منطقه به‌درستی تعریف نشده و نیازمند بسترسازی برای افزایش مشارکت شهروندان در امور عمومی منطقه است. در نهایت با توجه به بیشتر بودن مقدار ضریب همبستگی در ترکیب شماره ۲، این ترکیب به‌عنوان ترکیب پیش‌بینی‌کننده برتر در این منطقه از شهر تهران انتخاب می‌شود. در ادامه ترکیب‌های ۳، ۴ و ۵ وارد مدل تخمین‌زننده شدند که ضریب همبستگی آن‌ها 0.7104 ، 0.24 و 0.14 درصد نسبت به ترکیب شماره ۲ در مرحله تست کاهش یافته و نشان می‌دهد انتخاب ترکیب شماره ۲ به‌عنوان ترکیب برتر صحیح بوده است. شایان ذکر است که ترکیب شماره ۱ نیز در این منطقه، اختلاف معناداری با ترکیب شماره ۲ ندارد. در این منطقه بیشترین میانگین خطای مطلق و میانگین مجذور مربعات، مربوط به ترکیب شماره ۴ است که به ترتیب $0.47/25$ و $0.66/36$ درصد بیش از شاخص‌های عملکردی ترکیب شماره ۲ است. نمودار نقطه‌ای، نمودار تیلور و هیت مپ نتایج منطقه ۱ در مورد ترکیب‌های پیش‌بینی‌کننده مختلف را در شکل‌های ۵، ۶ و ۷ نشان داده شده است.



شکل ۵. پراکندگی مقادیر زیست‌پذیری مشاهده‌شده و محاسباتی به‌وسیله مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک در ترکیب‌های پیش‌بینی‌کننده مختلف در منطقه ۱



شکل ۶. مقایسه ترکیب‌های پیش‌بینی‌کننده مختلف مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک در منطقه ۱ به‌وسیله دیاگرام تیلور، الف) مرحله آموزش، ب) مرحله آزمایش



شکل ۷. مقایسه ترکیب‌های پیش‌بینی‌کننده مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک در منطقه ۱ به وسیله دیگرام هیت مپ، (الف) مرحله آموزش، (ب) مرحله آزمایش

شکل ۵ نشان می‌دهد نتایج مدل مبتنی بر ترکیب شماره ۲ بیشترین همخوانی را با خط ایدئال (خط ۴۵ درجه) دارد. البته مدل مبتنی بر ترکیب شماره ۱ با اختلاف بسیار جزئی در جایگاه دوم قرار دارد. همچنین کمترین همخوانی با خط ایدئال، در مدل مبتنی بر ترکیب شماره ۴ دیده می‌شود. یافته‌های ارائه‌شده در شکل‌های ۶ و ۷ نیز تأییدکننده یافته‌های نشان‌داده‌شده در شکل ۵ هستند. بدین ترتیب براساس دیگرام‌های تیلور (شکل ۶) و نمودارهای هیت مپ (شکل ۷)، مدل‌های مبتنی بر ترکیب‌های ۲ و ۱ به ترتیب بهترین کارایی را در تخمین زیست‌پذیری در منطقه ۱ تهران دارند.

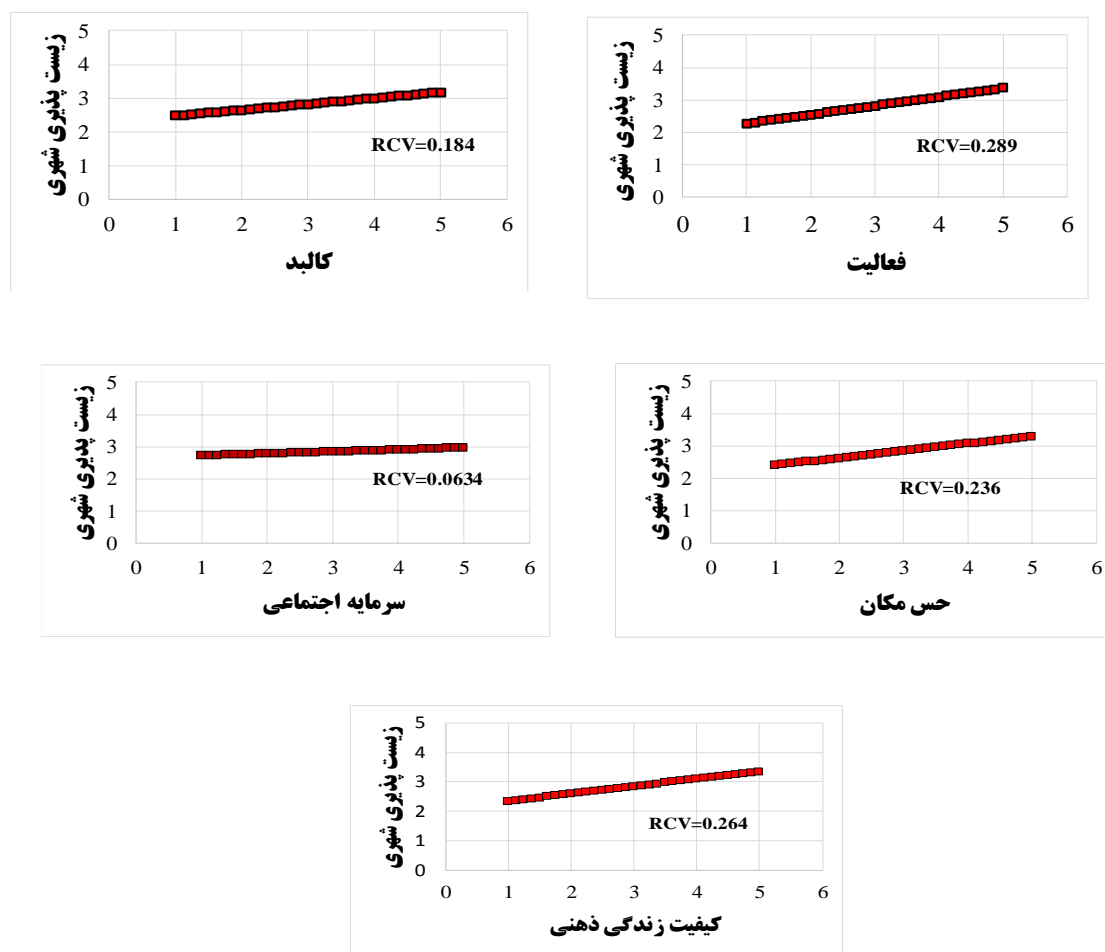
تحلیل حساسیت شاخص‌های مؤثر بر زیست‌پذیری

در مرحله بعد، به منظور بررسی اثر هر یک از شاخص‌ها (کالبد، فعالیت، سرمایه اجتماعی، کیفیت زندگی ذهنی، حس مکان) بر زیست‌پذیری شهری در منطقه ۱، تحلیل حساسیت انجام شده است. بدین منظور ابتدا با بهره‌گیری از مقادیر بهینه‌شده پارامترهای مدل سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک در ترکیب شماره ۱ (همه پارامترها)، اجرای مدل مجدداً انجام شده است. در این راستا یک ورودی (کالبد) متغیر است و سایر ورودی‌ها (فعالیت، سرمایه اجتماعی، کیفیت زندگی ذهنی، حس مکان) مقدار ثابت دارد (برای مثال عدد ۳ که نشانگر حد متوسط است). از این رو میزان تغییرات زیست‌پذیری به‌ازای تغییرات ورودی متغیر (مثلاً کالبد) قابل محاسبه است. برای کمی‌کردن اثر ورودی متغیر بر زیست‌پذیری، از شاخص ضریب تغییرات نسبی (RCV) به صورت رابطه ۱۲ استفاده شده است.

$$RCV = \frac{CV_{\text{زیست پذیری}}}{CV_{\text{ورودی متغیر}}} \quad (12)$$

در رابطه ۱۲، CV ضریب تغییرات است که برابر نسبت انحراف معیار به میانگین است. براساس رابطه ۱۲، هرچه اثر ورودی بر زیست‌پذیری بیشتر باشد، RCV متناظر با آن بزرگ‌تر است.

به‌منظور آنالیز حساسیت متغیرهای مؤثر بر میزان زیست‌پذیری شهری در منطقه ۱، متغیرهای مؤثر بر زیست‌پذیری براساس روش مطرح‌شده در قسمت قبلی بررسی شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد متغیرهای فعالیت با ضریب تغییرات نسبی ۰/۲۸۹ و کیفیت زندگی ذهنی با ضریب تغییرات ۰/۲۶۴ دارای بیشترین تأثیر بر زیست‌پذیری شهری در منطقه ۱ هستند. همچنین متغیر سرمایه اجتماعی با مقدار ضریب تغییرات ۰/۰۶۳۴ کمترین تأثیر را روی خروجی مدل دارد. نتایج تحلیل حساسیت در منطقه ۱ در شکل ۸ آمده است.



شکل ۸. نتایج تحلیل حساسیت متغیرهای کالبد، فعالیت، حس مکان، سرمایه اجتماعی و کیفیت زندگی ذهنی بر زیست‌پذیری شهری در منطقه ۱

نتیجه‌گیری

در دهه‌های اخیر به‌ویژه پس از شکست جنبش مدرن در مباحث شهری و محیطی، توجه به مقوله‌های مرتبط با روان‌شناسی محیط و علوم رفتاری در صدر مطالعات بسیاری از مؤسسه‌های پژوهشی قرار گرفته است. مفهوم حس تعلق به مکان از میان شاخه‌های مرتبط با علوم روان‌شناسی محیط و رفتاری، در کنار توجه به جنبه‌های عینی و ذهنی مفهوم زیست‌پذیری از نکات برجسته این تحقیق است. با توجه به نکات گفته‌شده و ضرورت‌های موجود، در این پژوهش که با هدف اصلی تخمین زیست‌پذیری شهری و با در نظر گرفتن عوامل مرتبط با حس متعلق به مکان در منطقه ۱ تهران

صورت گرفت، شاخص‌های مشترک زیست‌پذیری و حس تعلق به مکان، در شش بعد کالبد، فعالیت، سرمایه اجتماعی، حس مکان، کیفیت زندگی ذهنی و درک از زیست‌پذیری مشخص شد. از یافته‌های مهم این تحقیق می‌توان به ارائه ترکیب‌های مختلف برای تخمین دقیق زیست‌پذیری براساس شاخص‌های کمی اشاره کرد که بر مبنای حداکثر کارایی ارتقای زیست‌پذیری را ایجاد خواهد کرد؛ بنابراین، مدل هوش مصنوعی سیستم استنتاج فازی تطبیق‌یافته ژنتیک الگوریتم که با دقت بسیار بالایی ترکیب‌های گوناگون پیشنهاد داده است، می‌تواند به‌عنوان یک مسیر جدید، گامی هرچند کوچک برای محققان، مدیران و برنامه‌ریزان شهری باشد.

در بررسی بهترین ترکیب‌ها در منطقه ۱، می‌توان بیان کرد که ترکیب‌های پیش‌بینی‌کننده شماره ۱ (شامل کالبد، فعالیت، سرمایه اجتماعی، حس مکان، کیفیت زندگی) و شماره ۲ (شامل کالبد، فعالیت، حس مکان و کیفیت زندگی) برتر بوده‌اند. بر این اساس، همه شاخص‌ها در این منطقه مهم هستند، ولی شاخص سرمایه اجتماعی در تخمین زیست‌پذیری اهمیت کمتری دارد که نشان‌دهنده سهم کمتر این مؤلفه نسبت به مؤلفه‌های دیگر در تأثیرگذاری بر زیست‌پذیری است. همچنین در بررسی‌های به‌عمل‌آمده از تحلیل حساسیت نیز ارتباط ناچیز متغیر سرمایه اجتماعی و زیست‌پذیری مشاهده شد. در پرسشنامه‌های تهیه‌شده در این تحقیق، سؤالات توصیف‌کننده سرمایه اجتماعی براساس چهار زمینه آگاهی، اعتماد اهالی محل، مشارکت و تعاملات اجتماعی هستند که نتایج برگرفته از پاسخ پرسشگران، نشان‌دهنده ضعف این زمینه‌ها هستند. در این راستا می‌توان گفت روابط، تعاملات و شبکه‌های اجتماعی که در میان افراد و گروه‌های اجتماعی در مناطق منتخب وجود دارد، به‌درستی تعریف نشده و نیازمند بسترسازی برای افزایش مشارکت شهروندان در امور عمومی منطقه است. این امر به کمک عضویت در نهادهای مردمی برای همبستگی و اعتماد بیشتر افزایش خواهد یافت؛ بنابراین، پیگیری رویکردهای مبتنی بر افزایش میزان سرمایه اجتماعی در سطوح مختلف برنامه‌ریزی و طراحی شهری، به‌عنوان یک راه‌حل مؤثر در کاهش هزینه‌های اجتماعی و در نتیجه ارتقای زیست‌پذیری پیشنهاد می‌شود. همچنین برنامه‌ریزان و مدیران شهری باید با ارائه سیاست‌های ویژه بالقوه‌ای نظیر تلاش برای تثبیت ساکنان قدیمی منطقه در قالب نوسازی و افزایش کیفیت خدمات محله، سرمایه‌گذاری در بخش‌های خصوصی و عمومی در ایجاد فضاهای عمومی شاد و سرزنده که موجب افزایش مشارکت مدنی و گردهم‌آمدن مردم شود، سامان‌دهی بازارهای محلی، حمایت از جوامع موجود از طریق ایجاد هویت محله‌ای، حس تعلق به مکان، تعاملات اجتماعی شهروندان، فراهم‌آوردن فرصت‌های متنوع در محله‌ها، ایجاد محله‌های سرزنده و پویا و اقامت شهروندان متفاوت از لحاظ اقتصادی و اجتماعی در محله‌ها، نسبت به ارتقای این مؤلفه مهم اقدام کنند.

بقیه شاخص‌ها از نظر خوانش ذهنی شهروندان منطقه ۱ در وضعیت میانی قرار دارند و اهمیت شاخص کیفیت زندگی ذهنی به‌طور معنادارتری از سایر شاخص‌ها بیشتر است. تعریف کیفیت زندگی ذهنی در این پژوهش براساس تحقیق پیرسون و همکاران (۲۰۱۰) انجام گرفته است؛ بنابراین زمینه‌های موردپرسش از نگاه نمونه موردبررسی در سه زمینه آرامش و امنیت، امید به زندگی و رضایتمندی دسته‌بندی شد. طبق نتایج این پژوهش مشخص شد شاخص کیفیت زندگی ذهنی می‌تواند بیشتر از سایر عوامل به بهبود زیست‌پذیری مناطق منجر شود.

در مقایسه این تحقیق با تحقیقات مشابه می‌توان مشابَهت‌هایی یافت. تحقیق حاضر مانند یافته‌های تحقیق خواجه شاهکوهی و همکاران (۱۳۹۱) و اکبری و همکاران (۱۳۹۷) نشان داد رابطه میان کیفیت زندگی ذهنی و زیست‌پذیری گویای آن است که ارتقای زیست‌پذیری در گرو بهبود شرایط ذهنی از محیط‌های شهری است که با تحقیق آدام (۲۰۱۷) نیز همسویی دارد. براساس آن، زیست‌پذیری معیاری تعریف شد که با توجه به آن، عملکرد شهرها از لحاظ سطح زندگی ایجادشده برای ساکنان بررسی می‌شوند و شهر زیست‌پذیر ابعاد چندگانه بالقوه‌ای دارد که همه آن‌ها عمدتاً با کیفیت زندگی در شهرها ارتباط می‌یابند. می‌توان علت این نتیجه را برخورداری از خدمات و امکانات شهری و امنیت کالبدی منطقه موردنظر دانست که اثر مثبت و معناداری بر کیفیت زندگی ذهنی می‌گذارد. بدین ترتیب با افزایش رضایتمندی شهروندان از شرایط عینی و ذهنی محیط‌های شهری، این روند توسعه ادامه‌دار خواهد شد و به بهبود زیست‌پذیری می‌انجامد. به همین دلیل ارزیابی مداوم و پیوسته کیفیت زندگی در محیط‌های شهری می‌تواند به‌عنوان چشم‌اندازی مناسب در افق طرح‌های مختلف کشورمان قرار گیرد. در این راستا برنامه‌ریزان و مدیران شهری باید با ارائه سیاست‌های ویژه‌ای نظیر ارتقای کیفیت خدمات و امکانات شهری، اطمینان خاطر شهروندان از امنیت کالبدی موجود در مناطق موردنظر، ارتقای حس آرامش از پایداری مسکن و فضاهای شهری نسبت به ارتقای این مؤلفه مهم را فراهم کنند.

منابع

- آمارنامه شهر تهران (۱۳۹۶). سازمان فناوری اطلاعات و ارتباطات شهرداری تهران.
- اکبری، مجید؛ بوستان احمدی، وحید؛ موسوی؛ چمران و حاجی‌پور، نازنین (۱۳۹۷). ارزیابی وضعیت زیست‌پذیری مناطق کلان‌شهر شیراز از منظر شهروندان. *برنامه‌ریزی رفاه و توسعه اجتماعی*، دوره ۱۰، ۳۷، ۱۲۶-۱۵۷.
- امانپور، سعید و مودت، الیاس (۱۳۹۵). سنجش فضایی سرمایه اجتماعی جهت توسعه پایدار اجتماعی شهرها با مدل VIKOR (مورد مطالعه: کلان‌شهر اهواز). *مجله مطالعات توسعه اجتماعی ایران*، ۸(۳)، ۶۹-۸۵.
- بندرآباد، علیرضا (۱۳۹۰). *شهر زیست‌پذیر از مبانی تا معانی*. چاپ اول. تهران: آذرخش.
- پاکزاد، جهان‌شاه (۱۳۹۴). *سیر اندیشه مزاحمت‌ها در شهرسازی: از آرمان تا واقعیت*. تهران: آرمانشهر.
- پرتوی، پروین (۱۳۸۲). مکان و بی‌مکانی؛ رویکردی پدیدارشناسانه. *فصلنامه هنرهای زیبا*، ۱۴(۱۴)، ۴۰-۵۰.
- تاجیک، محمدرضا (۱۳۸۴). *روایت غیریت و هویت در میان ایرانیان*. تهران: فرهنگ گفتمان.
- جوان فروزنده، علی و مطلبی، قاسم (۱۳۹۰). مفهوم حس تعلق به مکان و عوامل تشکیل‌دهنده آن. *هویت شهر*، ۵(۸)، ۲۷-۳۷.
- حاتمی‌نژاد، حسین؛ پوراحمد، احمد؛ منصوریان، حسین و رجایی، عباس (۱۳۹۲). تحلیل مکانی شاخص‌های کیفیت زندگی در شهر تهران. *فصلنامه پژوهش‌های جغرافیای انسانی*، ۴۵(۴)، ۲۹-۵۶.
- خراسانی، محمدمامین (۱۳۹۵). تاملی در مفهوم زیست‌پذیری، شناخت، سنجش و رویکردها. *دوماهنامه پژوهش در هنر و علوم انسانی*، ۱(۲)، ۹-۱۵.
- خراسانی، محمدمامین (۱۳۹۷). تحلیل و ارزیابی تطبیقی دیدگاه ساکنان و مدیران محلی در رابطه با زیست‌پذیری روستاهای پیرامون شهری در شهرستان ورامین. *فصلنامه جغرافیا و توسعه*، ۱۶(۵۱)، ۲۶۱-۲۸۰.
- خواجه شاهکوهی، علیرضا؛ مهدوی، شهرام؛ سوری، فرشاد و صمدی، رضا (۱۳۹۱). ارزیابی و سنجش شاخص‌های ذهنی کیفیت زندگی شهری (مطالعه موردی: شهر کاشان). *دوفصلنامه مدیریت شهری*، ۱۰(۳۰)، ۲۸۵-۲۹۶.
- دانش‌پایه، نثار و حبیب، فرح (۱۳۹۶). معیارهای اصلی شکل‌گیری حس مکان در پهنه‌های توسعه جدید شهری (نمونه مطالعه: منطقه ۲۲ و منطقه ۴ شهرداری تهران). *فصلنامه مطالعات شهری*، ۷(۲۵)، ۱۷-۳۰.
- رضوانی، نوشین؛ بهزادفر، مصطفی و حبیبی، کیومرث (۱۳۹۶). ارزیابی بافت‌های تاریخی بر پایه هنجار حس تعلق به مکان (نمونه مطالعه: محله سرچشمه گرگان). *فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۸(۲۹)، ۲۳-۴۲.
- زنگنه، یعقوب و حسین‌آبادی، سعید (۱۳۹۲). تحلیلی بر تعلق مکانی و عوامل مؤثر بر آن در سکونتگاه‌های غیررسمی (مورد مطالعه: محدوده شرق کال عیدگاه سبزوار). *فصلنامه مطالعات جامعه‌شناختی شهری*، ۳(۸)، ۱۳۱-۱۶۲.
- زنگنه، یعقوب؛ حسین‌آبادی، سعید؛ روشندل، تکتیم و نبی‌پور، رضا (۱۳۹۳). تأثیر تعلق مکانی و سرمایه اجتماعی بر بهسازی مشارکتی محله‌های قدیمی (نمونه موردی: محله سرده سبزوار). *مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۵(۱۹)، ۱۱۱-۱۲۸.
- ساسان‌پور، فرزانه؛ تولایی، سیمین و جعفری اسدآبادی، حمزه (۱۳۹۳). قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: کلان‌شهر تهران). *فصلنامه انجمن جغرافیای ایران*، ۱۲(۴۲)، ۱۲۹-۱۵۷.

- ساسان‌پور، فرزانه؛ علیزاده، سارا و اعرابی‌مقدم، حوریه (۱۳۹۷). قابلیت‌سنجی زیست‌پذیری مناطق شهری ارومیه با مدل RALSPI. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۱۸ (۴۸)، ۲۴۱-۲۵۸.
- سالاری‌مقدم، زهرا؛ زیاری، کرامت‌الله و حاتمی‌نژاد، حسین (۱۳۹۸). سنجش و ارزیابی زیست‌پذیری محلات شهر (مطالعه موردی: منطقه ۱۵ کلان‌شهر تهران). *فصلنامه شهر پایدار*، ۲ (۳)، ۴۱-۵۸.
- شماعی، علی؛ ساسان‌پور، فرزانه؛ سلیمانی، محمد؛ احدنژاد روشتی، محسن و حیدری، تقی (۱۳۹۵). تحلیل زیست‌پذیری بافت‌های فرسوده شهری (مطالعه موردی: بافت فرسوده شهر زنجان). *فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*، ۴۱ (۴)، ۷۸۳-۷۹۹.
- صفایی‌پور، مسعود و احمدی، زهرا (۱۳۹۳). ارزیابی و سنجش شاخص‌های کیفیت زندگی در منطقه ۴ شهر اهواز. *توسعه اجتماعی*، ۲ (۹)، ۶۳-۸۴.
- علی‌اکبری، اسماعیل و اکبری، مجید (۱۳۹۶). مدل‌سازی ساختاری-تفسیری عوامل مؤثر بر زیست‌پذیری کلان‌شهر تهران. *فصلنامه آمایش و برنامه‌ریزی فضا*، ۲۱ (۱)، ۱-۳۱.
- فلاحی، محمدصادق (۱۳۸۵). مفهوم حس مکان و عوامل شکل‌دهنده آن. *نشریه هنرهای زیبا*، ۱ (۲۶)، ۵۷-۶۶.
- گلکار، کوروش (۱۳۸۰). مؤلفه‌های سازنده کیفیت طراحی شهری. *نشریه علمی-پژوهشی صفا*، ۱۱ (۳۲)، ۳۸-۶۵.
- نکوئی، نسیم‌السادات؛ مؤمنی، کوروش و عطاریان، کوروش (۱۳۹۷). بررسی حس تعلق به مکان در بناهای مذهبی-تاریخی در راستای افزایش تعامل ساکنین محله با بنا (نمونه موردی: مسجد جامع اصفهان). *دوفصلنامه معماری و شهرسازی ایران*، ۹ (۱۶)، ۸۵-۱۰۰.
- نیک‌پور، عامر؛ رمضان‌زاده لسبویی، مهدی؛ واحدی، حیدر (۱۳۹۴). ارزیابی سرمایه اجتماعی و تأثیر آن در ارتقای کیفیت محیط‌های شهری (مطالعه موردی: شهر بابلسر). *نشریه رفاه اجتماعی*، ۵ (۱۹)، ۱۱۵-۱۲۶.
- یزدانفر، سید عباس؛ خانمحمدی، محمدعلی و درویش، محمد (۱۳۹۹). بررسی اثرگذاری اجتماع‌پذیری بر شکل‌گیری پایداری و سرمایه اجتماعی در فضاهای باز دانشگاهی. *معماری و شهرسازی پایدار*، ۱ (۱)، ۱-۱۴.
- Adam, M., Ab Ghafar, N., Ahmed, A., & Nila, K. (2017). A Systematic Review on City Liveability Global Research in the Built Environment: Publication and Citation Matrix. *Journal of Design and Built Environment*, 62-72.
- Ahmed, N. O., El-Halafawy, A. M., & Amin, A. M. (2019). A Critical Review of Urban Livability. *European Journal of Sustainable Development*, 8, 165.
- Bonaiuto, M., Fornara, F., Ariccio, S., Cancellieri, U.G., & Rahimi, L. (2015). Perceived Residential Environment Quality Indicators (PREQIs) Relevance for UN-HABITAT city prosperity index (CPI). *Habitat Int.* 45, 53-63.
- Burton, M. (2014). Quality of Place. *Encyclopedia Quality Life Well Being Research*, 5212-5315.
- Canter, D. (1977). *The Psychology of Place*. St Martin's Press.
- Chen, Z. (2020). Evaluating Sustainable Liveable City via Multi-MCDM and Hopfield Neural Network. *Math Problem Engineering*, 2020.
- Erdoğan, Z., & Namlı, E. (2019). A Living Environment Prediction Model Using Ensemble Machine Learning Techniques Based on Quality of Life Index. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1-17.

- Faiz, A., Faiz, A., Wang, W., & Bennett, C. (2012). Sustainable Rural Roads for Livelihoods and Livability. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 53, 1–8.
- Insch, A., & Florek, M. (2010). Place Satisfaction of City Residents: Findings and Implications for City Branding. *Towards Effective Place Brand Management: Branding European Cities and Regions*, 191–204.
- Jacobs, A., & Appleyard, D. (2011). “Toward an Urban Design Manifesto”: *Journal of the American Planning Association* (1987), in: *The City Reader*. Routledge, pp. 574–585.
- Jang, J.-S. (1996). Input Selection for ANFIS Learning, in: *Fuzzy Systems, 1996., Proceedings of the Fifth IEEE International Conference On*. pp. 1493–1499.
- Hou, J., & Zheng, M. (2021). Online Spatial Evaluation of Residential Livability Based on POI Data Mining and LMBP Algorithm. *Arabian Journal of Geosciences*, 14, 1–11.
- Kovacs-Györi, A., & Cabrera-Barona, P. (2019). *Assessing Urban Livability through Residential Preference—An International Survey*. Data 4, 134.
- Litman, T. (2008). *Evaluating Accessibility for Transportation Planning*. Victoria Transp. Policy Institute, Victoria, Canada.
- Liu, D., Zhang, C., & Yu, H. (2019). Comprehensive evaluation of urban livability, in: *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, p. 32051.
- Martino, N., Girling, C., & Lu, Y. (2021). *Urban form and Livability: Socioeconomic and Built Environment Indicators*. Build. Cities, 2.
- Miller, H. J., Witlox, F., & Tribby, C. P. (2013). Developing Context-Sensitive Livability Indicators for Transportation Planning: A Measurement Framework. *Journal of Transport Geography*, 26, 51–64.
- Montgomery, J. (1998). Making a City: Urbanity, Vitality and Urban Design. *Journal of Urban Design*, 3, 93–116.
- Mushtaha, E., Alsyof, I., Al Labadi, L., Hamad, R., Khatib, N., & Al Mutawa, M. (2020). Application of AHP and a Mathematical Index to Estimate Livability in Tourist Districts: The Case of Al Qasba in Sharjah. *Frontier Architecture Reviews*, 9, 872–889.
- Pan, L., Zhang, L., Qin, S., Yan, H., Peng, R., & Li, F. (2021). Study on an Artificial Society of Urban Safety Livability Change. *International Journal Of Geo-Information*, 10, 70.
- Perogordo Madrid, D. (2007). The Silesia Megapolis. *European Spatial Planning Journal*, 17, 23–33.
- Pierson, J., Cavanaugh, H., & Pierson, M. (2010). Arts and Livability: The Road to Better Metrics. *Social Indicators Research*, from June 7, 2010.
- Rue, H., McNally, L., Rooney, K., Santalucia, P., Raulerson, M., Lim-Yap, J., Mann, J., & Burden, D. (2010). *Livability in Transportation Guidebook: Planning Approaches that Promote Livability*. United States. Federal Highway Administration.
- Sharafati, A., Yasa, R., & Azamathulla, H. M. (2018). Assessment of Stochastic Approaches in Prediction of Wave-Induced Pipeline Scour Depth. *Journal of Pipeline Systems Engineering and Practice*, 9, 401802.
- Stedman, R. C. (2002). Toward a Social Psychology of Place: Predicting Behavior from Place-Based Cognitions, Attitude, and Identity. *Environment and Behavior*, 34, 561–581.
- Timmer, V., Seymoar, N.-K., & Cities, I. C. S. (2005). *The Livable City: World Urban Forum 2006*, Vancouver Working Group Discussion Paper. Western Economic Diversification Canada.
- Veenhoven, R. (2014). Livability Theory.

- Vuchic, V. (2017). *Transportation for Livable Cities*. Routledge.
- Wang, M., Yang, Y., Jin, S., Gu, L., & Zhang, H. (2016). Social and Cultural Factors that Influence Residential Location Choice of Urban Senior Citizens in China—The Case of Chengdu city. *Habitat Int.*, 53, 55–65.
- Waxman, L. K. (2004). *More than Coffee: An Examination of People, Place, and Community with Implications for Design*.
- Wong, A. T. L. (2019). Sustainable Development (Urban Transport and Mobility)-“Sharpening the Saw” in Shaping Liveable Cities towards Quality of Life Experiences, in: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. IOP Publishing, p. 12044.
- Zhan, D., Kwan, M.-P., Zhang, W., Fan, J., Yu, J., & Dang, Y. (2018). Assessment and Determinants of Satisfaction with Urban Livability in China. *Cities*, 79, 92–101.