تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۱۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۳۰

بررسی روند رشد پراکنده‌ی شهری با تأکید بر شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند (مطالعه موردی: مناطق چهارگانه شهر ارومیه)

حسین نظم فر
دانشیار گروه برنامه ریزی شهری،دانشگاه محقق اردبیلی
احمد اسمعیلی
دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه محقق اردبیلی
علی عشقی چهاربرج
دانشجوی دکتری برنامه ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی

چکیده
رشد روزافزون شهرها متأثر از رشد جمعیت و مهاجرت، منجر به ساخت‌وسازهای بدون برنامه‌ریزی و تغییرات زیاد در ساختارهای فضایی به‌ویژه توسعه فیزیکی شهر در مکان‌های نامساعد طبیعی گشته است. استفاده غیراصولی و بدون برنامه از زمین و تغییر کاربری‌ها بدون توجه به ظرفیت‌های محیطی موجب از بین رفتن تعادل و توازن محیط‌زیست شهرها گردیده است و توسعه پایدار شهری را دچار چالش نموده است. برای مدیریت و برنامه‌ریزی رشد پراکنده شهر و کاهش اثرات نامطلوب آن شناخت روند توسعه فیزیکی شهری ضروری می‌باشد. براین اساس پژوهش حاضر باهدف بررسی روند رشد پراکنده‌ی شهری با تأکید بر شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند در مناطق چهارگانه شهر ارومیه انجام‌شده است. روش پژوهش توصیفی- تحلیلی از نوع کاربرد است. داده‌ها و اطلاعات موردنیاز از طریق نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، طرح‌های جامع و تفصیلی شهر و سازمان‌های مرتبط با موضوع جمع‌آوری گردیده است. جهت تحلیل داده‌ها و شناخت الگوی رشد شهری از مدل‌های هلدرن و آنتروپی شانون در قالب نرم‌افزار Excel استفاده‌شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که ۷۷ درصد از رشد کالبدی شهر، در فاصله سال‌های ۱۳۸۵- ۱۳۶۵، مربوط به رشد جمعیت آن بوده و ۲۳ درصد از رشد شهر با رشد بیهوده و پراکنده (اسپرال) آن مرتبط بوده است. نتیجه این رشد پراکنده، کاهش تراکم ناخالص جمعیتی و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری شده است. نتایج حاکی از آن است که الگوی رشد شهر ارومیه به‌صورت پراکنده است و این امر موجب ناپایداری زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و درنهایت شکل شهری شده است. با توجه به پیامدهای نامطلوب رشد پراکنده، در راستای دستیابی به توسعه‌ی پایدار شهری به نظر می‌رسد؛ روش تمرکز غیرمتمرکز (تبدیل شهر تک مرکزی به چندمرکزی بر پایه‌ی متراکم سازی و افزون سازی فعالیت‌ها در مراکز فرعی) با تأکید بر اصول و راهبردهای رشد هوشمند شهری بهترین الگو برای گسترش کالبدی– فضایی شهر ارومیه در آینده باشد.

کلمات کلیدی: رشد پراکنده، رشد هوشمند شهری، مدل هلدرن، مدل شانون، شهر ارومیه.

نویسنده مسئول: حسین نظم فر، دانشیار گروه برنامه ریزی شهری، دانشگاه محقق اردبیلی، nazmfar@uma.ac.i

مقدمه

امروزه رشد جمعیت شهری جهان سریع‌تر از جمعیت کل جهان می‌باشد (UN, 2010). رشد فزاینده جمعیت شهرنشین و اسکان بیش از ۶۰ درصد جمعیت جهان در شهرها و تداوم این روند، آینده کره زمین را بیشتر با چشم‌اندازهای شهری مواجه می کند (رنه شورت[1] ۱۳۸۸: ۲۲۰). بطوریکه در سال ۱۹۵۰، ۳۰٪ جمعیت جهان شهرنشین بود ولی در سال ۲۰۱۴ به ۵۴٪ رسید (UN, 2014: 7). طبق گزارش سازمان ملل بیش از نیمی از جمعیت جهان یعنی حدود ۳/۵ میلیارد نفر در شهرها زندگی می کنند که این رخداد به ۶۵٪ در سال ۲۰۳۰ و به حدود ۷۰٪ در سال ۲۰۵۰ خواهد رسید(ESA-UN, 2007). این میزان برای کشورهای درحال‌توسعه بخصوص در آسیا شتاب بیشتری را نشان می‌دهد(Population division, 2009). رشد سکونتگاه‌های شهری در کشورها درحال‌توسعه پنج برابر کشورهای توسعه‌یافته می‌باشد(Lopez et al, 2001). این رشد شهری با تغییر کاربری زمین و افزایش فعالیت‌های شهر همراه است (Achmad et al, 2015: 237). این فرایند عظیم شهرنشینی با محوریت ماشین، ضمن توسعه ی کالبدی شهرها، باعث از بین بردن زمین‌های کشاورزی و تحمیل هزینه‌های غیرقابل جبرانی بر محیط‌زیست شهرها شده است (رنه شورت، ۱۳۸۸: ۲۲۰) و مشکلات کالبدی، اجتماعی - اقتصادی فراوانی، به‌ویژه در کشورهای درحال‌توسعه به وجود آورده است (پوراحمد و دیگران، ۱۳۸۸: ۲۹). سرعت خیلی زیاد رشد و توسعه افقی می‌تواند زندگی شهر را دچار اختلال کند و پیامدهای منفی زیادی را به دنبال داشته باشد(عزیز پور و اسمعیل پور، ۱۳۸۸: ۱۸۶). لیکن تا به امروز تلاش‌های زیادی برای توجه به پایدار نمودن توسعه شهرها و بر از بین بردن اثرات منفی گسترش پراکنده شهرها به عمل آمده است. در این راستا اشکال و الگوهای مختلفی برای توسعه پایدار شهری و شهر پایدار ارائه شده است که از آن جمله می توان به الگوی رشد هوشمند شهری اشاره کرد که با دیدی سیستمی به شهر نگریسته و موجب توسعه پایداری شهر در بلندمدت می‌گردد (علی‌الحسابی و عباسی، ۱۳۹۰: ۲). بنابراین ضروری است که توسعه شهری برای جلوگیری از بین رفتن کاربری‌ها مناسب منظم شود(Zhao,2010: 246).

شهر ارومیه در سال‌های اخیر رشد شتابان و لجام‌گسیخته‌ای داشته و به علت 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 تحولات جمعیتی و کالبدی زیادی به خود دیده است. به طوری‌که جمعیت آن از ۶۷۶۰۵ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۵۸۳۲۵۵ نفر در سال ۱۳۸۵ رسیده است. مساحت شهر ارومیه هم بر مبنای محاسبات مهندسین مشاور در فاصله بیست سال (۱۳۸۵- ۱۳۶۵) از ۳۶۶۵ هکتار به ۸۵۷۷ هکتار رسیده که طی این مدت حدود ۴۲/۷۳ درصد به مساحت اولیه شهر افزوده شده است. توسعه نامنظم شهر ارومیه در سال‌های اخیر اثرات مخربی بر شهر و محیط‌های اطراف آن‌ها گذاشته، که ازجمله می‌توان به تخریب باغ‌ها و زمین‌های زراعی به نفع ساخت و سازها، دست‌اندازی به حریم رودخانه‌ها و ارزش‌های زیست محیطی، توسعه در شیب‌های تند، همجواری‌های نامناسب در کاربری‌ها، ناهمگونی چشم اندازهای طبیعی و ... اشاره کرد. لذا برای به حداقل رساندن اثرات نامطلوب زیست‌محیطی حاصل از چنین فرایندی، ضروری است برای مقابله با رشد پراکندی شهری در راستای دستیابی به پایداری شهری توسعه فیزیکی لجام‌گسیخته در این شهر از الگوی منظمی پیروی کند تا توسعه فیزیکی و گسترش افقی شهر موجب از بین بردن زمین‌های مناسب کشاورزی و بوجود آوردن مخاطرات محیطی نشود. براین اساس پژوهش حاضر با هدف بررسی روند توسعه فیزیکی شهر ارومیه و ارائه مکان‌های بهینه جهت توسعه آتی شهر با تأکید بر شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند انجام‌شده

[1]. Rennine Short

است. در راستای دستیابی به این هدف، پژوهش حاضر در پی پاسخگویی به سؤالات زیر می‌باشد.

۱- روند رشد فیزیکی شهر ارومیه چگونه است؟

۲- وضعیت مناطق شهر ارومیه به از لحاظ شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند (تراکم جمعیتی، تراکم کلی مسکونی و سرانه مسکونی) با یکدیگر چگونه است؟

۳- مکان‌های بهینه جهت توسعه فیزیکی آتی شهر ارومیه با توجه به شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند شهری کدامند؟

پیشینه پژوهش

در زمینه رشد پراکنده شهری در داخل و خارج از کشور تحقیقاتی انجام‌شده که به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود: ابراهیم‌زاده و رفیعی(۱۳۸۸) در پژوهشی با عنوان «تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و ارائه گسترش مطلوب آتی آن» به این نتیجه رسیده‌اند که شهر مرودشت دچار رشد بدقواره شهری (اسپرال) است و الگوی قطاعی– متمرکز به‌عنوان الگوی مطلوب رشد شهری مرودشت است. ابراهیم‌زاده آسمین و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی رشد اسپرال شهر طبس را پس از زلزله با استفاده از مدل آنتروپی و هلدرن بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که عوامل طبیعی همچون توپوگرافی هموار، شیب مناسب اراضی در شمال شهر، عوامل اجتماعی رشد جمعیت و بخصوص مهاجرت‌های روستا- شهری، و عوامل اقتصادی بخصوص وجود معادن عظیم زغال- سنگ، ادغام روستای بزرگ دیهوک به شهر طبس از مهم‌ترین عوامل رشد پراکنده شهر طبس محسوب می‌شوند. ضرابی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مناطق شهر اصفهان با استفاده از ضریب پراکندگی پرداختند و به این نتیجه بین شاخص‌های کالبدی و کاربری اراضی با شاخص‌های تلفیقی رشد هوشمند، همبستگی معنادار وجود دارد. زنگنه شهرکی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی با عنوان «تبیینی جامع بر علل و عوامل مؤثر بر پراکنش افقی شهرها (مطالعه موردی؛ شهر یزد)» به این نتیجه رسیدند که یک عامل یا فاکتور مسبب پراکنش افقی بی‌رویه شهر یزد در چند دهه اخیر نبوده است؛ بلکه مجموعه‌ای از عوامل اجتماعی، عوامل اقتصادی، محیطی- جغرافیایی و سیاسی- مدیریتی به‌صورت ترکیبی دست‌به‌دست هم داده‌اند تا امروزه این شهر دچار اشغال فضایی سریع و گسترده گردد. رهنما و حیاتی(۱۳۹۲)، در پژوهشی تحت عنوان «تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند شهری مشهد» با استفاده از مدل‌های هلدرن، هرفیندال و هندرسون به این نتیجه رسیدند منطقه یازده با امتیاز ۰/۱۶۳ بهترین وضعیت را دارا می‌باشد. فی یانگ[1] (۲۰۰۹) در پژوهشی با عنوان «تحلیل سیاست‌های رشد هوشمند و شیوه‌های موفقیت آن» به این نتیجه رسیده است که سیاست‌های رشد هوشمند، به‌طور کامل ارزش‌های پایداری را در برنگرفته است و روش‌های آن نمی‌تواند برای رسیدن به توسعه پایدار کمک کند. بتا[2] و همکاران (۲۰۱۰) در پژوهشی با عنوان «اندازه‌گیری خزش شهری از طریق داده‌های سنجش‌ازدور» به این نتیجه رسیده‌اند که روش آنتروپی دقیق‌ترین ابزار اندازه‌گیری در میان تکنیک‌های موجود اندازه‌گیری رشد پراکنده شهری می‌باشد. اگرچه، این روش نیز خالی از ایراد نیست، اما به دلیل محدودیت‌های حداقل ترجیح داده می‌شود. بنزهاف و لاوری[3] در سال (۲۰۱۰)؛ در پژوهشی با عنوان «آیا مالیات زمین می‌تواند به جلوگیری از پراکندگی کمک نماید؟» در این پژوهش با استفاده از داده‌های جمعیتی و اطلاعات کاربری زمین در پنسیلوانیا نشان دادند که تخصیص مالیات به تقسیم زمین، ابزاری قدرتمند ضد پراکندگی است. با افزایش مالیات بر تفکیک زمین، واحدهای مسکونی به دنبال الگوی متراکم‌تری سوق پیدا می‌کند. لاگرسا و همکاران[4] در سال (۲۰۱۱)؛ در پژوهشی با عنوان «معضل تراکم، معرفی الگویی بر اساس اصول رشد هوشمند شهری جهت کنترل رشد سکونت‌گاه‌های درون‌شهری کاتانیا» به بررسی سکونت‌گاه‌های تک خانواره کاتانیای ایتالیا پرداختند و به این نتیجه رسیدند که

[1] Fei Yang
[2] Bhatta
[3] Banzhaf and lavery
[4] lagreca,et al

رشد پراکنده شهری باعث ناکافی بودن وسعت فضاهای سبز شده و این عامل با اثرات قابل‌توجه محیط‌زیست همراه بوده که تولید گازهای گلخانه‌ای از آن جمله است، آن‌ها با مدنظر قرار دادن تحرکات جمعیتی، شبکه‌های دسترسی، کاربری زمین و شبیه‌سازی رشد شهر با نرم‌افزار GIS بهترین منطقه جهت توسعه آتی شهر را معرفی نمودند. بامطالعه تحقیقات پیشین مشخص گردید که مدل هلدرن و آنتروپی شانون در بررسی رشد پراکنده شهری (اسپرال) به عنوان بهترین مدل در مقایسه با مدل‌های دیگر شناخته‌شده‌اند که در این پژوهش نیز با توجه به پیشینه از این مدل‌های جهت بررسی رشد پراکنده شهری ارومیه استفاده‌شده است. آنچه پژوهش حاضر را از پژوهش‌های پیشین متمایز می‌کند این است که پژوهش‌های پیشین در اکثر موارد فقط به بررسی پراکنده روی شهری پرداختند اما پژوهش حاضر با رویکردی جدید و با استفاده از مدل آنتروپی و هلدرن به بررسی روند رشد پراکنده‌ی شهری ارومیه با تأکید بر شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند پرداخته است تا با استفاده این روش و با مدنظر قرار دادن الگوی رشد هوشمند شهر مکان‌های بهینه جهت توسعه آتی شهر ارومیه را تعیین نماید.

مبانی نظری

اینکه چه گزینه‌هایی در رابطه با شکل یا ساختار شهرها وجود دارد، نظرات مختلفی ارائه شده است. از میان صاحب نظران "پرسمن" در سال ۱۹۸۵ و مینری در سال ۱۹۹۲ چندین اشکال هندسی اصلی شهری به عنوان نمونه مشخص کرده‌اند: شهر پراکنده، شهر فشرده، شهر حاشیه‌ای، شهر کریدوری، شهر لبه‌ای (کاتی و برتون، ۱۳۸۳: ۷۹)؛ عده‌ای نیز فرم‌های شهری را به دو گروه اصلی(که از اواخر قرن بیستم به عنوان آلترناتیوهای رقیب عمل کرده‌اند) تقسیم نموده‌اند:

- متراکم کردن و فشرده‌سازی شهری (نظریه توسعه فرم شهری فشرده و بخشی از مفهوم شهر فشرده)،
- پراکنش و گستردگی شهری (نظریه توسعه گسترده و فرم شهری که به توسعه کم تراکم منجر می‌شود) (مثنوی، ۱۳۸۱: ۳۱). بدیهی است که انتخاب هریک از فرم‌ها در مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک شهر تأثیری بسزا داشته، درعین‌حال تشخیص فرم و شکل موجود شهر نیازمند مطالعه، تحقیق و تجزیه‌وتحلیل می‌باشد. در اینجا دو گروه از فرم‌های اصلی شهر را توضیح می‌دهیم: شهر فشرده: شهر فشرده طبق تعریف الکین (Elkin et al, 1991) باید فرم و مقیاسی داشته باشد که برای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل‌ونقل عمومی، همراه با تراکمی که باعث تشویق تعاملات اجتماعی می‌شود مناسب باشد(کاتی و برتون ۱۳۸۳: ۷۹). پراکنش افقی شهر: پراکنش افقی شهری واژه‌ای است که در نیم‌قرن اخیر در قالب اصلاح "اسپرال" در ادبیات پژوهش‌های شهری واردشده و امروزه موضوع محوری اکثر سمینارهای شهری در کشورهای توسعه‌یافته است. سابقه کاربرد این اصطلاح به اواسط قرن بیستم برمی‌گردد. زمانی که بر اثر استفاده بی‌رویه از اتومبیل شخصی و توسعه سیستم بزرگراه‌ها، بسط فضاهای شهری در آمریکا رونق گرفت (Hess, 2001:4). در این دیدگاه، مهم‌ترین دلیل رشد شهر را می‌توان افزایش جمعیت شهرنشین (در اثر رشد طبیعی یا مهاجرت) و یا نبود، کمبود یا قابل‌دسترس نبودن فضای لازم برای سکونت در داخل فضای موجود شهر و در نتیجه نیاز به فضای بیشتری برای اسکان ایشان دانست (باستیه و دزر، ۱۳۷۷: ۲۳۹-۲۴۹). شکل پراکنش افقی شهر در مجموع، نوعی رشد لجام‌گسیخته در حواشی آن و افزایش مفرد زمین‌های شهری به شمار می‌رود که باعث کاهش تراکم جمعیت، افزایش سطح فضاهای باز بلااستفاده و در نتیجه گسستگی بخش‌های مختلف یک شهر، جدایی گزینی فضایی- اکولوژیکی، افزایش هم‌زمان قیمت زمین و هزینه تأسیسات و تجهیزات و بسیاری مسایل و مشکلات دیگر می‌شود (عباس زادگان و رستمی یزدی، ۱۳۸۷: ۳۴). در همین راستا طی فرآیند حومه‌نشینی و دست‌اندازی و تخریب حجم زیادی از جنگل‌ها و اراضی کشاورزی که اثرات زیانباری برای محیط‌زیست و ترافیک شهری ایجاد کرده بود مسئله رشد پراکنده و ضرورت کنترل آن موردتوجه قرار گرفت. ذکر این نکته ضروری است

که اگرچه رشد پراکنده و کنترل نشده شهرها از دوران بعد از اختراع و گسترش اتومبیل به وجود آمده بود اما اثرات آن از بعد از جنگ جهانی دوم و در جریان فرآیند موسوم به خانه‌سازی انفجاری[1] شدت بیشتری به خود گرفت (Bhatta, 2010:7). اساساً رشد پراکنده‌ی شهری به‌عنوان یک الگوی کاربری اراضی (شکل فضایی یک منطقهٔ مادر شهری در یک برههٔ زمانی معین) و نیز به‌عنوان یک فرآیند (تغییر در ساختار فضایی شهرها در طی گذشت زمان) موردتوجه قرارگرفته است. در بعد الگو، رشد پراکنده، به‌عنوان پدیده‌ای استاتیک و در بعد فرآیند به مثابه پدیده‌ای دینامیک و پویا تعبیر شده است. گرچه معنای رشد پراکنده به‌عنوان یک الگو، در درک توزیع فضایی شهرها با در نظر گرفتن آن‌ها به‌مثابه پدیدهای استاتیک و ایستا به ما کمک نموده است؛ اما، بایستی خاطرنشان ساخت بیشتر مناطقی که دچار رشد پراکنده‌ی شهری شده‌اند، نوعاً بخشی از فرآیند پویایی شهرها بوده است (Heroled et al, 2005). در کشور ما تا زمانی که الگوی رشد شهرها ارگانیک و تعیین‌کننده‌ی این رشد، عوامل دورنزا و محلی بوده‌اند، زمین شهری نیز کاربری‌های سنتی شهری را کفایت می‌کرده و حسب مورد شرایط اقتصادی، اجتماعی و امنیتی شهر، فضای شهر را به طور ارگانیک سامان می‌داده است. لیکن از زمانی که مبنای توسعه و گسترش شهرها ماهیتی برونزا به خود گرفت و درآمدهای حاصل از نفت در اقتصاد شهری تزریق شد و شهرهای ما در نظام اقتصاد جهانی و تحت تأثیر آن قرار گرفت، سرمایه‌گذاری در زمین شهری تشدید شد و این نقطه‌ضعف اصلی بازار خصوصی بدون برنامه زمین، الگوی توسعه بسیاری از شهرهای ایران را دیکته کرده است (ماجدی، ۱۳۷۸: ۶).

اصطلاح رشد هوشمند توسط پاریس انگلندرنینگ[2] شهردار ماریلند از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۲ باب شد. می‌توان گفت که پایه‌های این نظریه در کشورهای کانادا و آمریکا و عکس العملی به تحولات آغازشده از اوایل دهه ۱۹۶۰ بوده است. تقریباً طی دو دهه ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ در واکنش به گسترش پراکنده شهرها در این دو کشور نظریه رشد هوشمند شهری بر مبنای اصول توسعه پایدار و شهر فشرده به تدریج شکل گرفت و در نهایت در قالب یک تئوری برای پایدار ساختن فرم فضایی شهرها تدوین گردید فرم فضایی شهرها تدوین گردید (Feiock et al, 2008:93). در حقیقت راهبرد رشد هوشمند، سعی در شکل‌دهی مجدد شهرها و هدایت آن‌ها به‌سوی اجتماع توانمند با دسترسی به محیط‌زیست مطلوب دارد (پورمحمدی و قربانی، ۱۳۸۲: ۹۲). بدین منظور بر رشد در مرکز شهر تأکید می‌کند و از تخصیص کاربری به‌صورت فشرده با گرایش به حمل‌ونقل عمومی، شهر قابل پیاده‌روی و مناسب برای دوچرخه‌سواری، کاربری مختلط و با انواع مختلفی از گزینه‌های مسکن حمایت می‌کند (Chrysochoou, 2012: 188).

محدوده موردمطالعه

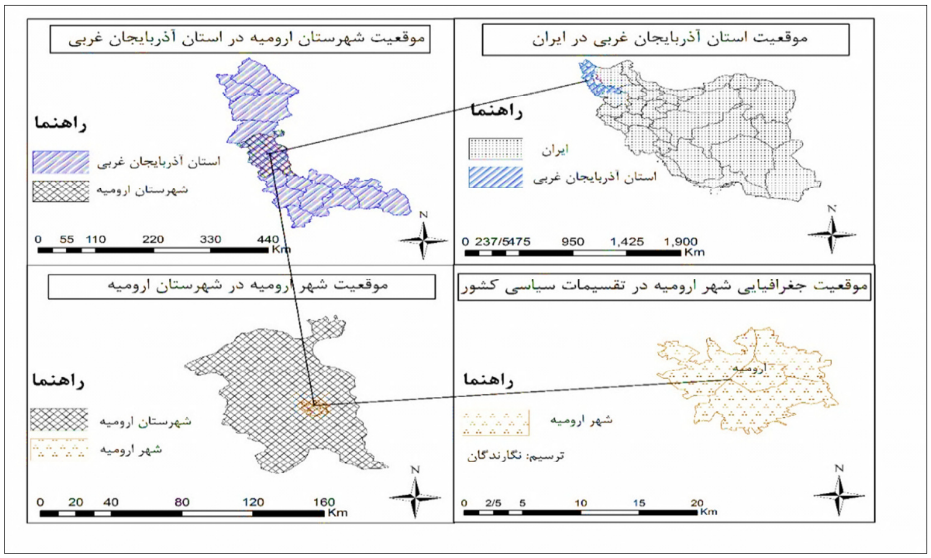
شهر ارومیه، مرکز شهرستان ارومیه و مرکز استان آذربایجان غربی است که در فاصله ۱۸ کیلومتری دریاچه ارومیه، در مختصات جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۷ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی از مبدأ خط استوا در داخل جلگه‌ای به طول ۷۰ کیلومتر و عرض ۳۰ کیلومتر قرارگرفته است. و در سال ۱۳۸۵ بالغ ۵۸۳۲۵۵ نفر جمعیت داشته است. شهر ارومیه با مساحتی حدود۶۰ کیلومتر مربع دارای موقعیت استقراری مناسب بوده و تقریباً در میانه استان واقع‌شده است (همپانژاد، ۱۳۸۸: ۱۲۲). شکل شماره (۱).

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر توصیفی – تحلیلی با هدف کاربردی است. محدوده جغرافیای موردمطالعه شهر ارومیه و جامعه آماری آن مناطق چهارگانه شهرداری آن می‌باشد. داده‌ها و اطلاعات موردنیاز از طریق نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰، طرح‌های جامع و تفصیلی شهر (سال ۱۳۸۹)، همچنین از طریق اسناد، مجلات، کتب مرتبط با موضوع و سازمان‌های مختلف جمع‌آوری گردیده است. جهت تحلیل داده‌ها و آشکارسازی روند توسعه فیزیکی شهر از مدل‌های تحلیلی

[1] Booming Housing
[2] - P. Anglenderning

آنتروپی نسبی و هلدرن استفاده شد. سپس برای یافتن الگوی و پهنه‌های بهینه جهت توسعه فیزیکی آتی شهر، نتایج این دو مدل با به‌کارگیری شاخص‌های رشد هوشمند شهری در محدوده مورد مطالعه مدنظر قرار گرفت. در نهایت الگو و پهنه‌های مناسب جهت توسعه فیزیکی آتی شهر مشخص گردید. در زیر مدل‌های بکار رفته در پژوهش به‌صورت خلاصه آورده شده است.



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی شهر ارومیه در تقسیمات سیاسی کشور(مأخذ: نگارندگان)

مدل آنتروپی شانون

آنتروپی نسبی (یک شاخص مشتق شده از آنتروپی شانون یا شاخص Theil برای تبدیل مقادیر با دامنه‌ای بین صفر و ۱) از بقیه شاخص ها بهتر است؛ زیرا به وسیله تعداد نواحی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد (Thomas, 1981). آنتروپی نسبی شانون می‌تواند برای اندازه‌گیری نابرابری توزیع جمعیت یا اشتغال در واحدهای فضایی درون یک متروپل بکار رود که به صورت زیر تعریف می‌شود(حکمت‌نیا و موسوی،۱۳۸۵):

رابطه ۱: $$H = -\sum_{i=1}^{n} Pi \times Ln(Pi)$$

که در آن: H : مقدار آنتروپی شانون؛ Pi : نسبت مساحت ساخته‌شده (تراکم کلی مسکونی) منطقه i به‌کل مساحت ساخته‌شده مجموع مناطق؛ N: تعداد نواحی است.

مدل هلدرن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن 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 کاربرد. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است(رابطه ۲). (حکمت نیا و موسوی، ۱۳۸۵).

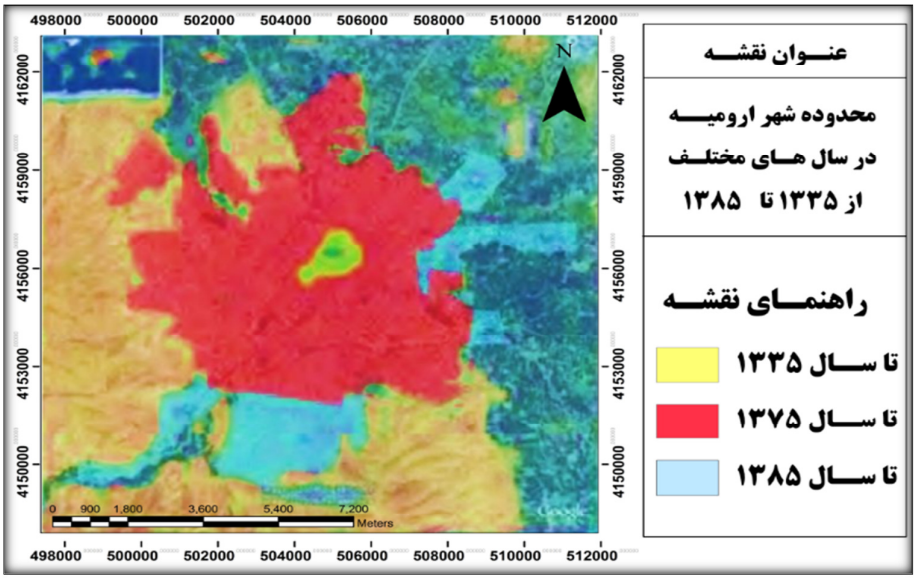
رابطه ۲: $$\ln\left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}}\right) + \ln\left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}}\right) = \ln\left(\frac{\text{وسعت منطقه در پایان دوره}}{\text{وسعت منطقه در آغاز دوره}}\right)$$

جدول (۲): روند تحول جمعیت شهر ارومیه در سال‌های ۱۳۳۵ تا ۱۳۸۵

سال	۱۳۳۵	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵
تعداد جمعیت	۶۷۶۰۵	۱۱۰۷۴۹	۱۶۴۴۱۹	۳۰۰۷۴۶	۴۳۵۲۰۰	۵۸۳۲۵۵
متوسط رشد سالانه جمعیت	-	۵/۰۶	۴/۰۳	۶/۲۲	۳/۷۶	۳/۳۳

(مأخذ: مرکز آمار ایران در سال‌های ۱۳۳۵، ۴۵، ۵۵، ۶۵، ۷۵ و ۸۵)

شکل (۲): محدوده شهر ارومیه در سال‌های مختلف



(مأخذ: نگارندگان با استفاده از داده‌های طرح جامع شهر ارومیه(۱۳۸۹).

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش جهت بررسی روند رشد پراکنده‌ی شهری در مناطق چهارگانه شهر ارومیه از دو مدل آنتروپی و هلدرن استفاده شده است. با توجه به اینکه مهاجرت‌های روستا به شهر از دهه ۴۰ و بعد از اصلاحات ارضی با روند آهسته در پهنه سرزمینی کشور نمود پیدا کرد از دهه ۶۰ به بعد به دلیل افزایش جمعیت شهرنشین در نقاط شهری، شهرها با توسعه فیزیکی بی‌سابقه‌ای روبه‌رو شدند براین اساس در پژوهش حاضر جهت استفاده از معادله هلدرن و آنتروپی، داده‌های سرشماری سال ۱۳۶۵ به‌عنوان سال پایه یا آغاز دوره و داده‌های آخرین دوره سرشماری عموم و نفوس یعنی سال ۱۳۸۵ به‌عنوان سال پایان دوره در نظر گرفته‌شده است. در مورد شهر ارومیه متغیرهای مدل هلدرن بدین شرح در رابطه شماره(۲)جایگذاری می‌شود:

رابطه۲:

$$\ln\left(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}}\right)+\ln\left(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}}\right)=\ln\left(\frac{\text{وسعت منطقه در پایان دوره}}{\text{وسعت منطقه در آغاز دوره}}\right)$$

جدول (۳): بررسی متغیرها در مدل هلدرن برای شهر ارومیه در دوره زمانی ۸۵-۱۳۶۵

سال	جمعیت(P)	مساحت (هکتار)	سرانه ناخالص جمعیتی(نفر در متر)
۱۳۶۵	۳۰۰۷۴۶	۳۶۶۵	۱۲۱/۸۷
۱۳۸۵	۵۸۳۲۵۵	۸۵۷۷	۱۴۷/۰۵

(مأخذ: طرح جامع شهر ارومیه(۱۳۸۹) و نظریان و همپانژاد(۱۳۹۲)، محاسبات نگارندگان)

با جایگزینی این داده‌ها در رابطه مدل هلدرن:

$$ln\left(\frac{583255}{300746}\right)+ln\left(\frac{121.87}{147.05}\right)=ln\left(\frac{8577}{5939}\right)\rightarrow ln(1{,}94)+ln(0.83)=ln(1.44)$$

Ln (1/94) = 0/66

Ln (0.84) = 0/19

0/66 + 00/19 = 0/85

و با در نظر داشتن روابط زیر:

درصد کل رشد سرانه ناخالص کاربری‌های شهر + درصد کل رشد جمعیت شهر= درصد کل رشد کالبدی شهر

$$\text{درصد کل رشد جمعیت منطقه} = \frac{\text{درصد کل رشد جمعیت}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}} = \frac{0.66}{0.85} \rightarrow 0.77$$

$$\text{درصد کل رشد کاربری نا خالص سرانه منطقه} = \frac{\text{درصد کل رشد سرانه کاربری زمین}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}} = \frac{0.19}{0.85} \rightarrow 0.23$$

$$0.77 + 0.23 = 100$$

نتایج حاصل از مدل هلدرن حاکی از آن دارد که، ۷۷ درصد از رشد کالبدی شهر، در فاصله سال‌های ۱۳۶۵ – ۱۳۸۵، مربوط به رشد جمعیت آن بوده و ۲۳ درصد از رشد شهر به رشد پراکنده (اسپرال) آن مرتبط بوده است. نتیجه این رشد پراکنده، موجب کاهش تراکم ناخالص جمعیتی و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری شده است.

برای تجزیه و تحلیل و تعیین پدیده رشد بی‌قواره شهر ارومیه براساس مدل آنتروپی شانون، با استفاده از رابطه (۱) که در صفحات قبل ذکر گردیده جدول زیر را تشکیل می‌دهیم (جدول شماره ۴ و ۵).

جدول (۴): محاسبه ارزش آنتروپی شانون مناطق چهارگانه شهر ارومیه در سال ۱۳۶۵

منطقه شهری ارومیه	سطوح ساخته‌شده (هکتار)	Pi	*Ln(Pi)*	*pi*Ln(pi)*
منطقه ۱	۷۴۵/۱۶	۰/۲۳۰۳۱۷	-۱/۴۹۸۳	-۰/۳۳۸۱۷
منطقه ۲	۶۳۴/۱۲	۰/۱۹۵۹۹۶	-۱/۶۲۹۶۶	-۰/۳۱۹۴۱
منطقه ۳	۹۲۱/۳۶	۰/۲۸۴۷۷۷	-۱/۲۵۶۰۵	-۰/۳۵۷۶۹
منطقه ۴	۹۳۴/۷۳	۰/۲۸۸۸۹۱	-۱/۲۴۱۶۴	-۰/۳۵۸۷۲
جمع	۳۲۳۵/۳۷	۱	-	-۱/۳۷

(مأخذ: طرح جامع شهر ارومیه(۱۳۸۹)، محاسبات نگارندگان)

جدول (۵): محاسبه ارزش آنتروپی شانون مناطق چهارگانه شهر ارومیه در سال ۱۳۸۵

منطقه شهری ارومیه	سطوح ساخته‌شده (هکتار)	Pi	*Ln(Pi)*	*pi*Ln(pi)*
منطقه ۱	۲۱۱۰/۸۷	۰/۳۷۰۱۲۴	-۰/۹۹۳۹۲	-۰/۳۶۷۸۷
منطقه ۲	۹۴۰/۸۸	۰/۱۶۴۹۷۵	-۰/۸۰۱۹۶	-۰/۲۹۷۲۸
منطقه ۳	۱۷۱۴/۴۵	۰/۳۰۰۶۱۵	-۰/۲۰۱۹۳	-۰/۳۶۱۳۲
منطقه ۴	۹۳۶/۹۵	۰/۱۶۴۲۸۶	-۱/۸۰۶۱۴	-۰/۲۹۶۷۲
جمع	۵۷۰۳/۴۵	۱	-	-۱/۳۲

(مأخذ: طرح جامع شهر ارومیه(۱۳۸۹)، محاسبات نگارندگان)

با توجه به مدل آنتروپی شانون، ارزش مقدار Ln بین صفرتا یک است، حد نهایی برای آنتروپی(۴)، طبق فرمول معادل ۱/۳۸ Ln(4) محاسبه‌شده است، مقدار آنتروپی شهر ارومیه در سال ۱۳۶۵ برابر با ۱/۳۸ بوده و در سال ۱۳۸۵، برابر با ۱/۳۲ محاسبه شده است. در سال ۱۳۶۵ مقدار آنتروپی برابر ۱/۳۷بوده است، در حالی که حداکثر ارزش ۱/۳۸ =Ln(۴) است نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر نشانگر رشد پراکنده توسعه‌ی فیزیکی شهری است. این مقدار در سال ۱۳۸۵ برابر ۱/۳۲ بوده است. نگاهی به میزان ضریب آنتروپی شانون نشان از نزدیکی این ضریب با عدد Ln(n) دارد. این بدان معناست که توسعه فیزیکی شهر ارومیه طی بیست سال به‌صورت پراکنده و غیر متراکم بوده است. درمجموع با توجه به محاسبات صورت گرفته در قالب این مدل، شرایط شهر ارومیه حاکی از رشد پراکنده می‌باشد. بر این اساس طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۵ در

شهر ارومیه پدیده رشد پراکنده‌ی شهری اتفاق افتاده است. در واقع مقدار ضریب آنتروپی شانون در سال ۱۳۸۵ در محدوده موردمطالعه، نسبت به سال ۱۳۶۵، ۰/۰۵ کاهش پیداکرده است.

تحلیل توسعه شهری با شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند شهری

برای ارزیابی وضعیت رشد پراکنده شهر ارومیه به لحاظ شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند، نیازمند بررسی شاخص‌های تراکم جمعیت، تراکم کلی مسکونی و سرانه مسکونی می‌باشد.

تراکم جمعیت شهر ارومیه در دوره زمانی ۸۵-۱۳۶۵

تراکم نسبی جمعیت در شهر ارومیه از ۸۲/۰۵ نفر در هر هکتار در سال ۱۳۶۵ طی روندی کاهشی به ۴۲/۱۴ نفر در هر هکتار در سال ۱۳۷۵ و در سال ۱۳۸۵ به ۶۸/۰۱ افزایش یافته است (جدول شماره ۶).

جدول (۶): تراکم جمعیتی شهر ارومیه در دوره ۸۵-۱۳۶۵

سال	جمعیت(P)	مساحت (هکتار)	تراکم جمعیتی(تراکم ناخالص جمعیتی) نفر در هکتار
۱۳۶۵	۳۰۰۷۴۶	۳۶۶۵	۸۲/۰۵
۱۳۷۵	۴۳۵۲۰۰	۷۱۳۶	۴۲/۱۴
۱۳۸۵	۵۸۳۲۵۵	۸۵۷۷	۶۸/۰۱

(مأخذ: طرح جامع و طرح تفصیلی شهر ارومیه سال ۱۳۸۹، محاسبات نگارندگان)

تراکم کلی مسکونی شهر ارومیه در دوره زمانی ۸۵-۱۳۶۵

تراکم کلی مسکونی معادل نسبت سطح مسکونی به‌کل سطح محدوده است. در حالت استاندارد مابین ۲۵ تا ۳۰ درصد سطح به کاربری مسکونی اختصاص می‌یابد. بررسی این روند برای شهر ارومیه نشان می‌دهد که از دهه ۶۵ این مقدار رو به کاهش بوده و مقدار آن در سال ۷۵ از ۳۵/۲۰ به ۲۶/۳۳ رسیده، سپس در سال ۸۵ تراکم کلی مسکونی دوباره افزایش یافته و به ۳۳/۶۸ رسیده است (جدول ۷).

جدول (۷): تراکم کلی مسکونی شهر ارومیه در دوره زمانی ۸۵-۱۳۶۵

سال	مساحت مسکونی(هکتار)	مساحت(هکتار)	تراکم کلی مسکونی(نسب سطح مسکونی به‌کل سطوح)
۱۳۶۵	۱۲۹۰	۳۶۶۵	۳۵/۲۰
۱۳۷۵	۱۸۷۹	۷۱۳۶	۲۶/۳۳
۱۳۸۵	۲۴۰۴	۸۵۷۷	۳۳/۶۸

(مأخذ: طرح جامع و طرح تفصیلی شهر ارومیه سال ۱۳۸۹، محاسبات نگارندگان)

اگرچه تراکم کلی مسکونی نسبت به دیگر شاخص‌های بررسی شده، کمتر وضعیت رشد فرم شهری را بیان نموده و بیشتر تغییرات سهم کاربری را نشان می دهد، اما همین شاخص تا حدی نشان از سیاست های حاکم در جهت تأمین خدمات شهروندان در دهه‌های اخیر و همچنین نشان از اینکه سطح خدماتی در دهه های میانی سده معاصر بسیار کمتر از اکنون بوده را دارد. به طوری که روندهای اقتصادی نیز تغییر نقش به مشاغل خدماتی را در دهه‌های اخیر تأیید می‌نماید.

سرانه مسکونی در شهر ارومیه در دوره‌های مختلف ۸۵-۱۳۶۵

جدول شماره(۳) روند تغییرات سرانه مسکونی در شهر ارومیه را طی دوره ۸۵-۱۳۶۵ نشان داده می‌شود.

سرانه زمین مسکونی شهر ارومیه در سال ۱۳۶۵، ۴۲/۹۰ مترمربع بوده است که روند کاهشی را داشته و طی سال ۸۵ به ۴۰/۲۱ رسیده است (جدول شماره ۸).

جدول (۸): سرانه مسکونی (مترمربع) در شهر ارومیه در دوره‌های مختلف ۸۵-۱۳۶۵

سال	سطح مسکونی (هکتار)	جمعیت	سرانه مسکونی (نفر در مترمربع)
۱۳۶۵	۱۲۹۰	۳۰۰۷۴۶	۴۲/۹۰
۱۳۷۵	۱۸۷۹	۴۳۵۲۰۰	۴۳/۱۸
۱۳۸۵	۲۴۰۴	۵۸۳۲۵۵	۴۱/۲۱

(مأخذ: طرح جامع و طرح تفصیلی شهر ارومیه سال ۱۳۸۹، محاسبات نگارندگان)

جدول (۹): تراکم خالص مسکونی (نفر در هکتار) شهر ارومیه در دوره زمانی ۸۵-۱۳۶۵

سال	جمعیت	سطح مسکونی (هکتار)	مساحت (هکتار)	تراکم خالص مسکونی (نفر در هکتار)
۱۳۶۵	۳۰۰۷۴۶	۱۲۹۰	۳۶۶۵	۲۳۳/۱۳
۱۳۷۵	۴۳۵۲۰۰	۱۸۷۹	۷۱۳۶	۱۳۱/۶۱
۱۳۸۵	۵۸۳۲۵۵	۲۴۰۴	۸۵۷۷	۲۴۲/۶۱

(مأخذ: طرح جامع و طرح تفصیلی شهر ارومیه سال ۱۳۸۹، محاسبات نگارندگان)

بر اساس آمار سال ۱۳۶۵، جمعیت شهر ارومیه بالغ بر ۳۰۰۷۴۶ نفر بوده است. در این سال از ۳۶۶۵ هکتار سطح شهر حدود ۱۲۹۰ هکتار را سطح خالص مسکونی اشغال نموده است، و این مقدار برای سال ۱۳۷۵ جمعیت آن به ۴۳۵۲۰۰ نفر و مساحت آن به ۷۱۳۶ هکتار رسید. در سال ۱۳۸۵ بر جمعیت شهر و وسعت اراضی مسکونی افزوده‌شده و نسبت به دو دهه قبل افزایش اراضی مسکونی با آهنگی سریع‌تر صورت گرفته است. به‌طوری‌که در این سال نسبت به دهه قبل حدود ۵۲۵ هکتار به وسعت کاربری مسکونی شهر افزوده شده است(جدول ۱۰).

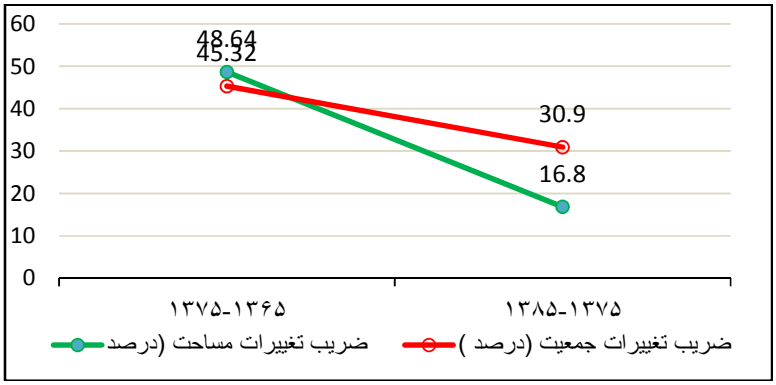
جدول (۱۰): نسبت توسعه اراضی به رشد جمعیت (توسعه ناخالص) در دوره زمانی ۸۵-۱۳۶۵

سال	جمعیت سال پایه	وسعت منطقه (هکتار)	ضریب تغییرات جمعیت (درصد)	ضریب تغییرات مساحت (درصد)
۶۵-۷۵	۱۶۴۴۱۹	۳۶۶۵	۴۵/۳۲	۴۸/۶۴
۷۵-۸۵	۳۰۰۷۴۶	۷۱۳۶	۳۰/۹۰	۱۶/۸۰
۸۵	۴۳۵۲۰۰	۸۵۷۷	-	-

(مأخذ: طرح جامع و طرح تفصیلی شهر ارومیه سال ۱۳۸۹، محاسبات نگارندگان)

نتایج حاصل از جدول (۱۰) حاکی از آن دارد که ضریب تغییرات جمعیت و سطح شهر ارومیه در سال‌های اولیه بررسی یعنی در دوره ۱۳۶۵ تا حدی به‌صورت همگام و هم‌مقدار پیش رفته است به‌گونه‌ای که سرعت افزایش برای جمعیت ۴۵/۳۲ و برای مساحت ۴۸/۶۴ درصد تغییر کرده است. اما در دوره ۱۳۷۵ تا ۸۵ ضریب تغییرات جمعیت و سطح شهر تا حدی به‌صورت همگام و هم‌مقدار پیش نرفته است به‌گونه‌ای که سرعت افزایش برای جمعیت ۳۰/۹۰ و برای مساحت ۱۶/۸۰ درصد تغییر کرده است(جدول (۱۰) و شکل ۳).

شکل (۳): نسبت توسعه اراضی به رشد جمعیت (توسعه ناخالص) در دوره زمانی ۸۵-۱۳۶۵



(مأخذ: ترسیم نگارندگان)

با توجه به اینکه شهر ارومیه در وضعیت موجود دارای چهار ناحیه شهری است که وسعت و میزان هریک از آن‌ها در جدول (۱۱) آمده است.

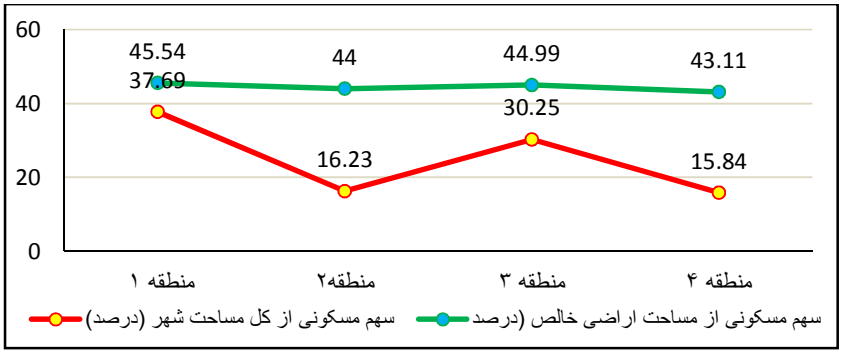
جدول (۱۱): سهم مسکونی مناطق چهارگانه از کل مساحت شهر و مساحت اراضی خالص (درصد) سال ۱۳۸۵

مناطق	سهم مسکونی از کل مساحت شهر (درصد)	سهم مسکونی از مساحت اراضی خالص (درصد)
منطقه یک	۳۷/۶۹	۴۵/۵۴
منطقه دو	۱۶/۲۳	۴۴/۰۰
منطقه سه	۳۰/۲۵	۴۴/۹۹
منطقه چهار	۱۵/۸۴	۴۳/۱۱

(مأخذ: طرح جامع و طرح تفصیلی شهر ارومیه سال ۱۳۸۹، محاسبات نگارندگان)

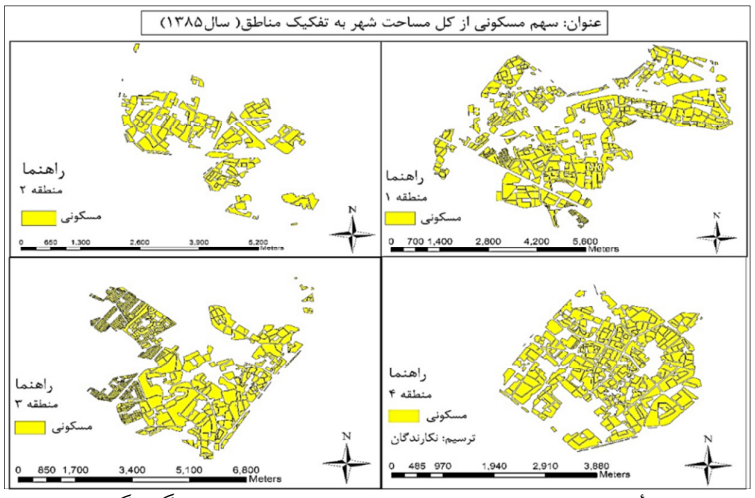
به منظور مشخص ساختن فضاهای خالی نواحی و محله‌ها و احیاناً میزان نیاز به گسترش کالبدی هریک از آن‌ها، کاربری هر ناحیه به تفکیک مورد تحلیل قرار گرفت (جدول ۱۱). نتایج حاصل بیانگر آن است که سهم مسکونی مناطق چهارگانه شهر ارومیه از کل مساحت شهر در دو منطقه شهر ارومیه یعنی منطقه ۴ با (۱۵/۸۴) درصد و منطقه ۲ با (۱۶/۲۳) درصد می‌باشد که به عنوان هدف اولیه گسترش فیزیکی درون بافتی، مطلوب به نظر می‌رسد. شکل (۴) سهم مسکونی مناطق چهارگانه از کل مساحت شهر و مساحت اراضی خالص در سال ۱۳۸۵ نشان می‌دهد. همچنین شکل (۵) سهم مسکونی از کل مساحت شهر به تفکیک مناطق در سال ۱۳۸۵ را نشان می‌دهد.

شکل(۴): سهم مسکونی مناطق چهارگانه از کل مساحت شهر و مساحت اراضی خالص (درصد) سال ۱۳۸۵



(مأخذ: ترسیم نگارندگان)

شکل (۵): سهم مسکونی از کل مساحت شهر به تفکیک مناطق(سال، ۱۳۸۵)



(مأخذ: طرح جامع و طرح تفصیلی شهر ارومیه سال ۱۳۸۵ (ترسیم نگارندگان)

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

گسترش افقی و بی‌برنامه شهر ارومیه با افزایش جمعیت و رشد روزافزون شهرنشینی به همراه بستر بسیار مساعد طبیعی (زمین‌های بسیار مطلوب کشاورزی و منابع آب فراوان)، منجر به، تغییر کاربری‌های مجاور به ساخت‌وسازهای شهری و ایجاد زاغه‌هایی در نواحی پرشیب شده است که نشان‌دهنده نوعی پراکنش شهری می‌باشد. افزایش جمعیت به‌نوبه‌ی خود باعث توسعه فیزیکی و کالبدی بدون برنامه و لجام‌گسیخته و ایجاد شهرک‌هایی در پیرامون کلان‌شهر ارومیه شده است. تخریب باغ‌ها و زمین‌های زراعی به نفع ساخت‌وسازها، همجواری‌های نامناسب در کاربری‌ها و... ازجمله تبعات این نوع توسعه پراکنده شهری است. در صورت عدم برنامه‌ریزی جهت جلوگیری از رشد پراکنده شهری باگذشت زمان سطح بیشتری از زمین‌های مرغوب شهر ارومیه از بین خواهد رفت و با تبدیل آن به اراضی ساخته‌شده شهری، پیامدهای جبران‌ناپذیری را دربر خواهد داشت. لذا برای به حداقل رساندن اثرات نامطلوب رشد پراکنده شهری، شناخت روند توسعه پراکنده شهری و برنامه‌ریزی جهت توسعه بهینه شهری ضروری است. براین اساس پژوهش حاضر باهدف بررسی روند رشد پراکنده‌ی شهری در مناطق چهارگانه شهر ارومیه با استفاده از مدل هلدرن و آنتروپی انجام‌شده است. در نهایت برای مشخص کردن توسعه بهینه شهر، رشد پراکنده مناطق شهری ارومیه به لحاظ شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند موردبررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد که ۷۷ درصد از رشد کالبدی شهر، در فاصله سال های ۱۳۸۵- ۱۳۶۵، مربوط به رشد جمعیت آن بوده و ۲۳ درصد از رشد فیزیکی شهر به رشد پراکنده (اسپرال) آن مرتبط بوده است. نتیجه این رشد پراکنده، کاهش تراکم ناخالص جمعیتی و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری شده است. با توجه به مدل آنتروپی شانون، ارزش مقدار Ln بین صفرتا یک است، حد نهایی برای آنتروپی(۴) طبق فرمول معادل ۱/۳۸ =Ln(4) محاسبه‌شده است، مقدار آنتروپی شهر ارومیه در سال ۱۳۶۵ برابر با ۱/۳۷ بوده و در سال ۱۳۸۵، برابر با ۱/۳۲ محاسبه شده است. در سال ۱۳۶۵ مقدار آنتروپی برابر ۱/۳۷ بوده است، در حالی که حداکثر ارزش ۱/۳۸ =Ln(4) است نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار حداکثر نشانگر رشد پراکنده توسعه‌ی فیزیکی شهری است. این مقدار در سال ۱۳۸۵ برابر ۱/۳۲ بوده است. نگاهی به میزان ضریب آنتروپی شانون نشان از نزدیکی این ضریب با عدد Ln(n) دارد که حاکی از آن دارد که الگوی رشد شهر ارومیه به‌صورت پراکنده است و این امر موجب ناپایداری زیست محیطی، اجتماعی، اقتصادی و در نهایت شکل شهری شده است. در راستای دستیابی به توسعه پایدار و مشخص کردن توسعه بهینه شهر، رشد پراکنده مناطق شهری ارومیه به لحاظ شاخص‌های تراکمی رشد هوشمند موردبررسی قرار گرفت نتایج حاصل بیانگر آن است که سهم مسکونی مناطق چهارگانه شهر ارومیه از کل مساحت شهر در دو منطقه شهر ارومیه یعنی منطقه ۴ با (۱۵/۸۴) درصد و منطقه ۲ با (۱۶/۲۳) درصد می‌باشد که به عنوان هدف اولیه گسترش فیزیکی درون بافتی، مناسب می‌باشند. لذا برای جلوگیری از پیامدهای نامطلوب رشد پراکنده در راستای دستیابی به پایدار شهری به نظر می‌رسد؛ روش تمرکز غیرمتمرکز (تبدیل شهر تک مرکزی به چندمرکزی بر پایه متراکم سازی و افزون‌سازی فعالیت‌ها در مراکز فرعی) با تأکید بر اصول و راهبردهای رشد هوشمند شهری بهترین الگو برای گسترش کالبدی–فضایی شهر ارومیه در آینده باشد. در راستای یافته های پژوهش اجرای پیشنهادهای زیر می‌توانند به عنوان راه‌حل‌های جلوگیری از رشد پراکنده و بی‌قواره شهر ارومیه مؤثر واقع شوند:

۱. باز ساخت شهر برای متراکم‌سازی فضاهای خالی و متراکم شهری، در فرآیند متراکم سازی با هدف تجدید حیات هسته‌ها و مراکز تاریخی و زمین و فضاهای بلااستفاده انجام گیرد.

۲. الگوی گسترش تمرکز درون بافتی(فشرده): زمانی که شهر به منظور جمعیت اضافی خود نیاز به گسترش دارد. ابتدا گسترش داخلی شهر، استفاده از تراکم مناسب و زمین‌های بایر، مناسب‌ترین الگوی گسترش، به‌ویژه برای شهرهایی است که

از تراکم پایین برخوردار بود و شهر در منطقه کشاورزی مناسب قرارگرفته باشد.

۳. کنترل بیشتر بر محدوده‌های شهری: یکی از علل اصلی پراکنش افقی بی‌توجهی و عدم برنامه‌ریزی برای چگونگی گسترش و توسعه شهر توسط سازمان‌های مربوطه و برنامه‌ریزان یا عدم اجرای طرح‌های مربوطه است. بنابراین، سازمان‌های شهری مانند شهرداری باید از رشد بدون برنامه و بدون جهت شهر که اغلب توسط سوداگران و بورس بازان زمین انجام می‌شود، جلوگیری نمایند.

منابع

۱. ابراهیم‌زاده آسمین، حسین، ابراهیم‌زاده، عیسی، حبیبی، محمدرضا (۱۳۸۹)، تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و رشد اسپرال شهر طبس پس از زلزله با استفاده از مدل آنتروپی و هلدرن، جغرافیا و توسعه شماره ۱۹، پاییز ۱۳۸۹.صص ۲۵-۴۶.

۲. ابراهیم‌زاده، عیسی، رفیعی، قاسم (۱۳۸۸)، تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی – فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانو و هلدرن و ارائه الگوی مطلوب آتی آن، تهران، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۶۹. صص ۱۲۳-۱۳۸.

۳. باستیه، ژان و برنادر، دزر (۱۳۷۷)، شهر، ترجمه علی‌اشرفی، تهران: دانشگاه هنر، صص ۲۳۹-۲۴۹.

۴. پوراحمد، احمد؛ اکبرپور سراسکانرود، محمد و ستوده، سمانه (۱۳۸۸)، مدیریت فضای سبز شهری منطقه ۹ شهرداری تهران، مجله پژوهش‌های جغرافیای انسانی، دوره ۴۲، شماره ۶۹، صص ۲۹-۵۰.

۵. پورمحمدی، محمدرضا و قربانی، رسول (۱۳۸۲)، ابعاد و راهبردهای پارادایم متراکم سازی فضاهای شهری، فصلنامه مدرس علوم انسانی، شماره ۲۹، صص ۸۵-۱۰۸.

۶. حکمت نیا، حسن و موسوی، میر نجف (۱۳۸۵)، کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، انتشارات علم نوین.

۷. رنه‌شورت، جان (۱۳۸۸)، نظریه شهری، ترجمه دکتر کرامت‌اله زیاری، حافظ مهدی‌نژاد و فریاد پرهیز، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.

۸. رهنما، محمدرحیم و حیاتی، سلمان (۱۳۹۲)؛ تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند شهری، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، سال اول، شماره چهارم، زمستان، صص ۷۱-۹۸.

۹. زنگنه شهرکی، سعید (۱۳۹۱)، تحلیل اثرات اجتماعی -اقتصادی و زیست‌محیطی گسترش افقی شهر و چگونگی به‌کارگیری سیاست‌های رشد هوشمند شهری، مورد: شهر یزد)، رساله دکتری در دانشگاه تهران به راهنمایی دکتر فرانک سیف‌الدینی.

۱۰. ضرابی، اصغر؛ صابری، حمید؛ محمدی، جمال و وارثی، حمیدرضا (۱۳۹۰)، تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه‌ی موردی: مناطق شهر اصفهان) پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۷، پاییز ۱۳۹۰. صص ۱-۱۷.

۱۱. طرح تفصیلی شهر ارومیه، (۱۳۸۹)، وزارت مسکن و شهرسازی.

۱۲. طرح جامع شهر ارومیه (۱۳۸۹)، وزارت مسکن و شهرسازی استان آذربایجان غربی، بهار، ۱۳۸۹.

۱۳. عباس زاده‌گان، مصطفی و رستم یزدی، بهمن (۱۳۸۷)، بهره‌گیری از رشد هوشمندانه در ساماندهی رشد پراکنده شهرها، مجله فناوری و آموزش، سال سوم، جلد ۳، شماره ۱، پاییز ۱۳۸۷، صص ۳۳-۴۸.

۱۴. عزیزپور، ملکه و نجما اسمعیل پور (۱۳۸۸)، رشد افقی سریع شهر یزد و تأثیر آن بر سفرهای شهری در محدوده مرکز و پیرامون این شهر، نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی، شماره ۳۰ صص ۱۸۵-۲۰۹.

۱۵. علی‌الحسابی، مهران و عباسی، مریم (۱۳۹۰)، نقش ساختار مطلوب شهر در رسیدن به اطراف رشد هوشمند، کنفرانس ملی توسعه پایدار و عمران شهری، موسسه آموزش عالی و دانش‌پژوهان، اصفهان، صص ۱-۱۲.

۱۶. کاتی، ویلیامز؛ برتون، الیزابت و جنکز، مایک، (۱۳۸۳)، دستیابی به شکل پایدار شهری، ترجمه واراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

۱۷. ماجدی، حمید (۱۳۷۸)، زمین مسأله اصلی توسعه شهری، مجله آبادی، شماره ۳۳، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری ایران.

۱۸. مثنوی، محمدرضا (۱۳۸۳)، هزاره جدید و پارادایم جدید شهری، در کتاب شکل پایدار شهری، ترجمه واراز مرادی مسیحی، شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری.

۱۹. مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن، استان آذربایجان غربی.

۲۰. نظریان، اصغر و همپانژاد، الناز (۱۳۹۲)، تحلیل فرایند رشد و تکوین شهر ارومیه با بهره‌گیری از همپوشانی عکس‌ها هوایی در

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) فصلنامه جغرافیایی سرزمین، سال دهم، شماره ۲۹، پاییز ۱۳۹۲. صص ۳۷-۵۲.

۲۱. همپانژاد، الناز (۱۳۸۸)، تحلیلی بر توسعه فیزیکی شهر ارومیه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی نجف‌آباد، ۱۲۲.

22. Achmad, Ashfa, HasyimSirojuzilam, DahlanBadaruddin and N.AuliaDwira, (2015), Modeling of urban growth in tsunami-prone city using logistic regression: Analysis of Banda Aceh, Indonesia, Applied geography, NO 62.

23. Banzhaf, H.S. N.Lavery. (2010), Pennsylvania, Journal of Urban Economics, Vol 67, pp 169-179

24. Bhatta, B, (2010), Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data, Computer Science & Engineering Computer Aided Design Centre, spring.

25. Chrysochoou. M. (2012), "A GIS and indexing scheme to screen brownfields for area-wide redevelopment planning". Landscape and Urban Planning, 105, 187–198.

26. Elkin, T. McLaren, D. and Hillman, M. (1991), Reviving the City: To wards S ustainab le Urban Develo pmen t,

27. ESA-UN, (2007), World Urbanization Prospects: The 2005 Revision.2.

28. Feiock, R. C. & Tavares, A. F. & Lubell, M. (2008), "Policy Instrument Choices for Growth Management and Land Use Regulation". The Policy Studies Journal, 36 (3), 461–480.

29. Friends of the Earth, London.

30. Herold, M. & Hemphill, J. & Dietzel, C. & Clarke, K.C. (2005), "Remote Sensing Derived Mappingto Support Urban Growth Theory", Proceedings of the ISPRS Joint Conference 3rd International

31. Hess, G. R (2001), " Just what is Sprawl, Anyway?", www4. ncsu. edu/grhess.

32. La greca, P. L. Barbarossa, M. Ignaccolo, G. Inturri, and F. Martinico. (2011), The Density Dilemma, A Proposal for Introducing Smart Growth Principles in a Sprawling Settlement with in Catania Metropolitan Area, Cities 28, pp 527–535

33. Lopez,E, Bocco,G, Mendoza, M, Duhau, E, (2001), Predicting land-cover and land-use change in the urban fringe, A case in Morelia city, Mexico, Landscape and urban planning, No 55.

34. opulation Division, United Nations (2009), World population prospects. UN.

35. Thomas, R. W. (1981), Information Statistics in Geography. Norwich: Geo Abstracts.

36. United Nations, Department of economic and social affairs, (2010), World urbanization prospects: The 2010 revision, New York, United nation publication.

37. United Nations, Department of economic and social affairs, (2014), World urbanization prospects: The 2014 revision, New York, United nation publication.

38. Yang, F. (2009), If 'Smart' is 'Sustainable'? An Analysis of Smart Growth Policies and ItsSuccessful Practices, A Thesis Submitted to the Graduate Faculty in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Community and Regional Planning, Iowa State University Ames.

39. Zhao, Pengjun.(2010), Sustainable urban expansion and transportation in a growing megacity: Consequences of urban sprawl for mobility on the urban fringe of Beijing, Habitat International, Volume 34, Issue 2, April 2010.