

بررسی الگوهای رشد کالبدی شهر ارومیه و ارائه یک الگوی بهینه به منظور افزایش

فشرده‌گی^۱

محمدحسین سرایی* - دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد
زهرآ جمشیدی - دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۷/۰۸ تأیید مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۱۹

چکیده

یکی از موضوعات حیاتی قرن بیست و یکم برای دانشمندان شهری در ارتباط با پایداری شهر، نوع فرم شهر (فشرده‌گی یا پراکنش) و حومه نشینی است. در نتیجه، آگاهی از فرم فضایی و شکل شهر نقشی مهم در میزان موفقیت برنامه‌ریزان شهری دارد و به بهبود محیط‌های شهری کمک شایانی می‌کند. الگوی رشد شهر از آنجاکه با یکی از محدودترین منابع در دسترس انسان یعنی زمین سروکار دارد، از موضوع‌های مهم در برنامه‌ریزی شهری و یکی از معیارهای اساسی در توسعه پایدار شهری است. هدف از انجام‌دادن پژوهش حاضر، بررسی وضعیت تراکم و فشرده‌گی شهری در ارومیه و روند رشد و توسعه فیزیکی شهر است تا با استفاده از نتایج آن بتوان به راهبرد و الگویی مناسب برای توسعه آینده شهر دست یافت. بدین منظور از مدل‌های هلدرن، آنتروپی شانون و درجه تجمع برای بررسی روند توسعه شهر استفاده شده است. نتایج نشان داد شهر ارومیه به صورت افقی و پراکنده توسعه پیدا کرده است؛ بنابراین، سیاست اختلاط کاربری‌ها به عنوان یکی از راه‌های فشرده‌سازی شهری پیشنهاد می‌شود. برای بررسی وضعیت تنوع و اختلاط کاربری‌ها نیز از مدل تعیین تنوع اتکینسون استفاده شده است که با توجه به این شاخص منطقه ۴ در بهترین و منطقه ۳ در بدترین وضعیت قرار گرفته است.

کلیدواژه‌ها: اختلاط کاربری‌ها، تراکم، شهر ارومیه، گسترش فیزیکی، متراکم‌سازی شهری.

۱. مقاله مستخرج از رساله دکتری زهرآ جمشیدی با عنوان "تحلیلی بر سیاست‌های متراکم‌سازی در برنامه‌های توسعه شهری و ارائه یک سیاست بهینه؛ مورد پژوهی: شهر ارومیه"، دانشگاه یزد- سال ۱۳۹۶.

مقدمه

افزایش جمعیت شهرنشین و گسترش سریع شهرها بیشتر کشورهای جهان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است، به طوری که نه تنها سیاست‌های شهرسازی بلکه مسائل اقتصادی-اجتماعی و زیست‌محیطی بسیاری از مناطق شهری تحت تأثیر این پدیده بوده است (قربانی، ۱۳۸۷: ۱۶۳) که از جمله آن می‌توان به رشد پراکنده شهری، عدم تعادل‌های فضایی، نوسان شدید در قیمت زمین و مسکن، خزش شهری، آلودگی‌های زیست‌محیطی، مصرف بیشتر انرژی، توسعه بدون برنامه‌ریزی، افزایش هزینه‌های زیرساخت‌ها، به زیر ساخت‌وساز رفتن اراضی مرغوب کشاورزی، چندبرابری شدن محدوده‌های شهری، شکل‌گیری بافت‌های کم‌تراکم در حاشیه‌های شهر و دشواری‌های خدمات‌رسانی اشاره کرد (رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸۷: ۹۳). به منظور برطرف ساختن آثار منفی گسترش پراکنده شهرها، پیشنهادها، راه‌حل‌ها، نظریه‌ها و نظریات گوناگونی مطرح شده است. نظریه توسعه پایدار به عنوان نظریه هزاره سوم و جایگزینی برای مکاتب و اندیشه‌های قبلی، گسترش هماهنگ درون و بیرون شهرها را در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، مدیریتی و کالبدی-فضایی، شرط لازم برای توسعه متوازن می‌داند (الله‌ویسی، ۱۳۹۰: ۵). پس از جنگ جهانی دوم، عمده‌ترین الگوی فرم شهری، فرم شهر ماشینی بوده است که به صورت تراکم کم و گسترش حومه‌ای در عرصه‌های محیطی پخش شده و موجب شده است خودروی شخصی عمده‌ترین وسیله حمل‌ونقل شهری شود (مدنی‌پور، ۱۳۸۱: ۲۲). این نوع توسعه منفی سبب شده است تا کشورهای پیشرفته از دهه ۱۹۷۰ در جست‌وجوی الگوی شهر پایدارتر باشند و با گرایش به فرم فشرده‌سازی شهر، از طریق ترکیب کاربری‌ها و کاهش فواصل بین محل کار و زندگی گام‌های مؤثری بردارند (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۱). تراکم یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های فضای شهری است که همواره یکی از اصول مبنایی در دیدگاه‌های بیشتر اندیشمندان مسائل اجتماعی، اقتصادی و کالبدی شهری بوده است. افزایش تراکم جمعیتی شهرها و گرایش به این امر، به دنبال آزمون الگوهای مختلف شهرسازی، به ویژه شهرسازی مدرنیسم و گسترش لجام‌گسیخته حومه‌نشینی در کشورهای پیشرفته ظهور یافته و با برگزاری کنفرانس‌های بین‌المللی محیط‌زیست در دهه آخر قرن بیستم به پارادایمی جهانی تبدیل شده است. ایده افزایش تراکم بر این استوار است که تراکم بالا بسیاری از مسائل موجود در ارتباط با محدودیت‌ها به ویژه زمین و هزینه‌ها را حل می‌کند و در این راستا از اتلاف زمین به عنوان عامل اصلی طبیعی و حیاتی توسعه شهرها جلوگیری می‌کند. تراکم‌ها به افزایش زیرساخت‌های شهری منجر می‌شود و این امر به نوبه خود خدمات را افزایش می‌دهد. توان بالقوه موجود در بافت‌ها نیز دلیل دیگری بر این تمهیدات است؛ به عبارت دیگر، میزان زیادی از امکانات موجود در بافت‌های شهری فراتر از نیاز ساکنان محدوده‌هاست و به شکل مطلوب استفاده نمی‌شود. از این رو، نیازی به توسعه حواشی نیست و باید از امکانات اضافی بافت‌های موجود استفاده کرد (ادب‌خواه، ۱۳۸۲: ۱۷). یکی از راه‌های مورد استفاده به منظور بهره‌برداری حداکثر از امکانات درون بافت‌ها، استفاده از شیوه اختلاط کاربری‌ها^۱ است. در طول چند دهه گذشته، توسعه اختلاط کاربری به یک الگوی برنامه‌ریزی مهم در کشورهای پیشرفته تبدیل شده است و جزئی کلیدی در توسعه هوشمند و شهرسازی نوین محسوب شده است (جوادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۹) و به معنای هر

ترکیبی از کاربری‌هاست که ممکن است به صورت عمودی (برای مثال واحدهای مسکونی بالای فروشگاه‌های خرده‌فروشی)، افقی (برای مثال قطعه زمین با کاربری مسکونی در مجاورت قطعه دیگر با کاربری خرده‌فروشی)، مشترک در یک مکان (برای مثال کسانی که در خانه خوداشتغالی یا دورکاری انجام می‌دهند) و زمانی (یک زمین مشخص در هر زمان متعلق به یک کاربری باشد) ترکیب شوند (Hoppenbrouwer et al., 2005: 970-971).

در سال‌های اخیر، ارومیه با داشتن رشد طبیعی جمعیت، مهاجرپذیری، گسترش خدمات، اعطای هویت سیاسی و اداری به این شهر به عنوان مرکز استان، واگذاری زمین توسط ارگان‌های مختلف دولتی در شهر، برنامه‌های عمرانی کشور، تغییرات اجتماعی - اقتصادی و سیاسی کشور و در نهایت محیط طبیعی مساعد دچار تحولات جمعیتی و کالبدی زیادی شده است. مساحت شهر هم بر مبنای محاسبات مهندسان مشاور در فاصله بیست سال (۱۳۶۵-۱۳۸۵) از ۵۹۳۹ هکتار به ۸۵۷۷ هکتار رسیده است که طی این مدت حدود ۹۵ درصد به مساحت اولیه شهر افزوده شده است و این عوامل موجب کمبود زمین و مسکن، گسستگی بافت شهری، رشد شهری پراکنده، نابسامانی سیمای شهر، ازدحام رفت و آمد شهری (تراکم ترافیک به ویژه در مرکز شهر)، تبدیل زمین‌های کشاورزی مطلوب به فضاهای مسکونی و صنعتی، ساخت‌وسازهای ناندیشیده شهری و نابودی امکانات و قابلیت‌های طبیعی، محیط زیست شهری را به مخاطره انداخته و ناپایداری شهر را به دنبال داشته است. با توجه به اینکه یکی از کارکردهای اساسی در برنامه‌ریزی شهری توجه به رشد و توسعه فیزیکی شهر است، لزوم برنامه‌ریزی، طراحی مناسب شهری و به کارگیری روش‌های توسعه درون شهر به منظور جلوگیری از به زیرساخت و ساز رفتن زمین‌های کشاورزی و پایداری شهری به شدت احساس می‌شود. در نتیجه، در این پژوهش درجه پراکنش و فشردگی ارومیه بر اساس شاخص‌های کمی در دوره‌های مختلف محاسبه می‌شود و یک سیاست بهینه در راستای متراکم‌سازی شهری انتخاب و پیشنهاد می‌شود.

مبانی نظری

توسعه شهری از جمله پدیده‌های مهم عصر نوین زندگی اجتماعی تلقی می‌شود. شهرها به تدریج واقعیاتی همچون فزونی جمعیت و تراکم کالا و فعالیت را به عنوان بخشی از حیات کنونی خود تجربه می‌کنند. در نتیجه، رویکردهای مختلف توسعه شهری، حذف تدریجی شبکه سنتی زندگی شهری و انطباق یافتن با اشکال نوین مناسبات اقتصادی و اجتماعی را به عنوان راه حل ممکن درمان تجویز می‌کنند (موسوی، ۱۳۸۲: ۵۲). رشد هر شهر به صورت یک فرایند دوگانه گسترش بیرونی و رشد فیزیکی یا رشد درونی و سازماندهی مجدد است. هر کدام از این دو روش کالبدی متفاوت و جداگانه از دیگری ایجاد می‌کند. گسترش بیرونی به شکل افزایش محدوده شهر یا به اصطلاح گسترش افقی ظاهر می‌شود و رشد درونی به صورت درون‌ریزی جمعیت شهری و الگوی رشد شهری فشرده نمایان می‌شود (Hess, 2001: 4).

رشد افقی شهر: «گسترش افقی شهر» اصطلاحی است که در نیم‌قرن اخیر به شکل «اسپرال»^۱ وارد ادبیات پژوهش‌های شهری شده است. سابقه کاربرد این اصطلاح به اواسط قرن بیستم بازمی‌گردد؛ زمانی که در اثر استفاده

بی‌رویه از خودرو شخصی و توسعه سیستم بزرگراه‌ها، بسط فضاهای شهری در آمریکا رونق گرفت (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۱: ۵۱). پراکنده‌رویی شهری به معنی الگوی گسترش کالبدی کم‌تراکم^۱ شهرها، تحت شرایط بازار و به‌طور عمده درون اراضی کشاورزی اطراف است؛ به عبارت دیگر، رشد شتاب‌آمیز^۲ یا گسترش بی‌رویه بیرون شهر^۳ و الگوهای کاربری زمین کم‌تراکم^۴ که وابسته به اتومبیل و مصرف بی‌رویه انرژی و زمین است و همچنین نیازمند سهم زیادی از جاده برای توسعه خدمات است، گسترش افقی تعریف شده است (مشکینی، ۱۳۹۲: ۱۱۸).

شهر فشرده^۵: به دنبال ایده‌های لوکوربوزیه از شهر درخشان، دانتزینگ و ساعتی (۱۹۷۳) شهر فشرده را پیشنهاد کردند که رویکرد آن‌ها ارتقای کیفیت زندگی، اما نه با هزینه نسل آینده بود. هدف اصلی این ایده خلق شهرهایی با فشردگی و تراکم بالا اما به دور از مشکلات موجود در شهر مدرنیستی است (سیف‌الدینی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۶۰). شهر فشرده، شهری است با فرم مناسب برای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی همراه با تراکمی که سبب تشویق تعاملات اجتماعی می‌شود. ویژگی اصلی آن، تراکم و ترکیب کاربری اراضی است و استفاده از آن تا ۷۰ درصد طول فاصله‌های طی‌شده داخل شهری را کاهش می‌دهد (مثنوی، ۱۳۸۲: ۹۲). از جمله مزایای شهر فشرده می‌توان به نزدیک‌تر کردن امکانات و فرصت‌های کار و اوقات فراغت به همدیگر و درنهایت صرفه‌جویی در مصرف سوخت و استفاده بهینه از زمین‌های شهری و محافظت از اراضی کشاورزی و روستایی حاشیه‌های شهری (Zagorskas et al., 2006: 187)، نوسازی ساختمان‌های فرسوده و اراضی متروکه، افزایش تحرک و پویایی در اثر افزایش حمل‌ونقل عمومی و ایجاد نشاط اجتماعی با اختلاط کاربری‌ها اشاره کرد (Turskis et al., 2006: 187).

رشد هوشمند^۶: در تمام شهرهای جهان گسترش و توسعه شهر در جهات عمودی و افقی یکی از عوامل مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان شهری است. این مبحث در ادبیات علمی قدمتی کمتر از صد سال دارد. به‌طور دقیق، کاربرد این اصلاح از اواسط قرن بیستم متداول شد؛ زمانی که استفاده بی‌رویه از خودرو متداول شد و بخش اعظم اعتبارات شهری به سوی گسترش بزرگراه‌ها و بسط فضاهای شهری سوق یافت (Hess, 2001: 4). در اوایل دهه ۱۹۷۰، برنامه‌ریزان حمل‌ونقل و برنامه‌ریزان اجتماعی ایده شهرها و اجتماعات فشرده را گسترش دادند. بعد از آن پیتر کالتورپ که یک معمار بود، این موضوع را در میان عامه مردم بسط داد و ایده روستا شهری را مطرح کرد که تأکیدش بر حمل‌ونقل عمومی، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری به جای استفاده از خودرو بود (Anderson, 2006: 1).

توسعه مختلط^۷: رویکرد توسعه شهری مبتنی بر ترکیب کاربری‌های شهری با اتکا به کاربری‌های اصلی و پایه‌ای شهر، از بین مفاهیم جدید توسعه شهری نظیر نوشهرگرایی، توسعه پایدار، ارتقای رقابت‌پذیری کاربری‌های شهری در رشد هوشمند شهری تولید شده است. هدف کلی طرح‌های ترکیبی شهری، بهبود رفاه اجتماعی و سلامت ساکنان شهری

1. Low-density expansion
2. Premature Growth
3. Outward expansion
4. Low-density
5. Compact City
6. Smart Growth
7. Mixed land use

است. (فرجام و همکاران، ۱۳۹۲). توسعه مختلط به معنای هر ترکیبی از کاربری‌های تجاری (برای مثال خرده‌فروشی، اداری و تفریحی) و کاربری‌های غیرتجاری همانند مسکونی است که ممکن است به صورت عمودی (برای مثال واحدهای مسکونی بالای فروشگاه‌های خرده‌فروشی) یا افقی (کاربری مسکونی در مجاورت خرده‌فروشی) ترکیب شوند (وحیدی، ۱۳۹۰: ۲۱). اختلاط کاربری‌ها از اساس یک شکل از توسعه شهری مبتنی بر تمرکز کاربری‌های مختلف در یک منطقه مشخص است و رویکرد جدیدی در چیدمان و ارتباط مکانی کاربری‌هاست و از نظر برنامه‌ریزان مکانی در واقع وسیله مهمی برای رسیدن به توسعه پایدار است (جوادی و همکاران، ۱۳۹۲). به طور کلی، اختلاط کاربری نحوه بهره‌برداری از زمین به صورت ترکیبی از کارکردهای گوناگون شهری است که به دو گونه تقسیم می‌شود:

۱. کاربری مختلط شهری؛

۲. کاربری مختلط درون بافتی.

مطالعات و پژوهش‌های متعددی در زمینه نحوه رشد و توسعه شهرها و فضاهای درون‌شهری و برون‌شهری و تغییر و تحولات آن‌ها صورت گرفته است که در ادامه به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌شود.

گلاستر و همکاران (۲۰۰۱) هشت بعد مختلف برای چگونگی رشد یا شکل شهری برشمرده‌اند که عبارت‌اند از: تراکم، پیوستگی، تمرکز، مرکزیت، خوشه‌بندی، هسته‌ای بودن، کاربری ترکیبی و مجاورت. آن‌ها معتقدند زمانی که این الگوها در سطحی پایین باشند، شهر دچار رشد گسترده و افقی می‌شود و برعکس زمانی که این ابعاد در یک شهر بالا باشد، این شهر رشدی آرام و فشردگی کالبدی دارد. اوینگ و همکاران برای پراکنش افقی (۲۰۰۲) شاخصی با استفاده از چهار فاکتور تراکم مسکونی، شدت همسایگی‌ها، توان فعالیت و میزان دسترسی به وجود آورده‌اند. همچنین، هوانگ و همکاران (۲۰۰۷) پنج بعد برای شکل شهر برشمرده‌اند که عبارت‌اند از: فشردگی، تمرکز، پیچیدگی، تداخل (نرخ فضای باز) و تراکم. برای هر یک از این ابعاد مدل‌های کمی ارائه داده‌اند. تسای (۲۰۰۵) برای محاسبه درجه پراکنش از فشردگی چهار متغیر کمی یعنی اندازه متروپل، تراکم، درجه توزیع متعادل و درجه تجمع استفاده کرده است. کیتی ویلیامز (۲۰۰۰) در پژوهشی با عنوان «آیا فشردگی‌سازی شهرها آن‌ها را پایدارتر می‌سازد؟» تأثیرات افزایش تراکم ساختمانی بر محیط‌زیست، اقتصاد و کیفیت زندگی مردم در شهرهای انگلستان را بررسی کرده است. در این پژوهش مشخص شد مزایای استفاده پایدار از زمین، افزایش تحرک و پویایی و برخی مزایای اقتصادی است. بوردولویی و همکاران (۲۰۱۳) در پژوهشی با عنوان «کمیت پذیرکردن تنوع کاربری اراضی در زمینه کاربری مختلط زمین» فاکتورهای مهم کاربری‌های مختلط و تأثیر آن را بر حمل‌ونقل عمومی بررسی کرده‌اند. کاربری مختلط یکی از عوامل مهم و مؤثر بر سفرهای مبتنی بر حمل‌ونقل عمومی و غیرموتوری، به‌ویژه برای اهداف کاری است و این از مطالعات گذشته در زمینه روابط بین کاربری‌های مختلط و رفتار سفر آشکار است. بکزیانگ و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی با عنوان «مقیاس، توزیع و الگوی کاربری مختلط در مناطق مرکزی» کاربری مختلط در چین را بررسی کرده‌اند. کاربری مختلط زمین تنوع و سرزندگی شهری را ارتقا می‌دهد و همچنین تراکم جمعیت را به‌ویژه در مناطق مرکزی شهرها که تمایل به توزیع مختلط و متمرکز دارند افزایش می‌دهد. کارل گایگن و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی با عنوان «آیا شهر فشردگی با محیط‌زیست سازگار است؟» تأثیرات شهر فشردگی بر بهبود عملکردهای زیست‌محیطی سیستم حمل‌ونقل را بررسی کرده‌اند. زمانی که تراکم فعالیت‌ها به‌طور متوازن درون شهرها توزیع می‌شود، چون میانگین طول رفت‌وآمد کاهش می‌یابد، سازگاری بیشتری از

لحاظ زیست‌محیطی به وجود می‌آید. همچنین، سیاست افزایش تراکم روی قیمت دستمزدها و اجاره زمین تأثیر می‌گذارد. هایان چن و همکاران (۲۰۰۸) در پژوهشی با عنوان «فرم شهری پایدار برای شهرهای فشرده چینی: چالش‌های اقتصاد شهرنشینی سریع» این موضوع را بررسی کرده‌اند که ذخیره زمین برای پایداری بلندمدت چین با توجه به روند شهرنشینی سریع آن، حیاتی است. شهرهای فشرده از طریق چگالی نسبی بالا، کاربری‌های مختلط و زندگی عابر پیاده-محور شناخته شده و به عنوان یک راه‌حل برای برنامه‌ریزی پایدار شهری پیشنهاد شده است. هیوگ میل وارد (۲۰۰۶) در پژوهشی سیاست‌های مهار شهری در سه کشور ژاپن و انگلستان و کانادا را از طریق بررسی برنامه‌های راهبردی ارزیابی کرده است. نظریه مهار شهری بر ویژگی‌های مکانی مناطقی که به منظور توسعه تشویق یا محدود شده‌اند و در کل بر عرضه زمین‌های قابل گسترش و سیاست‌های وابسته به توسعه تراکم تأکید می‌کند. لوکا سالواتی (۲۰۱۳) نیز سازوکارهای طولانی‌مدت توسعه درون شهری در مناطق فشرده و پراکنده جنوب اروپا را بررسی می‌کند و در آن یک شاخص رشد شهری کامل و درونی را نشان می‌دهد. وی بر این موضوع تأکید می‌کند که اگر تغییراتی از فشردگی به سمت پراکندگی ایجاد شود، شهرهایی با ویژگی‌های مختلف اقتصادی-اجتماعی و مورفولوژیک خواهیم داشت. پورمحمدی و قربانی (۱۳۸۲) با توجه به اینکه توسعه کم‌تراکم و پراکنده مناطق شهری آثار متعدد و مخربی بر محیط‌زیست و نواحی شهری دارند، بر «تراکم‌سازی فضاهای شهری» یا «شهر فشرده» به عنوان یکی از عوامل مهم دستیابی به توسعه پایدار تأکید کرده‌اند. در شهر فشرده، استفاده مطلوب و مختلط از زمین‌های شهری، تأکید بر دسترسی پیاده و دوچرخه و کاهش استفاده از خودرو اولویت اساسی در توسعه شهری دارند. بحرینی و تقدسی (۱۳۸۳) معتقدند مقررات سخت منطقه‌بندی رایج باید جای خود را به توسعه فضاهای مختلط و چندمنظوره و تراکم بدهد و توسعه‌های بعدی باید داخل مرزهای موجود شهر صورت گیرد؛ بنابراین، راه‌حل «شهر فشرده» یا تراکم وسیله‌ای برای رسیدن به توسعه پایدار است. کریمی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان «مدل تعیین تراکم مطلوب شهری»، برای کمی کردن عوامل اصلی کالبدی، اجتماعی و اقتصادی مؤثر بر تراکم شهری تأکید کرده‌اند. سیف‌الدینی و همکاران (۱۳۹۰) انواع فرم‌های شهری و رابطه آن‌ها را با مفاهیم پایداری مرور کرده‌اند تا ضرورت توجه به ایده شهر فشرده را در گفتمان‌های توسعه شهری پایدار تبیین کنند. همچنین، با هدف ساماندهی الگوی توسعه، فرم شهری آمل سنجیده شده و الگوی گسترش شهر مشخص شده است. قدمی و همکاران (۱۳۹۳) با بهره‌گیری از تکنیک‌های آنتروپی شانون، تراکم، آزمون تی و مدل Hot Spot چگونگی گسترش کالبدی-فضایی شهر تهران را تحلیل کرده‌اند. نتایج مدل آنتروپی شانون و Hot Spot نشان می‌دهد شهر تهران دارای الگوی رشد پراکنده است. جوادی و همکاران (۱۳۹۲) نیز مدل‌های کمی اندازه‌گیری اختلاط کاربری‌ها را در منطقه ۷ تهران بررسی کردند. در این تحقیق، ضمن ارائه یک چارچوب مفهومی برای ارزیابی آثار اختلاط کاربری‌های شهری، یک مدل ارزیابی بر پایه شاخص‌ها و تحلیل‌های مکانی ارائه شده است.

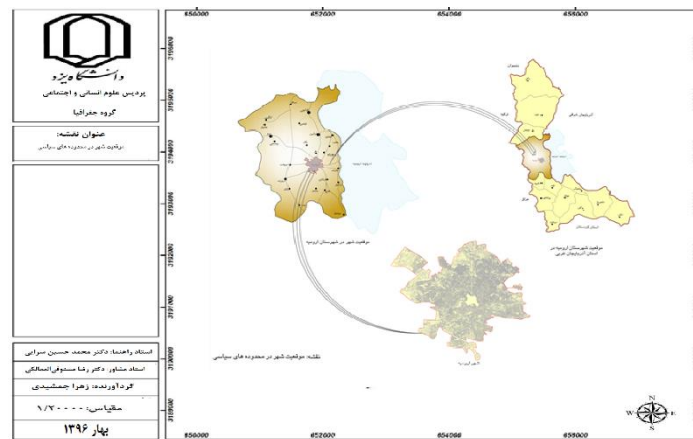
روش پژوهش

نوع تحقیق کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی است. جامعه آماری شهر ارومیه و مناطق چهارگانه آن است. اطلاعات مورد نیاز از طریق نتایج تفصیلی سرشماری عمومی نفوس و مسکن، طرح جامع و تفصیلی ارومیه و نقشه‌های

وضع موجود به دست آمده است. با استفاده از مدل‌های هلدرن^۱، آنتروپی شانون^۲ و شاخص تجمع^۳ میزان پراکندگی و گسترش افقی شهر محاسبه شده است. در راستای حل مشکلات مربوط به پراکنده‌رویی شهری سیاست اختلاط کاربری‌ها برای فشرده‌سازی شهر پیشنهاد می‌شود. برای بررسی و سنجش تنوع و وضعیت اختلاط کاربری‌ها در مناطق چهارگانه شهر نیز از شاخص اتکینسون^۴ استفاده شده است.

محدوده مطالعه

شهر ارومیه مرکز شهرستان ارومیه و مرکز استان آذربایجان غربی است که با مساحتی حدود ۶۰ کیلومترمربع تقریباً در میانه استان واقع شده است و در سال ۱۳۹۰ بالغ ۶۶۷۴۹۹ نفر جمعیت داشته است (همپانژاد، ۱۳۸۸: ۱۲۲).



شکل ۱. موقعیت شهرستان ارومیه در استان آذربایجان غربی

منبع: سالنامه آماری استان آذربایجان غربی، ۱۳۹۴

جدول ۱. ویژگی‌های کالبدی-جمعیتی شهر ارومیه از سال ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۰

سال	جمعیت	مساحت شهر
۱۳۵۵	۱۶۴۴۱۹	۱۴۴۴
۱۳۶۵	۳۰۶۷۸۹	۳۶۶۵
۱۳۷۰	۳۷۰۶۴۶	۵۲۱۵
۱۳۷۳	۴۳۵۲۰۰	۷۱۳۶
۱۳۸۵	۵۸۳۲۵۵	۱۲۰۰ هکتار مصوبه شورای عالی
۱۳۹۰	۶۶۷۴۹۹	۷۶۵۰
		۸۳۶۷

منبع: طرح جامع شهر ارومیه، ۱۳۸۶

1. Heldern
2. Shannon's Entropy Model
3. Accumulation Index
4. Atkinson

در این بخش، مدل‌های به کار برده شده به منظور بررسی وضعیت پراکندگی و فشردگی شهری در ارومیه معرفی می‌شود.

ضریب شانون^۱: از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین مقدار پدیده رشد بی‌قواره شهری استفاده می‌شود. ساختار آن به شرح رابطه ۱ است:

$$H = -\sum_{i=1}^n P_i \times \ln(P_i) \quad \text{آنتروپی مطلق} \quad (1)$$

در رابطه ۱، H مقدار آنتروپی شانون، P_i نسبت مساحت ساخته شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه i به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق و n مجموع مناطق است. ارزش مقدار آنتروپی شانون (H) از صفر تا $\ln(n)$ است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است، درحالی که مقدار $\ln(n)$ بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است.

مدل هلدرن: یکی از روش‌های اساسی برای مشخص کردن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدرن است. جان هلدرن در سال ۱۹۹۱ روشی را برای تعیین نسبت رشد افقی شهر و رشد جمعیت به کار برد. با استفاده از این روش می‌توان مشخص کرد چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است. وی در این روش از فرمول سرانه ناخالص زمین استفاده کرده است (سرای، ۱۳۸۵: ۱۲۹).

درجه تجمع: این بعد، درجه تجمع جمعیت و اشتغال یا نسبت فشردگی و پراکنش را براساس ساخت فضایی مشخص می‌کند. برای اندازه‌گیری درجه تجمع یک شهر از ضریب موران^۲ و گری^۳ استفاده می‌شود.

- **ضریب موران**: آماره موران یکی از بهترین معیارها برای اندازه‌گیری اتوکورلیشن فضایی است. این آماره به صورت رابطه ۲ محاسبه می‌شود:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S_0 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (2)$$

$$S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}.$$

که n مناطق و w_{ij} محاسبه مجاورت فضایی بین ناحیه i و j است و شبیه ضرایب رگرسیون تعریف می‌شود. ارزش‌های نزدیک به +۱ نشان‌دهنده الگوهای فضایی قوی و ارزش‌های نزدیک به -۱ نشان‌دهنده اتوکورلیشن مکانی قوی منفی است و بالاترین عدد متمایل به مکان‌گزینی در نزدیکی ارزش‌های منفی است و ارزش‌های نزدیک به صفر، نبود الگوی

1. Shannon's Entropy Model
2. Moran
3. Geary

فضایی را نشان می‌دهد. مقدار +۱ الگوی کاملاً متمرکز یا الگوی تک‌قطبی است و هرچه مقدار آن کاهش یابد، الگوی رشد شهر نیز به سمت چندقطبی بودن پیش می‌رود. هنگامی که مقدار آن به صفر برسد بیانگر الگوی تصادفی است و مقدار -۱ نیز الگوی گسترده (پخش) شهر را نشان می‌دهد (Tsai, 2005).

ضریب گری (Geary Ratio): درست همانند ضریب موران، نسبت گری نیز برای اندازه‌گیری اتوکورلیشن فضایی به کار می‌رود (لی و وانگ، ۱۳۸۱: ۲۳۲)، اما به جای تأکید بر انحراف از میانگین که در ضریب موران به کار می‌رود، در این ضریب اختلاف هر ناحیه نسبت به ناحیه دیگر سنجیده می‌شود. فرمول این ضریب به صورت رابطه ۳ محاسبه می‌شود:

$$\text{Geary} = \frac{(N-1) \left[\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_{ij} (X_i - X_j)^2 \right]}{2 \left(\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N W_{ij} \right) \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2} \quad (3)$$

در این رابطه، N تعداد نواحی، X_i جمعیت یا اشتغال ناحیه i ، X_j جمعیت یا اشتغال ناحیه j ، \bar{X} متوسط جمعیت یا اشتغال و W_{ij} وزن بین ناحیه i و j را مشخص می‌کند. این ضریب بین ۰ و ۲ تنظیم می‌شود که مقدار پایین‌تر بیانگر تجمع بیشتر و مقدار بالاتر بیانگر پراکنش بیشتر است (رهنما و عباس‌زاده، ۱۳۸۷: ۱۲۴).

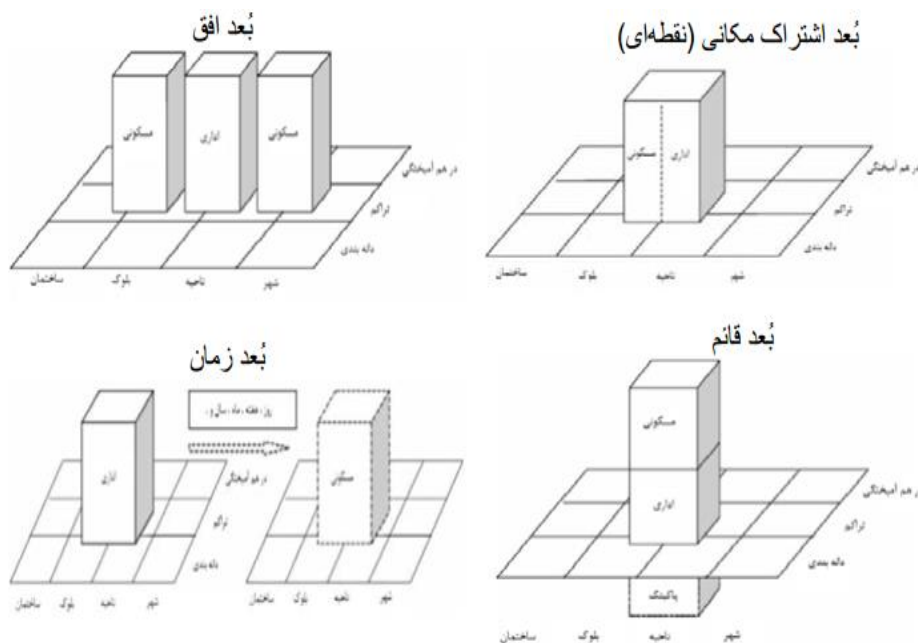
شاخص اتکینسون^۱: شاخص‌های ارزیابی اختلاط کاربری‌ها را می‌توان براساس مفاهیم مختلف دسته‌بندی کرد (Urban land Institute, 1987; Song & Knaap, 2004; Hoppenbrouwer et al., 2005). چارچوب مدل ارزیابی اختلاط کاربری‌ها و شاخص‌های مختلف تنوع به‌طور عمده سه شاخص مکانی را مد نظر قرار می‌دهند: ۱. دسترسی‌پذیری (نزدیک بودن): نشان‌دهنده مقدار راحتی واحدهای مسکونی در دسترسی به سایر فعالیت‌های اختلاط‌یافته و مورد نیاز آن‌هاست؛ ۲. کثرت (تراکم): نشان‌دهنده حجم یا مقدار اختلاط کاربری است؛ ۳. الگوی پخش (نحوه توزیع): نشان‌دهنده چگونگی آرایش و قرارگیری کاربری‌های مختلف در محدوده مورد تحلیل است. در جدول ۲، ارتباط بین ابعاد چهارگانه با مقیاس مکانی و شاخص‌های ارزیابی اختلاط کاربری ارائه می‌شود.

جدول ۲. ارتباط مؤلفه‌های ارزیابی اختلاط کاربری

مقیاس جغرافیایی			شاخص‌های ارزیابی				
منطقه/شهر	ناحیه	محله	ساختمان	تنوع	تراکم	دسترسی‌پذیری	بعد
			*		*		اشتراک مکانی
*	*	*		*	*	*	افقی
		*	*	*	*		قائم
		*	*		*		زمان

منبع: Hoppenbrouwer et al. (2005)

ارزیابی هم ممکن است برای دو دسته کاربری مثلاً کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی (شامل همه کاربری‌ها به جز کاربری‌های مسکونی) صورت پذیرد و هم برای بیش از دو نوع کاربری مثلاً کاربری‌های مسکونی، تجاری، فضای سبز و فرهنگی انجام پذیرد. مقیاس مکانی ارزیابی نیز بسته به روش و هدف ارزیابی، ممکن است در سطوح قطعه زمین، ناحیه، منطقه و شهر تعریف شود. از لحاظ بعد مکانی تحلیل نیز از ابعاد افق، قائم، اشتراک مکانی و زمانی استفاده می‌شود (جوادی و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۱). در این پژوهش شاخص‌های ارزیابی در سطح منطقه شهری بررسی می‌شوند.



شکل ۲. مدل مفهومی اختلاط کاربری برای چهار بعد

منبع: Hoppenbrower et al. (2005)

شاخص اتکینسون یکی از روش‌های اندازه‌گیری نابرابری است که توزیع ناهمگن کاربری‌ها را ارزیابی می‌کند. محدوده تغییرات شاخص اتکینسون بین مقادیر صفر و یک است که مقدار یک نشان‌دهنده سطح بالایی از توزیع همگن کاربری‌ها (بیشترین جدایی انواع کاربری‌ها) در منطقه مورد تحلیل است. به منظور پیاده‌سازی این شاخص دو روش، یکی برای مقایسه دو نوع کاربری و دیگری برای مقایسه چند نوع کاربری، ارائه شده است.

روش ۱: رابطه ۴ برای ارزیابی اختلاط دو نوع کاربری (مسکونی و غیرمسکونی) به کار گرفته می‌شود (Atkinson, 1970):

$$A_{\varepsilon} = 1 - \left(\frac{P}{1-P} \right) \left| \sum_{i=1}^n \left[\frac{(1-p_i)^{1-\varepsilon} p_i^{\varepsilon} t_i}{Y} \right] \right|^{\frac{1}{1-\varepsilon}} \quad (4)$$

P نسبت کاربری‌های غیرمسکونی در منطقه مورد مطالعه، P_i نسبت کاربری‌های غیرمسکونی در واحد مساحتی t_i ، برابر مساحت واحد t_i ، Y مساحت کل کاربری‌های غیرمسکونی در منطقه مورد مطالعه ε معیار بیزاری از نابرابری^۱ است.

1. Inequality aversion parameter

در این رابطه، اگر مقدار ε از صفر بیشتر اما از $0/5$ کمتر باشد، واحدهای مساحتی که نسبت کاربری غیرمسکونی کمتری از متوسط کل منطقه مورد مطالعه داشته باشند بیشتر در محاسبه شاخص شرکت داده می شوند و برای مقادیر بیشتر از $0/5$ تا 1 برای ε ، عکس این مطلب صادق است. موقعی که ε برابر $0/5$ است، تمام واحدهای مساحتی به طور مساوی شرکت داده می شوند.

روش ۲: رابطه ۵ برای نشان دادن تنوع در بیش از دو نوع کاربری به کار گرفته می شود (Atkinson, 1970):

$$A(m)_\varepsilon = 1 - \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i}{\bar{y}} \right)^{1-\varepsilon} \right]^{1/(1-\varepsilon)} \quad (5)$$

که n برابر تعداد کل کاربری‌ها، y_i درصد کاربری نوع i در منطقه، \bar{y} متوسط درصد این نوع کاربری در کل شهر مورد مطالعه و ε معیار بیزاری از نابرابری است. در این رابطه ε مقادیر بین صفر تا بی نهایت را اختیار می کند. موقعی که ε افزایش می یابد، وزن‌های بالاتری به زیر واحدها با یک نوع کاربری خاص که دارای مقدار کمتری از توزیع هستند داده می شود. با توجه به توضیحات یادشده، شاخص اتکینسون یک فرصت عملی و مناسب برای نسبت‌دهی وزن‌های مختلف به توزیع کاربری‌های مختلف در اختیار می گذارد.

بحث و تجزیه و تحلیل

بررسی الگوهای رشد کالبدی شهر

روش‌های کمی به عنوان وسیله‌ای برای طبقه‌بندی و تجزیه و تحلیل سیستماتیک الگوهای رشد شهری ضروری شده است. به همین منظور، دانشمندان روش‌ها و مدل‌های مختلفی ارائه داده‌اند. این مدل‌ها براساس پارامترهای رشد در مناطق چهارگانه شهر در سال‌های مختلف سنجیده شده است که این ویژگی‌ها در جدول‌های ۳ تا ۹ می‌آید. در ادامه، ضمن معرفی هر روش، به نتایج روش‌های مزبور نیز اشاره می‌شود.

جدول ۳. مقایسه رشد جمعیت با مساحت شهر ارومیه طی سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۵

سال	جمعیت	مساحت موجود (هکتار)	تراکم ناخالص	سرانه ناخالص
۱۳۴۵	۱۱۰۷۴۹	۱۲۵۶	۸۸	۱۱۳
۱۳۵۵	۱۶۴۴۱۹	۲۶۸۵	۶۱	۱۶۳
۱۳۶۵	۳۰۰۷۴۶	۵۲۱۴	۵۷	۱۷۳
۱۳۷۵	۴۳۵۲۰۰	۸۵۷۷	۵۱	۱۹۷
۱۳۸۵	۵۸۳۲۵۵	۸۵۷۷	۶۸	۱۰۰

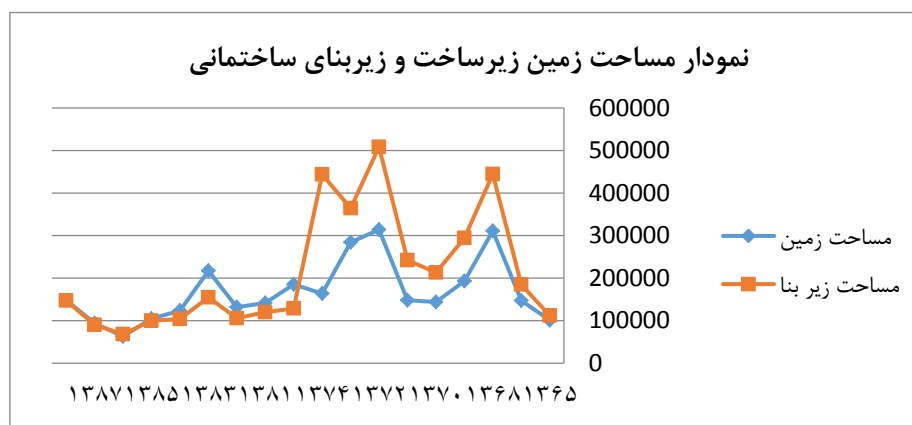
منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۴. متغیرهای رشد شهری ارومیه طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۸

سال	مساحت زمین	مساحت زیربنا	ضریب تراکم یا فار	سال	مساحت زمین	مساحت زیربنا	ضریب تراکم یا فار
۱۳۶۵	۱۸۵۲۲۷	۱۲۸۶۹۲	۰/۶۹	۱۳۷۶	۱۰۰۹۸۰	۱۱۱۹۲۴	۱/۱۱
۱۳۶۷	۱۴۱۵۵۰	۱۱۹۵۴۳	۰/۸۴	۱۳۸۱	۱۴۷۲۴۶	۱۸۴۹۴۴	۱/۲۶
۱۳۶۸	۱۳۱۵۹۲	۱۰۵۷۶۴	۰/۸	۱۳۸۲	۳۱۰۹۸۳	۴۴۴۵۶۸	۱/۴۳
۱۳۶۹	۲۱۷۱۷۱	۱۵۴۸۳۳	۰/۷۱	۱۳۸۳	۱۹۳۰۴۹	۲۹۴۴۴۴	۱/۵۳
۱۳۷۰	۱۲۳۴۷۱	۱۰۳۹۳۷	۰/۸۴	۱۳۸۴	۱۴۳۷۶۶	۲۱۲۸۷۱	۱/۴۸
۱۳۷۱	۱۰۴۷۴۴	۹۹۵۶۶	۰/۹۵	۱۳۸۵	۱۴۷۹۵۸	۲۴۱۹۱۵	۱/۶۴
۱۳۷۲	۶۲۹۵۵	۶۸۰۷۷	۱/۰۸	۱۳۸۶	۳۱۳۷۱۰	۵۰۸۵۳۷	۱/۶۲
۱۳۷۳	۹۴۰۰۹	۸۹۸۷۰	۰/۹۶	۱۳۸۷	۲۸۴۲۴۴	۳۶۴۳۶۲	۱/۲۸
۱۳۷۵	۱۴۸۰۰۰	۱۴۷۰۰۰	۰/۹۹	۱۳۸۸	۱۶۳۶۲۹	۴۴۳۷۸۱	۲/۷۱

منبع: یافته‌های تحقیق

براساس جدول ۳، تراکم ارومیه تا سال ۱۳۷۵ روند نزولی و کاهش داشته است، اما از سال ۱۳۷۵ به بعد روند صعودی را در پیش گرفته است که نشان‌دهنده حرکت به سمت فشردگی است. طبق جدول ۴، مقدار ضریب فار در سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ تقریباً یکدست و برابر بوده است، اما از سال ۱۳۷۵ به بعد رشد شایان توجهی داشته است، به طوری که مقدار آن از ۰/۶۹ در سال ۱۳۶۵ به بالاترین میزان خود یعنی ۲/۷۱ در سال ۱۳۸۸ رسیده است. این ضریب یکی از معمول‌ترین شاخص‌ها در کنترل تراکم جمعیتی در ایران است. همیشه منظور از تراکم یک ساختمان، ضریب سطح زیربناست که این شاخص معمولاً براساس درصد بیان می‌شود. این افزایش میزان فار به معنای افزایش نسبت سطح زیربنا به مساحت زمین زیرساخت است که هرچه این نسبت بالاتر رود، به معنی پرمیزی و افزایش تراکم است.



نمودار ۱. مساحت زمین زیرساخت و زیربنای ساختمانی ارومیه، ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۸

جدول ۵. متغیرهای رشد شهری در مناطق چهارگانه ارومیه طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

نام	مساحت (هکتار)	تعداد جمعیت	تعداد خانوار	متوسط تعداد اعضای هر خانوار	تراکم ناخالص مسکونی	تراکم ناخالص جمعیت	مساحت زیربنای مسکونی	تراکم خالص مسکونی	FAR
	۸۵۷۷/۰	۴۲۷۳۱۹	۹۸۴۷۱	۴/۳	۵۰	۵۰/۷	۲۵۵۰	۱۶۷/۵۷	۰/۹۹
	۳۲۷۶/۶	۹۶۹۲۶	۲۲۷۰۳	۴/۳	۳۰	۲۹/۶	۹۶۱/۲	۱۰۰/۸۵	۰/۲۸
	۱۳۲۶/۶	۱۱۲۶۲۹	۲۵۱۹۷	۴/۵	۸۵	۸۲/۰	۴۱۳/۹۷	۲۷۲/۷	۰/۳۱
	۳۰۰۴/۷	۱۰۸۵۶۲	۲۱۶۲۸	۵/۰	۳۶	۳۶/۱	۷۷۱/۳۹	۱۴۰/۸۰	۰/۲۴
	۹۶۹/۱	۱۰۹۲۰۲	۲۸۹۴۳	۳/۸	۱۱۳	۱۱۲/۶	۴۰۳/۸۷	۲۷۰/۹۷	۰/۴۱
	۸۵۷۷/۰	۵۸۳۲۵۵	۱۵۳۵۷۰	۳/۷۶	۶۸	۶۸/۰	۶۰۴۷	۲۲۸/۶۳	۱/۶۴
	۳۲۷۶/۶	۱۷۳۴۱۱	۴۶۶۳۵	۳/۷۰	۵۳	۵۲/۹	۲۹۳۳	۱۸۰/۴۴	۰/۸۹
	۱۳۲۶/۶	۱۴۱۹۰۵	۳۷۱۵۷	۳/۸۱	۱۰۷	۱۰۷/۰	۳۱۱۴	۳۴۳/۵۹	۱/۳
	۳۰۰۴/۷	۱۶۸۵۵۰	۴۰۶۶۱	۴/۱۱	۵۶	۵۶/۱	۲۵۶۶	۲۱۸/۶۱	۰/۸۵
	۹۶۹/۱	۹۹۳۸۹	۲۹۱۱۷	۳/۳۰	۱۰۳	۱۰۲/۶	۴۱۵۸	۲۴۶/۶۲	۲/۲

منبع: سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵؛ مرکز آمار ایران، طرح جامع شهر ارومیه، ۱۳۸۶

مقایسه ضریب فار در مناطق چهارگانه ارومیه در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ نشان می‌دهد در هر دو مقطع زمانی مورد نظر، منطقه ۴ بالاترین و منطقه ۳ کمترین میزان فار را دارد که نشان می‌دهد نسبت سطح زیربنای مسکونی به مساحت زمین در منطقه ۴ کمتر از مناطق دیگر است؛ به عبارت دیگر، ساخت‌وسازها در این بخش شهر که مرکز ارومیه هم است، به شکل توسعه عمودی و ساخت‌وساز در ارتفاع است.

ضریب شانون: مقایسه آنتروپی متغیرها و شاخص‌های رشد شهر در مناطق چهارگانه ارومیه طی دوره‌های ۱۳۷۰-۱۳۸۵ نشان می‌دهد این شهر فقط در متغیر مساحت، با مقدار کمی افزایش روبه‌رو بوده است که نشان‌دهنده رشد بی‌قواره یا اسپرال است. این افزایش گرچه در مقایسه با سایر متغیرها- که با کاهش ضریب روبه‌رو بوده‌اند- نوعی پراکنش محسوب می‌شود، اما رشد مساحت در مقایسه با دهه‌های قبل کاهش زیادی داشته است. در واقع، همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره شد روند پراکنش در ارومیه از ۱۳۳۵ تاکنون وجود داشته است، اما طی سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ از سرعت آن کاسته شد. کاهش این سرعت در قیاس با سال‌های قبل از ۱۳۷۵ نوعی حرکت به سمت فشردگی تلقی می‌شود. همچنین، ضرایب آنتروپی مطلق در متغیرها و شاخص‌های دیگر یا کاهش داشته یا ثابت مانده است که در هر دو حالت نشان‌دهنده فشردگی است، زیرا با افزایش ضریب مساحت، ثابت‌ماندن ضریب شاخص خود فشردگی را به همراه دارد.

جدول ۶. ضرایب آنتروپی مطلق متغیرها و شاخص‌های رشد شهری ارومیه در سال‌های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

آنتروپی مطلق (H)		متغیر و شاخص
۱۳۸۵	۱۳۷۵	
۲/۱۶۵۶	۲/۱۶۰۵	مساحت
۲/۱۵۷۱	۲/۱۸۱۷	جمعیت
۲/۱۵۵۱	۲/۱۸۲۱	تعداد خانوار
۲/۱۵۳۶	۲/۱۸۲۵	تعداد واحد مسکونی
۲/۱۳۵۸	۲/۱۷۱۴	سطح زیربنا
۲/۲۰۲۵	۲/۲۰۲۵	ضریب سطح زیربنا
۲/۲۸۸۲	۲/۲۸۹۶	تراکم خالص مسکونی

منبع: یافته‌های تحقیق

مدل هلدرن: یکی از روش‌های اساسی برای مشخص کردن رشد بی‌قواره شهری استفاده از روش هلدرن است که

از طریق رابطه ۶ محاسبه می‌شود:

$$\text{Ln} = \left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}} \right) + \text{Ln} \left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}} \right) = \text{Ln} \left(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}} \right) \quad (۶)$$

$$\text{Ln} = \left[\frac{۵۷۷۳۰۷}{۳۴۴۵۲۱} \right] + \text{Ln} \left[\frac{۴۷/۵۹}{۳۳/۷۳} \right] = \text{Ln} \left[\frac{۸۵۷۷}{۶۱۸۳} \right]$$

$$\text{Ln}(۱/۶۷۵۶) + \text{Ln}(۱/۴۱۰۹) = \text{Ln}(۱/۳۸۷۱) = \text{Ln}(۱/۳۸۷۱)$$

$$۰/۵۱۶۲ + ۰/۳۴۴۲ = ۰/۳۲۲۲$$

$$\frac{۰/۳۴۴۲}{۰/۱۸۶۰۴} + \frac{۰/۵۱۶۲}{۰/۱۸۶۰۴} = \frac{۰/۱۸۶۰۴}{۰/۱۸۶۰۴}$$

$$۰/۵۹ + ۰/۴۱ = ۱$$

بنابراین، رشد فیزیکی در ارومیه از سال ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۵ فقط ۵۹ درصد ناشی از رشد جمعیت بوده و ۴۱ درصد رشد شهر مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر بوده است که نتیجه آن کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری بوده است.

درجه تجمع: این بعد، درجه تجمع جمعیت و اشتغال یا نسبت فشردگی و پراکنش را براساس ساخت فضایی

مشخص می‌کند. برای اندازه‌گیری درجه تجمع یک شهر از ضریب موران^۱ و گری^۲ استفاده می‌شود.

نتایج ضریب موران نشان می‌دهد در پارامترهایی مثل مساحت، مسکن، جمعیت و زیربنا، ضرایب از منفی به سمت مثبت حرکت کرده‌اند؛ برای مثال، ضریب موران مربوط به مساحت نشان می‌دهد الگوی رشد این پارامتر با حرکت از ضریب ۰/۰۲ به ۰/۱ روندی مثبت را پشت سر گذاشته و گام در مسیر فشردگی و تمرکز گذاشته است، اما به دلیل ناچیز بودن مقدار آن همچنان از الگوی تصادفی برخوردار است. نتایج محاسبات ضرایب موران برای پارامترهای مختلف الگوی رشد و توزیع شهری ارومیه در جدول ۷ ارائه می‌شود.

اما ضرایب موران برای پارامترهای تراکم و سرانه الگوی توزیع و پراکندگی، حرکتی کاملاً مشخص از الگوهای تصادفی به سمت خوشه‌ای داشته است؛ برای مثال، ضریب پارامتر تراکم ساختمانی (فار) در سال ۱۳۷۵ برابر با ۰/۱- بوده است که الگوی تصادفی (Random) محسوب می‌شود و در سال ۱۳۸۵ به ۰/۰۵ رسید که الگوی خوشه‌ای و فشرده (Clustered) محسوب می‌شود و نشان‌دهنده تمرکز رو به گسترش ساخت‌وساز در ارومیه است.

جدول ۷. ضریب موران برای متغیرهای رشد شهری ارومیه در سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵

	مساحت	مشاغل	زیربنا	جمعیت	مسکن	خانوار
۷۵	-۰/۰۲	-۰/۲۱	-۰/۱۷	-۰/۱۸	-۰/۱۹	-۰/۲۰
۸۵	۰/۱۰	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۲۱

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول ۸. ضریب موران مربوط به شاخص‌های رشد شهری ارومیه، سال ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵

	تراکم ناخالص مسکونی	تراکم خالص مسکونی	سرانه ناخالص مسکونی	سرانه خالص مسکونی	تراکم ساختمانی (فار)
۷۵	-۰/۱	-۰/۰۶	-۰/۰۵	-۰/۰۴	-۰/۱
۸۵	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۳۸	۰/۰۵

منبع: یافته‌های تحقیق

از میان پارامترهای مختلف، سرانه خالص مسکونی بالاترین میزان جهش به سمت فشردگی را داشت. این پارامتر با ضریب ۰/۰۴- در سال ۱۳۷۵ از الگوی تصادفی برخوردار بوده است، اما در سال ۱۳۸۵ به ۰/۳۸ رسیده است که الگوی خوشه‌ای و فشرده است. علت اصلی آن افزایش زیربنای مسکونی در فرایند گسترش ساخت‌وسازها و به‌ویژه سکونت خانوارهای کم‌جمعیت و به‌طور عمده جوان در این واحدهای مسکونی نوساز است که موجب فشردگی و خوشه‌ای شدن الگوی توزیع سرانه خالص مسکونی در ارومیه شده است. چنین الگویی را می‌توان بیشتر در نواحی مرکزی شهر مشاهده کرد.

محاسبه ضریب گری پارامترهای رشد شهری ارومیه در دو مقطع زمانی ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵ بیانگر شدت و ضعف روند فشردگی در پارامترهای مزبور است. با محاسبه این ضریب مشخص شد در ارومیه شدت فشردگی در برخی از پارامترهای رشد بیشتر از بقیه است؛ برای مثال، ضریب گری برای جمعیت در سال ۱۳۷۵ معادل $۱/۸۵۰۲$ بوده است، اما در سال ۱۳۸۵ به $۰/۵۷۹۱$ رسیده است. این کاهش مقدار نشان می‌دهد بین مقادیر همسایگی مشابه این پارامتر، اتوکرولیشن فضایی مثبتی وجود داشته است که موجب تمرکزگرایی و فشردگی بیشتر این پارامتر شده است. در مورد زیربنا نیز ضریب گری طی ده سال کاهش داشته و از $۱/۲۸۱$ به $۰/۴۶۳۰$ رسیده است که این کاهش نشان‌دهنده تمایل ساخت‌وسازهای جدید به تمرکزگرایی و انباشتگی بیشتر است. از میان پارامترهای مختلف، مساحت با تغییر مقدار از $۰/۸۱۹۵$ به $۰/۶۸۵۷$ کمترین کاهش را داشته است که نشان‌دهنده تمایل اندک آن به تمرکزگرایی است. همان‌گونه که در ضریب موران اشاره شد، به‌رغم حرکت پارامتر مساحت به سمت فشردگی، اما به دلیل ناچیز بودن مقدار، مساحت شهر همچنان از فرم پراکنش شهری تأثیر می‌پذیرد.

جدول ۹. ضریب گری متغیرهای رشد شهری ارومیه ۱۳۷۵ و ۱۳۸۵

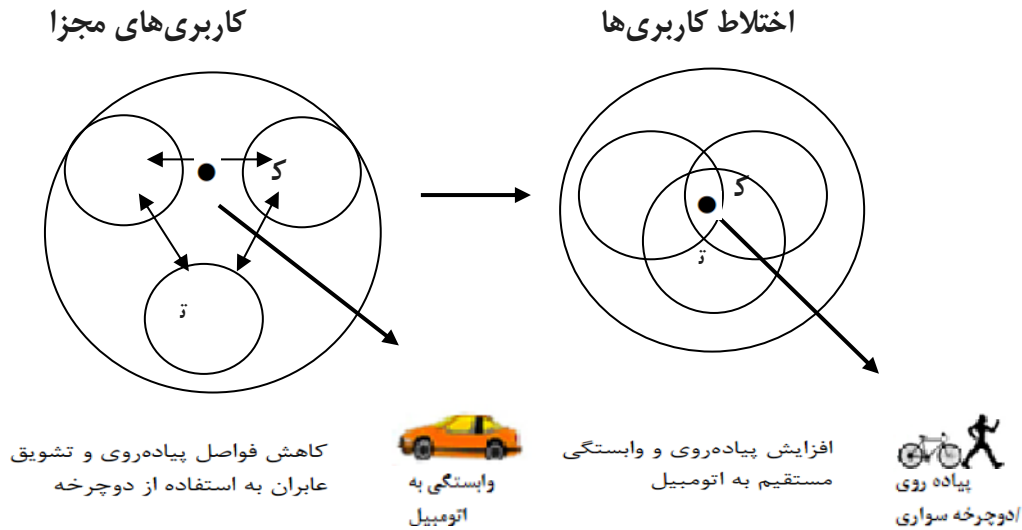
سال	مساحت	جمعیت	شاغلان	محصلان	خانوار	واحد مسکونی	زیربنا
۷۵	$۰/۸۱۹۵$	$۱/۸۵۰۲$	$۰/۸۲۳۱$	$۱/۵۶۷۰$	$۱/۷۰۷۰$	$۱/۷۷۶۳$	$۱/۲۸۱۰$
۸۵	$۰/۶۸۵۷$	$۰/۵۷۹۱$	$۰/۵۸۲۳$	$۰/۶۰۲۵$	$۰/۵۹۷۹$	$۰/۶۱۵۴$	$۰/۴۶۳۰$

منبع: یافته‌های تحقیق

تحلیل نرخ رشد جمعیت، وسعت، تراکم ناخالص و سرانه ارومیه طی سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۸۵ نشان می‌دهد رشد کالبدی شهر روندی نامتعادل داشته است. در این سال‌ها، رشد کالبدی با رشد جمعیت هماهنگ نبوده و نرخ رشد بیشتری داشته است. بر این اساس، الگوی پراکنش شهری شکل گرفته است. بررسی‌ها و محاسبات صورت گرفته در این پژوهش بر روش‌هایی مبتنی بود که بر اساس آن‌ها بتوان فرم شهری ارومیه را سنجید. در همین راستا و برای قطعیت بیشتر نتایج، از روش‌های متعددی استفاده شد. ضرایب محاسبه شده این واقعیت را نشان می‌دهد که تا دهه ۱۳۷۰ رشد شهر به شدت پراکنده و اسپرال بوده است، اما در دهه ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۵ فرم شهری ارومیه تا حدی در حال فاصله گرفتن از الگوی پراکنش و حرکت به سمت فرم فشرده بوده است. تغییر رویکرد فرم شهری موجب شده است از میان مناطق چهارگانه، برخی مناطق از فشردگی و تراکم بیشتری برخوردار شوند.

همچنین، امروزه به جای طرح‌های تیپ، طرح‌های مشارکتی، راهبردی و ساختاری بیشتر کاربرد دارند. در این طرح‌ها، بیشتر به پهنه فعالیت‌ها (پهنه کار، سکونت و فراغت) توجه می‌شود. اختلاط این پهنه‌ها در کنار همدیگر جزء نیازهای اولیه است و درحالی که هر کدام از این پهنه‌ها دارای مقیاس جدا و مشخصی هستند، در عین تفکیک آن‌ها اختلاط و ترکیب آن‌ها برای ادامه زندگی لازم و ضروری است. اختلاط کاربری ممکن است جوانب مثبت اقتصادی و اجتماعی بسیاری را تحقق بخشد. نزدیکی کاربری تجاری به مناطق مسکونی اغلب موجب جذب جمعیت بیشتر می‌شود و این موضوع به افزایش فعالیت‌های اقتصادی منجر می‌شود. توسعه مختلط کاربری‌های شهری، رویکردی جدید در

چیدمان و ارتباط مکانی کاربری‌هاست و به مفهوم ترویج شکل پایدار از کاربری‌ها با توجه به شکل توسعه شهری است و از نظر برنامه‌ریزان مکانی در واقع وسیله مهمی برای رسیدن به توسعه پایدار است.



شکل ۳. تأثیر اختلاط کاربری‌ها در زندگی روزانه

منبع: یافته‌های تحقیق

برای انتخاب الگوی بهینه بعد از بررسی الگوهای توسعه شهر ارومیه این نتیجه به دست آمد که رشد اسپرال در چند دهه اخیر اتفاق افتاده است. به منظور جلوگیری از رشد افقی شهر و حفظ اراضی باغی و زراعی اطراف شهر، می‌توان اختلاط کاربری را مناسب‌ترین سیاست به منظور متراکم‌سازی شهری در ارومیه در نظر گرفت.

ارزیابی الگوی اختلاط کاربری‌های شهری براساس شاخص اتکینسون

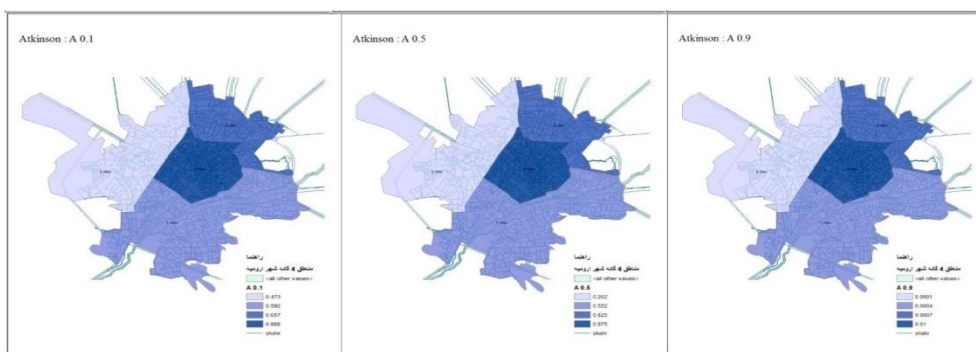
ارزیابی تنوع اختلاط کاربری‌ها، نحوه توزیع کاربری‌های مختلف در محدوده مورد تحلیل را مقایسه می‌کند (Urban Land Institute, 1987). برای ارزیابی شاخص تنوع، در سطح مناطق شهری ارومیه از شاخص اتکینسون استفاده شده است. شاخص‌های Atkinson ($A_{0.9}$, $A_{0.5}$, $A_{0.1}$) به منظور ارزیابی تنوع اختلاط کاربری‌های شهری برای دو نوع کاربری و شاخص‌های Atkinson ($A_{(m)0.25}$, $A_{(m)0.5}$, $A_{(m)0.75}$) برای ارزیابی تنوع اختلاط کاربری‌های شهری برای بیش از دو نوع کاربری پیشنهاد می‌شود. پیاده‌سازی و اجرای روش‌های ارائه شده در این بخش شامل دو مرحله است:

برای ارزیابی تنوع اختلاط کاربری بین دو نوع کاربری (مسکونی و غیرمسکونی) در سطح مناطق شهری، مجموعه شاخص‌های Atkinson ($A_{0.1}$, $A_{0.5}$, $A_{0.9}$) پیاده‌سازی و اجرا شدند. نتایج این شاخص‌ها در جدول ۱۰ و شکل ۴ آورده می‌شود. در شاخص اتکینسون هرچه اعداد بزرگ‌تر و به ۱ نزدیک‌تر باشند، همگنی و اختلاط بیشتری را نشان می‌دهند. در سه شاخص اتکینسون که برای ارزیابی تنوع در دو نوع کاربری به کار گرفته می‌شود ($A_{0.1}$, $A_{0.5}$, $A_{0.9}$) نتایج نشان می‌دهد در سطح مناطق شهر ارومیه، منطقه ۴ به علت داشتن کاربری‌های متنوع با توزیع مناسب در بهترین وضعیت قرار دارد و از بیشترین اختلاط کاربری‌ها برخوردار است و منطقه ۳ کمترین اختلاط کاربری را دارد. ترتیب همگنی و اختلاط کاربری‌ها در مناطق ارومیه از نظر این شاخص به ترتیب منطقه ۴، ۲، ۱ و ۳ است.

جدول ۱۰. نتایج شاخص‌های ارزیابی تنوع اختلاط کاربری‌ها در سطح مناطق شهری ارومیه

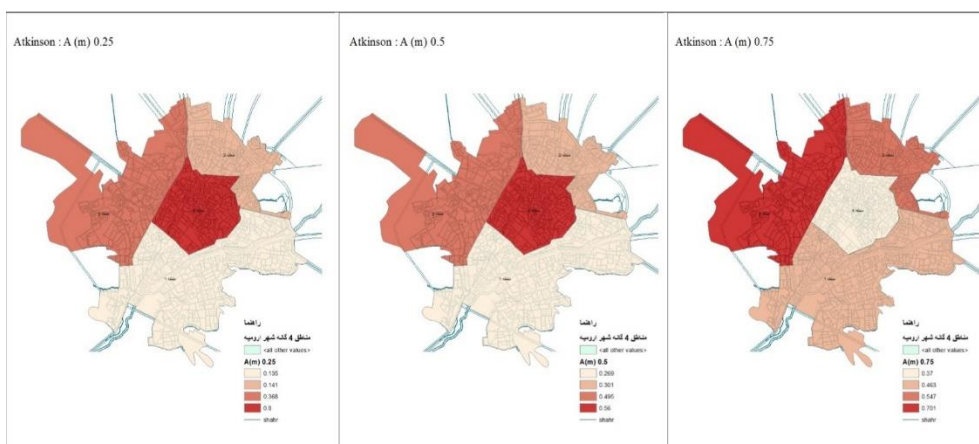
شاخص‌های قادر به ارزیابی تنوع اختلاط کاربری‌های (کاربری‌های مسکونی و غیرمسکونی)		شاخص‌های قادر به ارزیابی تنوع اختلاط کاربری برای بیش از دو منطقه			
		نوع کاربری			
A(m) 0.75	A (m) 0.5	A(m) 0.25	A 0.9	A 0.5	A 0.1
۰/۴۶۳	۰/۲۶۹	۰/۱۳۵	۰/۰۰۰۴	۰/۵۵۲	۰/۵۹۲
۰/۵۴۷	۰/۳۰۱	۰/۱۴۱	۰/۰۰۰۷	۰/۸۲۵	۰/۶۵۷
۰/۷۰۱	۰/۴۹۵	۰/۳۶۸	۰/۰۰۰۱	۰/۲۶۲	۰/۴۷۳
۰/۳۷	۰/۵۶	۰/۸	۰/۰۱	۰/۹۷۵	۰/۹۸۸

منبع: یافته‌های تحقیق



شکل ۴. نتایج ارزیابی تنوع برای دو دسته کاربری‌ها (مسکونی و غیرمسکونی) در مناطق شهر ارومیه براساس سه شاخص اتکینسون (A_{0.1}, A_{0.5}, A_{0.9})
منبع: یافته‌های تحقیق

برای ارزیابی تنوع اختلاط کاربری در بیش از دو نوع کاربری (مسکونی و غیرمسکونی) در سطح مناطق شهری، شاخص Atkinson (A(m) 0.25, A(m) 0.5, A(m) 0.75) پیاده‌سازی و اجرا شد.



شکل ۵. نتایج ارزیابی برای بیش از دو دسته کاربری در مقیاس مناطق شهری ارومیه براساس سه شاخص اتکینسون (A(m) (0.25, A(m) 0.5, A(m) 0.75)
منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به این رابطه، منطقه‌ای که فقط یک نوع کاربری داشته باشد، عدد صفر، نشان‌دهنده سطح کمتر اختلاط را برای این شاخص دریافت می‌کند و مناطق با بیش از یک نوع کاربری، عددی بزرگ‌تر از صفر و کوچک‌تر از یک را برای این شاخص دریافت می‌کنند. نتایج این شاخص‌ها (در سطح مناطق) در شکل ۴ و ۵ آورده شده است. در مجموع، شاخص‌های پیشنهادی نشان می‌دهند در سطح مناطق شهری، مناطق ۴ و ۲ به علت داشتن کاربری‌های متنوع با توزیع مناسب در منطقه مورد تحلیل در بهترین وضعیت از نظر تنوع اختلاط کاربری‌های شهری قرار دارند و منطقه ۳ کمترین اختلاط را دارد.

نتیجه‌گیری

شهر ارومیه در یک بستر بسیار مساعد طبیعی (زمین‌های بسیار مطلوب کشاورزی و منابع آب فراوان) استقرار یافته و همین عامل نقشی مهم در رشد و توسعه شهر داشته است. از دیگر عوامل مهم می‌توان به توسعه راه‌ها و خانه‌سازی‌های اطراف آن‌ها و پدیده مهاجرت اشاره کرد که سبب الحاق اراضی پیرامونی به شهر، شهرک‌سازی‌های تعاونی و توسعه و ایجاد سکونتگاه‌های نابسامان و حاشیه‌نشینی‌ها شده است. گسترش سریع شهر در چند دهه اخیر و ضعف مدیریت شهری در نظارت و کنترل تغییرات کالبدی-عملکردی شهر موجب شده است تا ساختار فضایی شهر از نظم و هماهنگی و تناسب لازم برخوردار نباشد و پراکنش عملکردهای شهری و شدت نسبی استقرار آن‌ها در نقاط مختلف شهر در کنار رده عملکردی آن‌ها فاقد انتظام مشخص باشد. سطح شهر از ۳۲۰ هکتار در سال ۱۳۱۲، به بیش از ۷۱۳۶ هکتار در سال ۱۳۸۳ رسیده است. از آنجاکه الگوی توسعه فیزیکی هر شهر تأثیر اساسی بر پایداری یا ناپایداری توسعه آن دارد، مدیران، متولیان و برنامه‌ریزان شهری باید به منظور هدایت این الگو برای توسعه پایدار شهری، از الگوی توسعه فیزیکی و رشد کالبدی موجود شهرها شناخت کافی داشته باشند. در این پژوهش، برای بررسی الگوی رشد کالبدی و فرم شهر ارومیه از مدل‌های هلدن، آنتروپی شانون و درجه تجمع (ضریب موران و گری) استفاده شده است. ضریب آنتروپی بیانگر مقداری نابرابری و عدم تعادل در توزیع جمعیت در سطح شهر است و ضرایب موران و گری نیز نشان می‌دهند الگوی توسعه فیزیکی شهر تجمع و تمرکز پایینی دارد و به الگوی پراکندگی شهری و تا اندازه‌ای الگوی تصادفی نزدیک‌تر است. با توجه به نتایج مدل هلدن، اندازه شهر در دوره‌های مختلف زمانی رشد افقی زیاد این شهر را نشان می‌دهد. از مجموع روش‌های استفاده شده می‌توان نتیجه گرفت الگوی توسعه فیزیکی این شهر از نوع الگوی پراکنده شهری است. براساس یافته‌های محققان، این نوع الگوی رشد ناپایدار شهری پیامدهای منفی زیادی در بخش‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی از جمله از بین رفتن زمین‌های کشاورزی پیرامون شهر، تخریب و آلودگی منابع آب و خاک، آلودگی هوا، افزایش هزینه ارائه خدمات شهری، افزایش طول و زمان مسافرت‌های شهر و به دنبال آن افزایش مصرف سوخت‌های فسیلی مانند بنزین، جدایی‌گزینی اجتماعی، بی‌توجهی به مصرف زمین یا مصرف بی‌رویه این منبع مهم و... داشته است که با توجه به لزوم هدایت توسعه شهر به سمت پایداری بیشتر، تغییر آن و استفاده از راهکارهایی به منظور فشردگی بیشتر ضروری است. اختلاط پهنه‌های کار، سکونت و فراغت در کنار همدیگر جزء نیازهای اولیه است و هرکدام از این پهنه‌ها مقیاس جدا و مشخصی دارند، اما در عین تفکیک آن‌ها اختلاط و ترکیب آن‌ها برای ادامه زندگی لازم و ضروری

است. همان‌طور که نتایج پژوهش نشان داد، منطقه ۴ که مرکز شهر ارومیه است نسبت به سایر مناطق تنوع و اختلاط بیشتری داشته است که به دلیل مرکزیت این منطقه و وجود بازار و بخش‌های تجاری است. مسئله مالکیت‌ها از دیگر عواملی است که در توسعه شهر تأثیر داشته است. مالکان بزرگ در اطراف محدوده شهری در قسمت شمال غربی و جنوب زمین‌های خود را تفکیک کرده و فروخته‌اند؛ بنابراین، از این جهت شمال غربی و جنوب شهر (مناطق یک و سه که کمترین میزان تراکم و اختلاط را داشتند) رشد یافته است. وجود روستاهای نزدیک به شهر در قسمت‌های جنوبی و غربی و جنوب شرقی و رودخانه شهر چای در سمت جنوبی شهر موجب رشد آن در این قسمت‌ها شده است. همچنین ارومیه از نظر ارتفاعی شهری کوتاه قامت و از نظر شدت بارگذاری کالبدی شهری باز است که بخش عمده آن را پهنه‌هایی با وجه غالب ساختمان‌های یک و دو طبقه و قطعات با اندازه بزرگ و متوسط تشکیل می‌دهد. بر پایه اطلاعات در دسترس از کل پروانه‌های ساختمانی صادر شده برای شهر در سال ۱۳۸۵، حدود ۵۵/۴ درصد برای ساختمان‌های یک تا دو طبقه، ۳۸/۷ درصد برای ساختمان‌های سه یا چهار طبقه و فقط ۵/۹ درصد برای ساختمان‌های پنج طبقه و بیشتر است (طرح جامع ارومیه، ۱۳۸۶). در نتیجه، به منظور حفظ سرزندگی و پویایی در مناطق کم‌تراکم شهر (مناطق یک و سه) باید برنامه‌ریزی برای ایجاد تنوع و اختلاط کاربری‌ها صورت گیرد و با ایجاد زیرساخت‌ها و فراهم کردن امکانات در نقاطی که تراکم جمعیت کمتر است از گسستگی بافت شهری و توسعه افقی شهر جلوگیری شود. در راستای فشردگی شهری، اختلاط کاربری‌ها به عنوان الگوی بهینه برای ارومیه پیشنهاد می‌شود. برای رسیدن به این الگو پیشنهاد‌های زیر ارائه می‌شود:

۱. استفاده از الگوی تجمیع و فشردسازی در ساخت‌وسازهای جدید به منظور جلوگیری از گسترش افقی شهر؛
۲. تمرکز فعالیت‌های محلی در محلات و در نتیجه افزایش کیفیت زندگی، امنیت بیشتر و محیطی فعال تر و همچنین حمایت از مشاغل و خدمات به مفهوم ایجاد محیطی برای رونق فعالیت‌های تجاری و اقتصادی؛
۳. ایجاد طیفی از گزینه‌ها و شیوه‌های مسکن برای طبقات مختلف مردم؛
۴. ایجاد شبکه به هم پیوسته از خیابان‌های به هم پیوسته و متصل.

منابع

- ادبخواه، مصطفی و محمدرضا پورجعفر (۱۳۸۲)، «بررسی وضعیت تراکم ساختمانی و ارائه مدل پیشنهادی تعیین Far با توجه به شبکه معابر»، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۳، صص ۱۶-۳۱.
- بحرینی، سیدحسین و رعنا تقدسی (۱۳۸۲)، بررسی اصول طراحی و برنامه‌ریزی شهر پایدار، مجموعه مقالات همایش مسائل شهرسازی ایران، جلد اول، ساخت کالبدی شهر، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز.
- پوراحمد، احمد، محمدپور، صابر، منوچهری میاندوآب، ایوب و احمد خلیل (۱۳۹۲)، «ارزیابی و سنجش میزان پراکنش و فشردگی شکل شهرها با استفاده از مدل‌های کمی - مطالعه تطبیقی بین کلان‌شهرهای تهران و سیدنی»، فصلنامه علمی-پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، دوره جدید، سال دهم، شماره ۳۲.
- پورمحمدی، محمدرضا و رسول قربانی (۱۳۸۲)، «ابعاد و راهبردهای متراکم‌سازی در فضاهای شهری»، مجله آمایش فضای شهری، دوره هفتم، شماره ۲، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- تقوایی، مسعود و حسین سرایی (۱۳۸۳)، «گسترش افقی شهرها و ظرفیت‌های موجود زمین، مورد شهر یزد»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۵، صص ۱۲۳-۱۵۲.
- جوادی، قاسم، طالعی، محمد و محمد کریمی (۱۳۹۲)، «توسعه مدل ارزیابی اثرات اختلاط کاربری‌های شهری بر پایه شاخص‌ها و تحلیل‌های مکانی»، جغرافیا و آمایش شهری-منطقه‌ای، شماره ۸.
- رهنما، محمدرحیم و غلامرضا عباس‌زاده (۱۳۸۷)، «اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر»، چاپ اول، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- سیف‌الدینی، فرانک، زیاری، کرامت‌الله، پوراحمد، احمد و عامر نیک‌پور (۱۳۹۱)، «تبیین پراکنش و فشردگی فرم شهری در آمل با رویکرد فرم شهری پایدار»، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۸۰، صص ۱۵۵-۱۷۶.
- فرجام، رسول، سلیمانی، محمد، تولایی، سیمین، رفیعیان، مجتبی و علی موحد (۱۳۹۲)، «توسعه شهری مبتنی بر ترکیب کاربری‌ها؛ مروری بر ادبیات دانشگاهی آن در ایران»، فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، شماره ۱۲، صص ۲۳-۴۸.
- قدمی، مصطفی، لطفی، صدیقه و کوبک خالق‌نیا (۱۳۹۳)، «بررسی تأثیر سیاست‌های فضایی بر ساختار فضایی شهری با تأکید بر تراکم ساختمانی»، فصلنامه علمی-پژوهشی مطالعات شهری، شماره ۶.
- قربانی، رسول (۱۳۸۷)، «راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری، اصول و راهکارها»، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲.
- کریمی، اسداله، محمود محمدی (۱۳۸۸)، «مدل تعیین تراکم مطلوب شهری»، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۳، صص ۱۷-۲۶.
- الله‌ویسی، مسلم (۱۳۹۰)، رشد هوشمند و توسعه درونی شهر سئندج، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: دکتر محمد سلیمانی، دانشگاه خوارزمی.
- مثنوی، محمدرضا (۱۳۸۱)، توسعه پایدار و پارادایم جدید شهری، در کتاب شکل‌پایداری شهری، ترجمه و آرازمیرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.
- مدنی‌پور، علی (۱۳۸۱)، «تهران ظهور یک کلانشهر»، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری شهرداری تهران.
- مهندسین مشاور طرح و آمایش (۱۳۸۶)، «طرح جامع شهر ارومیه»، سازمان مسکن و شهرسازی استان آذربایجان غربی.
- همپانزاد، الناز (۱۳۸۸)، تحلیلی بر توسعه فیزیکی شهر ارومیه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی نجف‌آباد.

- وحیدی، گلдіس (۱۳۹۰)، «راهکارهای اجرایی اختلاط کاربری‌ها»، شهرنگار، شماره ۴۸، صص ۲۳-۲۸.
- ویلیامز، کیتی (۱۳۸۳)، *شکل پایدار شهری*، ترجمه و آراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، تهران.
- Anderson, C., Richards, L. and Baxley, R., (2006), *Infill development: Barriers and incentives*, Truckee Meadows Regional Planning Agency, One East First Street, Suite 1100 Reno, NV 89501.
- Atkinson, A. B. (1970), *On the measurement of income inequality*, Journal of Economic Theory, Vol. 2, 244-263.
- Carl Gaigné, Stéphane Riou and Jacques-François (2011), *Are compact cities environmentally friendly?*, Journal of Urban Economics, Vol 72, Issues 2-3: 123-136.
- Beixiang Shi a, 1, Junyan Yang (2014), *Scale, distribution, and pattern of mixed land use in central districts: A case study of Nanjing, China*, Habitat International, Vol 46, April 2015: 166-177.
- Ewing, Reid, Cervero, Robert, (2002), *Travel and the built environment*, Transportation Research Record, Vol 76, Issue 3: 87-114.
- Glaster, G. et al. (2001), *Wrestling sprawl to the ground: Defining and measuring an elusive concept*, Housing Policy Debate, Vol. 12, No. 4: 681-717.
- H Hoppenbrouwer, Eric, Louw, E. (2005), *Mixeduse development: Theory and practice in Amsterdam's Eastern Docklands*, European Planning Studies, Vol. 13, No. 7.
- Haiyan Chen, Beisi Jia, S.S.Y. Lau (2008), *Sustainable urban form for Chinese compact cities: Challenges of a rapid urbanized economy*, Habitat International, Vol 32, Issue 2: 28-40.
- Hess, G. R. (2001), *Just what is sprawl, anyway?* www4.ncsu.edu/grhess.
- Huang, J., Lu, X. & Jeffery, M. (2007), *A Global Comparative analysis of urban form: Applying spatial metrics and remote sensing*, Landscape and Urban Planning, Vol 82, Issue 4: 184-197.
- Luca Salvati (2013), *Urban containment in action? Long-term dynamics of self-contained urban growth in compact and dispersed regions of southern Europe*, Land Use Policy, Vol 35, November 2013: 213-225.
- Rupjyoti Bordoloia, Amit Motea, Partha Pratim Sarkarb, C.Mallikarjuna, c1 (2013), *Quantification of Land Use diversity in the context of mixed land use*, Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 104, 2 Desember 2013: 563-572.
- Tsai, Yu-Hsin (2005), *Quantifying urban form: Compactness versus sprawl*, Urban Studies, Vol. 42, No. 1: 141-161.
- Urban Land Institute (1987), *Mixed-use Development Handbook*, Urban Land Institute, Washington, DC.
- Adabkhah, M. & Poorjafar, M. (2003). *Check the status of construction density and proposed the model for Determine FAR According to the grid roads*, Journal of Fine Arts, Vol 3, No. 13: 31-61.
- Alahveysi, M. (2011). *Smart growth and internal development of City of Sanandaj*, MS Thesis of geography and urban planning, Supervisor: Dr. Mohammad Soleimani, Kharazmi University.

- Bahreyni, S. H. & Taghadosi, R. (2003), *A study on the principles of designing and planning the sustainable city*, Articles Collection of Urbanity Issues Conference, Vol. 1, City Physical Build, Faculty of Arts and architecture, Shiraz University.
- Consulting Engineers of Tarho Amayesh, Urmia city master plan, Housing and urbanity agency of West Azerbaijan province, 2007.
- Farjam, M., Soleimani, M., Rafieian, M. & Movahed, A. (2013), *Urban development based on the combination of land use; A review of academic literature in Iran*, Quarterly of Research and urban planning, Vol. , No. 12: 23-48.
- Ghadami, M., Lotfi, S. & Khaleghnia, K. (2014), *Check out the impact of spatial policies on the urban spatial structure with the emphasis on building density*, Scientific-Research Quarterly of Urban Studies, Vol. , No. 6.
- Ghorbani, R. (2008), *Smart growth strategy in urban development; Principles and practices*, Journal of Geography and Development, Vol 4, No. 12.
- Hampanejad, E. (2009), *An analysis on the physical development of the city of Urmia*, MS Thesis of geography and urban planning, Islamic Azad University of Najafabad.
- Javadi, GH., Talei, M. & Karimi, M. (2013), *Development of the model of evaluation of the effects of mixing of urban land use based on indicators and spatial analysis*, Geography and Urban Regional – Amaish, Vol 3, No. 8.
- Karimi, A. & Mohammadi, M. (2009), *The model of determining of urban optimal density*, Fine Art Journal, Vol. 1, No. 13: 17-26.
- Madanipoor, A. (2002), *Tehran; emergence of a metropolis*, Publishing of the Company of Urban Planning and Processing, Tehran Municipality.
- Masnavi, M. (2002), *Sustainable development and new urban paradigm*, In the book of Stability of urban form, Translated by: Moradi Masihi, V., Company of Urban Planning and Processing.
- Poorahmad, A., Mohammadpoor, S., Manoochehri, A. & Khalil, A. (2013), *Evaluation and measurement of the rate of distribution and compaction of cities shape with the use of quantitative models- A comparative study between two metropolis: Tehran and Sydney*, Scientific-research Quarterly of Geographical Society of Iran, New Era, Vol. 2, No. 32.
- Poormohammadi, M. & Ghorbani, R. (2003), *Dimensions and strategies of compactness In urban spaces*, Journal of Urban Space Zoned, Tarbiat Modarres University Tehran, Vol. 7, No. 2.
- Rahnama, M. R. & Abaszade, GH. (2008), *The principles, practices and evaluation models of urban physical form*, 1st printing, Publishing of Mashhad Jihad daneshgahi.
- Seyfoldini, F., Ziari, K., Poorahmad, A. & Nikpoor, A. (2012), *Determination of distribution and compactness of urban form in Amol With the approach of sustainable urban form*, Human Geography Studies, , Vol. 44, No. 80: 155-176.
- Taghvaei, M. & Saraei, H. (2004), *The cities horizontal expansion and the land existing capacity: case study, Yazd*, Geographical Research Quarterly, Vol. 55, No. 5: 123-153.
- Vahidi, G. (2011), *Executive solutions of mixed landuse*, Shahrnegar, No. 48: 23-28.
- Williams, K. (2004), *Sustainable urban form*, Translated by: Moradi Masihi, V., Company of Urban planning and processing, Tehran.