تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۶/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۱۵

مقایسه الگوی کاربری زمین، پراکنده رویی و رشد هوشمند درتوسعه پایدار (مطالعه موردی :منطقه یازده شهر اصفهان)

مهری اذانی
استادیار گروه جغرافیای واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی نجف‌آباد، ایران
رسول پرورش*
دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی نجف‌آباد، ایران

چکیده

تحولات افزایش سریع جمعیت در اغلب شهرهای جهان سوم ناشی از بی‌برنامگی در بهره‌برداری مناسب از زمین شهری و بی‌توجهی به اصل طرح کاربری زمین و الگوی آتی استفاده از زمین در شهر است که گسترش پراکندگی شهری را به دنبال داشته و می‌تواند عوارض جانبی را بر سلامت عمومی و محیط زیست بوجود آورد؛ در این راستا بسیاری از طرفداران بهداشت عمومی، رشد هوشمند را به عنوان یک راه حل بالقوه برای حل مشکل پراکنده رویی توصیه می‌کنند، چرا که با توجه به هدف مشترکی که با الگوی کاربری زمین یعنی تحقق توسعه پایدار شهری دارد، می‌تواند شکل پایداری از کالبد و عملکرد شهری را ایجادکند. هدف اصلی این تحقیق،بررسی الگوهای پراکنده رویی و رشد هوشمند و انتخاب الگوی مناسب برای کاربری زمین است. روش تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی و بر اساس ماهیت از نوع توصیفی- تحلیلی و ابزار اندازه گیری در این پژوهش استفاده از مدل‌های آنتروپی و هلدرن می‌باشد، نتایج حاصله نشان می‌دهد الگوی رشد هوشمند در منطقه یازده شهر اصفهان موثرتر از پراکنده رویی زمین عمل نکرده و منطقه دارای رشد هوشمند نمی‌باشد، همچنین، بهره گیری بهینه از فضاها و نظام برنامه ریزی بر تحقق رشد هوشمند و ممانعت از گسترش پراکنده منطقه موثر خواهد بود و از سوی دیگر نیز رشد فیزیکی این منطقه در راستای توسعه پایدار در حال عبور از الگوی پراکنده به سوی الگوی رشد هوشمند می‌باشد.

کلمات کلیدی: کاربری زمین، پراکنده رویی، رشد هوشمند، توسعه پایدار، منطقه یازده شهر اصفهان.

نویسنده مسئول: رسول پرورش، دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی نجف‌آباد، ایران، ras.par.eng@gmail.com

۱- مقدمه

گسترش سریع شهرها، اکثر کشورهای جهان را با مشکلات متعددی مواجه ساخته است. به طوری که نه تنها سیاست‌های شهرسازی بلکه مسایل اقتصادی- اجتماعی و زیست محیطی بسیاری از مناطق شهری تحت تأثیر این پدیده قرار گرفته‌اند. تلاش‌های زیادی برای برطرف ساختن اثرات منفی گسترش پراکنده شهرها به عمل آمده که عمده‌ترین آنها راهبرد "رشد هوشمند" به عنوان یکی از راهکارهای مقابله با "پراکندگی" توسعه شهری است که در واقع رشد هوشمند جایگزینی برای پراکندگی محسوب می‌شود. پراکنده رویی هنگامی رخ می‌دهد که عرصه‌های طبیعی و یا کشاورزی حومه شهرها با سرعتی بیشتر از رشد جمعیت به زیر ساخت می‌روند. (Bray, et al,2005:283) پدیده پراکنده رویی در نیم قرن اخیر روند مسلط توسعه فضایی بسیاری از کشورها بوده است. به عنوان نمونه شهرهای اروپایی به طور میانگین تا ۷۸ درصد گسترش یافته‌اند در صورتی‌که جمعیت آن‌ها تنها ۳۳ درصد افزایش پیدا کرده است. در ایران نیز با ورود خودرو و بهره‌گیری از درآمدهای حاصل از نفت و عمدتاً رشد جمعیت و مهاجرت‌های روستا به شهر، مبنای گسترش شهرها ماهیتی برونزا گرفت (احمدی، عزیزی و زبردست، ۲۶:۱۳۸۹). در ایران گسترش پراکنده شهری بر اثر آزاد سازی محدوده‌ها، آماده‌سازی و همچنین واگذاری زمین‌های دولتی و تعاونی و ... افزایش یافته است، این نوع گسترش تأثیراتی نظیر انزوای جوامع روستایی، تهدید مراکز و هسته‌های شهری، تخریب فضاهای باز و منابع طبیعی را در پی دارد. (نورانی،۱۳۹۲ :۱۲) برای دست‌یابی به توسعه پایدار شهری اصفهان، باید استراتژی رشد هوشمند را به عنوان راهبرد پیروز درانتظام بخشی به شکل پایدار شهری قرار داد. این کار، ضمن حفظ محیط زیست، از گسترش بی رویه شهر جلوگیری کرده و باعث کاهش حجم سفر در سطح مناطق و محلّه‌ها می‌شود.

۱-۱- بیان مسأله

گسترش افقی شهر پدیده‌ای است که در نیم قرن اخیر نه تنها در کشورهای توسعه یافته بلکه در کشورهای در حال توسعه نیز اتفاق افتاده است. این پدیده، گسترش فضایی بی رویه‌ی شهر به سمت نواحی حاشیه‌ای و بیرونی و به صورت توسعه کم تراکم و منفک است. از پیامدها و مشکلات پراکنش افقی بی‌رویه‌ی شهر می‌توان به از بین رفتن اجتماعات محلی، جدایی گزینی اجتماعی، افزایش هزینه‌ی زیر ساخت‌ها و خدمات شهری، افزایش طول و فاصله‌ی سفرهای شهری، وابستگی بیشتر به استفاده از اتومبیل‌های شخصی در سفرهای شهری، تغییر کاربری زمینهای مرغوب کشاورزی و باغات اطراف شهر، آلودگی هوا، تخریب و آلودگی منابع آب و ... اشاره کرد که، همه‌ی این محدودیت‌ها و مشکلات، موانعی در برابر دستیابی شهر به توسعه‌ی پایدار شهری می‌باشد (زیاری و همکاران، ۱۷:۱۳۹۱)

گسترش پراکنده مناطق شهری و آثار متعدد اقتصادی و زیست محیطی، صاحب نظران مسایل شهری را به کنکاش جهت یافتن راهبردهایی برای مقابله با این امر وا داشت. در این راستا، راه‌حل موردی و موضعی متعددی طی دهه‌های اخیر ارائه گردید تا اینکه در دهه‌ی آخر قرن بیستم رشد هوشمند به عنوان راهبردی جامع برای مقابله با گسترش پراکنده و کم تراکم مناطق پیرامونی شهرها مطرح و در بسیاری از کشورهای توسعه یافته به کار گرفته شد. از این رو مسایل و معضلاتی همچون پراکنش نامناسب کاربری‌های مختلف، چالش‌های الگوی کاربری زمین، عدم یکپارچگی اراضی، عوامل مؤثر در توزیع نامناسب خدمات و امکانات در ارتباط با نیازهای شهروندان، کاهش پایداری در توسعه منطقه یازده شهرو مسایل دیگر انگیزه گردید تا نگارنده با بیان این مسایل به تفحص این پژوهش بپردازد. از این رو نگارندگان با استفاده از پیشینه نظری و تجربی موجود، به دنبال ارائه الگوی مطلوب کاربری زمین و تعیین اولویتهای توسعه‌ای با توجه به ظرفیت‌ها بوده که تحقق این فرایند، در غالب مقایسه پدیده پراکندگی شهری و تبعات آن، با بکارگیری الگوی رشد هوشمند در توسعه‌ی شهری تبیین خواهد شد و در نهایت به ارائه الگوی یکپارچه کاربری زمین برای رفع تعارض‌های پیش آمده و

راهکارهای لازم با آن در مقیاس منطقه شهری می‌انجامد. در بیان مسائل و معضلات الگوی منطقه یازده شهر اصفهان، اصلی‌ترین معضل و سؤال این است که: در مقایسه‌ی دو نوع الگوی کاربری زمین، یعنی الگوی پراکنده رویی و الگوی رشد هوشمند، برنامه‌ریزی و عملکرد فیزیکی کدامیک می‌توانند نتایج مطلوب‌تری را در تحقق توسعه‌ی پایدار منطقه یازده شهر اصفهان حاصل نمایند؟

۱-۲- اهمیت و ضرورت تحقیق

چالش‌های متعددی حرکت به سوی شهرهای هوشمند را به الزامی جدی بدل کرده است.تا پایان سال ۲۰۱۲ بیش از ۱۴۰ شهر دنیا برنامه‌های هوشمندسازی را آغاز کرده‌اند که بیشتر آن‌ها در آمریکای شمالی، اروپا و آسیای شرقی قرار دارند.آن چه سبب شده این شهرها دست به پیاده‌سازی این مفهوم نوظهور در عصر جدید بزنند افزایش روند شهرنشینی، تغییر در هرم سنی، نگرانی‌های زیست‌محیطی و قطبی شدن رشد اقتصادی است. (حاتمی‌نژاد و همکاران،۱۳۹۴:۱۳۴)

رشد غیرارگانیک شهر موجب می‌شود رشد فیزیکی بسیار سریعتر از نیاز واقعی شهر اتفاق بیفتد و شهر دچار گسترش افقی بی‌رویه و پراکنده گردد. چنین شکلی از توسعه، الگویی از شهر ارائه می‌کند که انسجام فضایی خود را از دست داده و بافتی متخلخل و تنک به وجود می‌آورد. (تقوایی و سرایی، ۱۳۸۵ :۱۳۴).

رشد فزاینده‌ی جمعیت شهرنشین و اسکان بیش از ۶۰ درصد جمعیت جهان در شهرها و تداوم این روند، آینده کره زمین را بیشتر با چشم اندازهای شهری مواجه می‌کند. این فضاهای برگزیده تا سال ۲۰۲۵ میلادی افزون بر ۵ میلیارد نفرجمعیت خواهند داشت که بیش از ۷۵ درصد جمعیت جهان را در خود جای خواهند داد. (رنه شورت،۱۳۸۰:۲۲۰) پر واضح است که این پدیده شهرنشینی در صورت عدم مدیریت صحیح و بموقع، موجب بروز مشکلاتی از جمله: حمل و نقل و ترافیک، هدر رفت انرژی، مشکلات فرهنگی و ... در شهر خواهد شد. از این رو حرکت به سمت "شهر هوشمند" از جمله استراتژی‌ها و تدابیری است که لازم است در دستور کار مدیران شهری و استانی کلان شهرها قرار گیرد.

۱-۳- اهداف تحقیق

هدف این پژوهش بررسی رشد هوشمند شهری در منطقه یازده و مقایسه آن با الگوی پراکنده رویی، در راستای تحقق پذیری توسعه پایدار منطقه ۱۱ شهر اصفهان می‌باشد.

۱-٤- پیشینه تحقیق

۱-٤-۱- تحقیقات داخلی (فارسی)

- قربانی و نوشاد ، (۱۳۸۷) به تحقیقی با عنوان "راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری" به اصول و راهکارها پرداختند. این پایان‌نامه به ارائه‌ی چارچوبی از راهبرد رشد هوشمند، مشتمل بر اصول و راهکارهای برنامه ریزی به منظور ایجاد راهکارهای کارآمد برای بهبود حمل و نقل و کاربری اراضی شهری می‌باشد.در این راستا اصول، راهبردها و مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی رشد هوشمند بررسی شده و در عین حال برخی از انتقادات وارده بر آن از جمله افزایش تراکم، آلودگی هوا، افزایش هزینه خدمات عمومی پایین آمدن قدرت خرید مردم و ... مورد تعمق قرار گرفته است.

- ضرابی، صابری، محمدی و همکاران، (۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان "تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری" به بررسی و تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری و عوامل مؤثر بر آن از طریق ۷۵ شاخص مختلف از طریق روش تحلیلی و پژوهشی پرداختند.

برابر آزمون آماری انجام گرفته بین شاخص‌های کالبدی و کاربری اراضی با شاخص‌های تلفیقی رشد هوشمند، همبستگی معنادار وجود دارد. نتایج حاصل از تحلیل "رگرسیون توأم" نشان می‌دهد از بین شاخص‌های چهارگانه، شاخص‌های کاربری اراضی و (دسترسی و ارتباطات) بیشترین سطح معناداری در تبیین و پیش‌بینی رشد هوشمند شهری را دارند.

- ابراهیم‌زاده و همکاران،(۱۳۸۹) در تحقیقی با عنوان "تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و ر شد اسپرال شهر طبس پس از زلزله" به منظور تحلیل داده‌ها از مدل‌های هلدرن، ضریب مکانی و مدل فزایندۀ اشتغال و جمعیت استفاده شده

است. نتایج نشان می‌دهد که ۵۵ درصد از رشد فیزیکی شهر در فاصله سال‌های ۱۳۸۵-۱۳۵۵ ، مربوط به رشد جمعیت بوده و ۴۵ درصد نیز مربوط به رشد افقی و اسپرال شهر می‌باشد. در تحلیل عوامل مؤثر بر گسترش فیزیکی شهر، نتایج یافته‌های تحقیق مؤید آن است که عوامل طبیعی همچون توپوگرافی هموار، شیب مناسب اراضی در شمال شهر،عوامل اجتماعی رشد جمعیت، و بخصوص مهاجرت‌های روستا-شهری، وجود معادن زغال سنگ، ادغام روستاهای بزرگ به شهر، از مهمترین عوامل محسوب می‌شوند. از ره یافته‌هایی که به جلوگیری از گسترش فیزیکی بی رویه شهر کمک می‌نماید، می‌توان به گسترش درون بافتی شهر، گسترش فرهنگ عمودی سازی شهر و بالاخره فراهم کردن امکانات رفاهی در روستاها برای جلوگیری از مهاجرت روستاییان به شهر اشاره کرد.

۱-٤-۲- تحقیقات خارجی (لاتین)

- شهرداری‌های شهرهای بزرگ، گروه‌های تجاری بخش مرکزی شهری و سرمایه‌گذاران غیردولتی اغلب رشد هوشمند را به عنوان ابزاری برای باززنده سازی محلات و مراکز شهری، بدون تأثیرات منفی بر روی شرایط اجتماعی یا محیط زیست با ارزش مورد توجه قرار داده‌اند. در نهایت؛ رشد هوشمند، اصطلاح رایجی برای یکپارچه سازی سیستم حمل و نقل و کار بری اراضی می‌باشد که از توسعه‌های فشرده و کاربری‌های مختلط در مناطق شهری حمایت کرده و در تقابل با توسعه‌های اتومبیل محور و پراکنده در حاشیه‌ی شهر قرار می‌گیرد. لیت من در ارتباط با رشد هوشمند اشاره می‌کند که این رشد به خلق الگوهای کاربری اراضی قابل دسترس، بهبود فرصت‌های حمل و نقلی، خلق جوامع قابل زیست و کاهش هزینه‌های خدمات عمومی منجر می‌شود. (Litman, 2005 :5)

-دیوید رسنیک، (۲۰۱۰) درتحقیقی با عنوان "پراکندگی شهری، رشد هوشمند، و دموکراسی مشورتی" پراکندگی شهری را از ویژگیهای فزاینده و مشترک در بین زیستگاه‌های ساخته شده درایالات متحده و دیگر کشورهای صنعتی می‌داند. هرچند نتایج قابل‌توجهی از عوارض جانبی پراکندگی شهری، بر سلامت عمومی و محیط‌زیست، وجود دارد اما چارچوب سیاست طراحی شده برای مبارزه پراکندگی مانند رشد هوشمند ثابت را بحث برانگیز، و اجرای دشوار آن را تاثیرگذار می‌داند.

- زینلی و آقاجانی*، (۲۰۱۴) تحقیقی را با عنوان *"رشد هوشمند شهری به عنوان نیاز شهرهای هزاره سوم" انجام دادند که به رشد بی رویه، پراکنده و ناهموار شهرها به ویژه در کشورهای جهان سوم اشاره دارد و مسائل زیست محیطی را برای مدیریت شهری، طراحی شهری، برنامه‌ریزی شهری ایجاد کرده که اثر اصلی آن توسعه شهری ناهموار و زشت به شکل مناطق حاشیه رانده با زیرساخت‌های غیر استاندارد، که منجر به درگیری‌های اجتماعی و پدیداری مسائل فرهنگی می‌شود، خواهدبود.*

- وجه تمایز این پژوهش با پژوهش‌های انجام شده در مقایسه الگوهای پراکنده رویی و رشد هوشمند در راستای توسعه‌ی پایدار منطقه یازده شهر اصفهان بوده و نشان داده که با بهره‌گیری بهینه از فضاها و نظام برنامه‌ریزی بر رشد هوشمند و عدم گسترش توسعه پراکنده منطقه می‌توان حرکت کرد و با گذار از الگوی پراکنده و افقی به سوی الگوی رشد هوشمندی که در راستای رشد یکپارچه شهری در منطقه باشد گام برداشت.

۱-۵- فرضیات تحقیق

۱- الگوی رشد هوشمند شهری در منطقه یازده شهر اصفهان بیش از الگوی پراکنده رویی زمین عمل نموده است.

۲- به نظر می‌رسد منطقه یازده شهر اصفهان به لحاظ دارا بودن امکانات فضایی لازم می‌تواند با نظام برنامه ریزی، رشد هوشمند را در راستای ممانعت از توسعه پراکنده افزایش دهد.

۳- به نظر می‌رسد رشد فیزیکی منطقه یازده شهر اصفهان در راستای توسعه پایدار در حال گذار از الگوی پراکنده و افقی به سوی الگوی رشد هوشمند می‌باشد.

URBAN SMART GROWTH AS NEED OF THIRD MILLENNIUM CITIES*

* Ali zeynali and Rana AghaJani,(2014)

۱-٦- روش شناسی موضوع

روش انجام این پژوهش با توجه به موضوع تحقیق بر اساس هدف از نوع کاربردی و بر اساس روش و ماهیت آن توصیفی - تحلیلی می‌باشد. در این نوع پژوهش با استفاده از مدل‌های آنتروپی شانون و هلدرن و تحلیل آنها به همراه توصیف نقشه‌ها و داده‌های مکانمند به کمک نرم‌افزار ARC GIS استفاده شده است. در این پژوهش با استفاده از داده‌ها و آمارنامه‌های رسمی شهر اصفهان (۱۳۳۵-۱۳۹۰) و تحلیل داده‌های جمعیت‌شناسی و توسعه فیزیکی منطقه یازده شهر اصفهان، به بررسی پراکنده رویی طی دهه اخیر پرداخته شده است.

۱-۷- شیوه سنجش و تحلیل اطلاعات

در این تحقیق از دو روش جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده می‌شود، روش کیفی با استفاده از استدلال‌های منطقی و در روش کمی تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط روشهای آماری (توصیفی و استنباطی) بااستفاده از نرم‌افزارهای SPSS، Arc GIS و Excel و از مدل‌های آنتروپی شانون، و هلدرن و تحلیل آنها به همراه داده‌های مکانمند و تهیه‌ی نقشه‌ها و نمودارها استفاده گردیده است.

۱-۸- معرفی و کاربرد روش‌ها

۱-۸-۱- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل آنتروپی شانون

به منظور تحلیل شکل شهر و برنامه‌ریزی برای چگونگی گسترش فیزیکی آن و همچنین بررسی سنجش فرم شهر از مدل آنتروپی شانون استفاده می‌شود. به عبارت دیگر از این مدل برای تجزیه و تحلیل و تعیین پدیده رشد بی قواره شهری استفاده می‌گردد. ساختار کلی مدل به شرح زیر است:

$$H=-\sum_{i=1}^{n} p_i \times Ln(p_i)$$

که در این فرمول:

H : مقدار آنتروپی شانون

pi : نسبت مساحت ساخته شده(تراکم کل مسکونی) منطقه I به کل مساحت ساخته شده مجموع مناطق و n مجموع مناطق است. ارزش مقدار آنتروپی از صفر Ln(n) است که در آن مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم و فشرده است. در حالی که مقدار بیش از Ln(n) بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. در واقع زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار Ln(n) بیشتر باشد رشد بی قواره (اسپرال) اتفاق افتاده است که در جداول (۶) و (۷) آورده شده است.

۱-۸-۲- روش تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از مدل هلدرن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی قواره (اسپرال) شهری استفاده از روش هلدرن است.. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نموده چه مقدار از رشد شهر ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار از آن ناشی از رشد بی‌قواره‌ی شهری بوده است (ابراهیم زاده و رفیعی،۱۳۸۸: ۱۳۱).

این مدل برای اولین بار توسط هلدرن در سال ۱۹۹۱ برای محاسبه نسبت جمعیت به هر منبع مورد استفاده دیگر به کار گرفته شد (Beck & Others, 2003:102). مراحل معادله این مدل به شرح زیر است (حکمت‌نیا، حسن، موسوی، میر نجف ۱۳۸۶: ۱۳۱-۱۳۳)

$$a = \frac{A}{P} \quad (۱)$$

در ربطه (۱) سرانه نا خالص (a) برابر با حاصل تقسیم مساحت زمین (A) به مقدار جمعیت (P) است. بر اساس این رابطه می‌توان گفت کل زمینی که بر اساس یک منطقه شهری اشغال می‌شود (A) برابر است با حاصلضرب سرانه ناخالص (a) و تعداد جمعیت (P)، در آن صورت خواهیم داشت:

$$A = pa \quad (۲)$$

بر اساس روش هلدرن اگر طی دوره زمانی (Δt) جمعیت با رشدی برابر (Δp) افزایش یابد و سرانه مصرف زمین به نسبت (Δa) تغییر یابد، معادله (۲) به شکل زیر تغیر پیدا می‌کند:

$$aA + \Delta A = (P + \Delta p)(a + \Delta a) \quad (۳)$$

با جایگذاری معادله (۲) و (۳) و تقسیم آن بر (A) نسبت تغییر وسعت محدوده‌ی $(\frac{\Delta A}{A})$ تبدیل به شهر شده طی فاصله زمانی (Δt) به دست می‌آید:

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta P}{P} + \frac{\Delta a}{a} + (\frac{\Delta P}{P}) \quad (۴)$$

$(\frac{\Delta a}{a})$

اکنون معادله (۴) کاملا کلی است و هیچ فرضی در مورد مدل رشد یا فاصله‌ی زمانی ارائه نمی‌دهد. در فاصله یک سال درصد افزایش P و a کم است؛ بنابر این می‌توان از دومین عبارت در معادله (۴) صرف نظر کرد. از این رو با پیروی از پارادایم‌های هلدرن، معادله‌ی (۵) بیان می‌کند که درصد رشد وسعت یک شهر حاصل جمع رشد جمعیت و رشد سرانه کاربری زمین است.

(۵) درصد کل رشد سرانه ناخالص + درصد کل رشد جمعیت شهر = درصد کل رشد وسعت شهر

بر این اساس، طبق روش هلدرن سهم رشد جمعیت از مجموع کاربری زمین (اسپرال) از طریق محاسبه نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل کاربری وسعت زمین در همان دوره به دست می‌آید که به صورت زیر بیان می‌شود:

(۶) درصد کل رشد وسعت شهری/ درصد کل رشد جمعیت = سهم رشد جمعیت

در مورد سرانه مصرف زمین نیز همین طور است:

(۷) درصد کل رشد وسعت شهر زمین/ درصد کل رشد سرانه کاربری زمین = سهم سرانه کاربری زمین شهری

هلدرن بر اساس مدل رشد جمعیت، یک مدل عمومی برای تکمیل مدل خود ارائه می‌دهد:

$$P(t) = P0(1+ gp)^t \qquad (۸)$$

که در این مدل P(t) جمعیت در زمان t، P0 جمعیت اولیه، gp میزان رشد جمعیت طی فاصله زمانی مورد نظر است. برای حل gp می‌توان از رابطه‌ی زیر استفاده نمود:

$$Ln(1+ gp)= (\frac{1}{t}) Ln(\frac{Pt}{P0}) \qquad (۹)$$

از آنجایی که Ln(1+ x) در مورد مقادیر کم تقریباً برابر با x است، معادله (۹) را می‌توان به شکل زیر نوشت:

$$gp =(\frac{1}{t}) Ln(\frac{Pt}{P0}) \qquad (۱۰)$$

چنین شکلی از استنتاج نرخ رشد را می‌توان برای وسعت طمین شهری (A) و سرانه نا خالص کاربری زمین (a) هم نوشت:

$$gp =(\frac{1}{t}) Ln(\frac{At}{A0}) \qquad (۱۱)$$

$$gp =(\frac{1}{t}) Ln(\frac{at}{a0}) \qquad (۱۲)$$

با توجه به این سه معادله برای نرخ رشد می‌توان هلدرن را به شکل زیر نوشت:

$$gp+ ga = gA \qquad (۱۳)$$

با جایگذاری فرمول (رابطه ۱۰ الی ۱۲) برای میزان رشد و ارتباط مقادیر اولیه و پایان دوره متغیرهای P، a و A طی فاصله زمانی مورد نظر خواهیم داشت:

$$Ln (\frac{y}{s}) =Ln(\frac{p}{w}) Ln(\frac{e}{r}+) \qquad (۱۴)$$

که در فرمول (۱۴)، p جمعیت پایان دوره، w جمعیت شروع دوره، e سراه ناخالص ایان دوره، r سرانه ناخالص شروع دوره، y وسعت شهر در پایان دوره و s وسعت شهر در شروع دوره می‌باشد.

۱-۹- متغیرهای پژوهش

متغیر یکی از عناصر اصلی هر پژوهش است که به صورت‌های مختلف دسته‌بندی می‌شود که در این پژوهش، پراکنده رویی و رشد هوشمند به عنوان متغیر مستقل (برون‌زا) و توسعه پایدار منطقه یازده شهر اصفهان متغییر وابسته (درون‌زا) بیان شده است.

۲- مفاهیم،دیدگاه‌ها و مبانی نظری

۲-۱- برنامه ریزی کاربری زمین

طرح کاربری زمین شهری، یکی از ابزارهای مهم برای دستیابی به اهداف کلان اجتماعی، اقتصادی و کالبدی است که نه تنها اثراتی بسیار بر سرمایه‌گذاری و تصمیم‌های عمومی و خصوصی می‌گذارد، بلکه نقشی مهم در میزان رشد شهری و کیفیت محیط کالبدی شهر دارد (سعیدنیا، ۱۳۸۳: ۸)

۲-۲- پراکنده رویی شهری

- اصطلاح پراکنده رویی شهری به عنوان یکی از پیامدهای گسترش شهرنشینی، برای اولین بار در نیمه‌ی اول قرن بیستم و همزمان با دو تغییر عمده شیوه‌ی زندگی در ایالات متحده، یعنی گسترش استفاده از خودروی شخصی و بسط بزرگراه‌های بین ایالتی، به کار برده شد. در تعاریف اولیه، پراکنده رویی شهری به عنوان گسترش بی‌نظم و کنترل نشده‌ی شهر و حومه‌های آن و در نتیجه از دست رفتن عرصه‌های باز و طبیعی، افزایش نیاز به حمل و نقل و همچنین وقوع انزوای اجتماعی، شناخته می‌شود (Hess, 2001:15).

- با گذشت زمان این تعریف پابرجا مانده و گفته می‌شود پراکنده رویی هنگامی رخ می‌دهد که عرصه‌های طبیعی و یا کشاورزی حومه شهرها با سرعتی بیشتر از رشد جمعیت به زیر ساخت می‌روند. (Bray, et al ,2005:283).

۲-۳- رشد هوشمند

رشد هوشمند از جمله نظریه‌های برنامه‌ریزی شهری است که برای جلوگیری از پراکندگی شهری، رشد را در مرکز شهر متمرکز می‌نماید. و طرفدار کاربری‌های مختلط، ساختمان‌های فشرده و ... است رشد هوشمند در برگیرنده‌ی باز شکل‌دهی به رشد شهری و حومه‌ای به منظور توانمندسازی اجتماعات، تقویت اقتصاد و حفاظت از محیط زیست است. (Bhatta, 2010:11)

-رشد هوشمند الگویی است که بر بازیافت زمین و ساختمان‌های موجود، حفظ بناهای ارزشمند تاریخی و واحدهای مسکونی، حفظ زمین‌های کشاورزی و شخصیت محلی اجتماع به منظور ارتقاء احساس تعلق به مکان و حفاظت از محیط زیست برای نسل‌های آینده تأکید دارد. (مشکینی و همکاران، ۱۳۹۲:۲۱۰)

۲-٤- توسعه پایدار

طبق تعریف کمسیون جهانی محیط‌زیست و توسعه در گزارش آینده مشترک ما، توسعه پایدار، نوعی از توسعه است که رفع نیازهای امروز را بدون کاهش توانایی آیندگان در تأمین نیازهایشان در نظر بگیرد (زیاری و همکاران، ۱۳۸۸: ۳۶).

۲-۵- مبانی نظری رشد هوشمند

- منشأ پیدایش نظریه رشد هوشمند در اصل اعتقاد بسیاری از برنامه ریزان مبنی بر پیامدهای نامطلوب رشد مداوم «حومه‌های پراکنده» بود. این پیامدهای نامطلوب شامل موارد زیر بود:

۱) گسترش نامحدود بیرونی و «جهشی» توسعه جدید کم تراکم

۲) تغییر (تبدیل) بزگ مقیاس فضاهای باز و زمین‌های زیست محیطی حساس به کاربری‌های شهری،

۳) وخیم‌تر شدن آلودگی هوا و ازدحام ترافیک ناشی از استفاده بیشتر از وسایل نقلیه،

۴) هزینه‌های زیاد گسترش سیستم‌های جاده، فاضلاب، آب و زیرساخت‌های دیگر،

۵) ناتوانی برای توسعه مجدد محلات قدیمی

۶) تفکیک کاربری‌های موجود به جای کاربری‌های مختلطی که نیاز به سفر را کاهش می‌دهد (Downs, 2005:367-378)

- میلر و هوئل (۲۰۰۲) رشد هوشمند را به عنوان «مجموعه‌ای از شیوه‌های نظم بخشانه، مالی و آموزشی که ممکن است از طریق برنامه‌ریزی یکپارچه، به حمل و نقل و کاربری زمین هماهنگ کمک کند» تعریف نموده‌اند (Miller & Hoel 2002: 1-24).

- محیط گرایان غیردولتی که از پراکنده رویی وحشت زده شده بودند و خواستار توقف نابودی بیشتر زمین‌های باز بودند معمولاً خارج از مؤسسات خصوصی و خارج از بخش دولتی، عمل می‌کردند. کلوپ سیرا و کمسوین نگاه داشت طبیعت نمونه‌هایی از این گروه‌ها بودند. آن‌ها از طریق لابی‌های خصوصی تلاش می‌کردند رسانه‌ها، عامه مردم ومقامات دولتی را متقاعد سازند که اصول رشد هوشمند را به طور گسترده بپذیرند (Benfield et al, 1999:883-890). رشد هوشمند واکنشی برای پراکندگی محسوب می‌شود. پراکندگی به علت هزینه‌های فزاینده مسکن، تراکم بالای ترافیک و به وجود آمدن هزینه‌های زیرساختی غیرضروری مورد انتقاد واقع شده است؛ در حالی که هدف رشد هوشمند در تعادل قرار دادن نیازهای افراد با مشاغل و توسعه اقتصادی است. (Peiser,2001:277-278)

۲-٦- رشد هوشمند و توسعه پایدار

در ارتباط بین رشد هوشمند و پایداری مباحث مختلفی وجود دارد. برخی از مطالعات مدعی هستند که رشد هوشمند و توسعه پایدار مشابه یکدیگرند. رشد هوشمند و پایداری هر دو نگران تخریب محیط زیست و از بین رفتن منابع هستند، از این رو هر دوی این مفاهیم بر توسعه خردمندانه و عاقلانه معتقدند. همزمان، استدلال‌های دیگری وجود دارند که مدعی هستند این دو مفهوم دارای تعاریف موازی و همسو هستند. به عنوان

مثال، سازمان حفاظت محیط زیست رشد هوشمند را به عنوان توسعه‌ای که در خدمت اقتصاد، جامعه و محیط زیست است معرفی می‌کند (Yang, 2009: 46-47).

۲-۷- مقایسه رشد هوشمند و پراکنده رویی

رشد هوشمند بر دسترسی تأکید می‌کند، به عبارت دیگر بر توانایی مردم برای رسیدن به فعالیت‌ها، خدمات و کالاهای دلخواه (مطلوب) (VTPI, 2005:25)؛ در حالی که پراکنده رویی بر جابجایی (جابجایی فیزیکی) و جابجایی خودرویی (حرکت به وسیله خودرو) تأکید می‌کند. این ویژگی رشد هوشمند، مسافت میان فعالیت‌های متداول (خانه، مدرسه، کار، خدمات) را کاهش می‌دهد و از شیوه‌های جایگزین (پیاده‌روی دوچرخه سواری و حمل و نقل عمومی) حمایت می‌کند، این در حالی است که پراکنده رویی، مقاصد را پراکنده نموده و وابسته به خودرو است. نتیجه پراکنده رویی، سفرهای سریع تر و طولانی‌تر به وسیله خودرو می‌باشد در حالی که نتیجه رشد هوشمند سفرهای آهسته‌تر و کوتاه‌تر به وسیله شیوه‌های جایگزین است (Litman, 2014, c:5).

جدول (۱): تفاوت‌های عمده بین دو الگوی کاربری زمین پراکنده و هوشمند

شاخص	رشد هوشمند	پراکنده رویی
تراکم	فعالیت‌های خوشه‌ای، تراکم بالا	فعالیت‌های پراکنده، تراکم کم
الگوی رشد	توسعه درون افزا (زمین‌های متروکه)	توسعه پیرامونی (زمین‌های توسعه یافته) شهر
ترکیب کاربری زمین	مختلط	تک کاربری و تفکیک شده
مقیاس	مقیاس انسانی، بلوک‌های کوچکتر، توجه به ریزه‌کاری‌ها، به خاطر آنکه مردم مناظر را از نزدیک تجربه می‌کنند مانند افراد پیاده	بزرگ مقیاس، بلوک‌های بزرگتر و جاده‌های عریض، ریزه‌کاری کمتر به خاطر اینکه مردم مناظر را با فاصله تجربه می‌کنند، مانند خودروسواران
خدمات‌عمومی (مغازه‌ها، مدارس و پارکها)	محلی، توزیع شده، کوچک‌تر، سازگار برای دسترسی پیاده	منطقه‌ای، متمرکز، بزرگ‌تر، نیازمن دسترسی با خودرو می‌باشد
حمل و نقل	الگوهای کاربری زمین و حمل و نقل چند شیوه‌ای که از پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل و نقل‌عمومی حمایت می‌کند	الگوهای کاربری بزمین و حمل و نقل خودرو ـ محور، با سازگاری کم برای پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل و نقل عمومی
پیوستگی	پیوستگی، بیشتر پیاده‌ها، مسیرها و جاده‌ها زمینه سفرهای بیشتر به وسیله شیوه‌های موتوری و غیرموتوری را فراهم می‌نماید	شبکه جاده‌ای سلسله مراتبی با جاده‌ها و پیاده راه‌های ناپیوسته و موانعی برای سفر غیرموتوری
طراحی خیابان	خیابان‌ها به منظور سازگاری فعالیت‌های متنوع طراحی شده‌اند. آرام سازی ترافیک	خیابان‌ها برای به حداکثر رساندن سرعت و حجم ترافیک طراحی شده‌اند
فرآیند برنامه ریزی	برنامه ریزی و هماهنگ شده بین ذینفعان و حوزه اختیار محلی	برنامه ریزی نشده و هماهنگی کم بین ذینفعان و اختیارات محلی (مراجع قدرت محلی)
فضای عمومی	بر حوزه عمومی تأکید می‌کند (مناظر خیابانی، مناطق پیاده، پارک‌های عمومی و تسهیلات عمومی)	بر حوزه خصوصی تأکید می‌کند (حیاط‌ها، مال‌های خرید، جوامع دروازه‌دار و کلوپ‌های خصوصی)

مأخذ: (VTPI, 2005, SGN, 2001).

۳- محدوده و قلمرو پژوهش

۳-۱- موقعیت جغرافیایی شهر اصفهان

شهر تاریخی اصفهان مرکز استان اصفهان است و اکنون دارای مقام سوم از نظر جمعیت در سطح کشور می‌باشد. شهر اصفهان بین طول شرقی حداقل۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه و حداکثر ۵۱ درجه و ۵۰ دقیقه و عرض شمالی حداقل ۳۲ درجه و ۳۳ دقیقه تا حداکثر ۳۲ درجه و۵۱ دقیقه طول شرقی و در ۴۳۵ کیلومتری تهران در جنوب این شهر قرار دارد. شهر اصفهان با وسعتی در حدود ۵۵۰ کیلومتر مربع و جمعیت ۱۹۰۸۹۶۸ نفر بعد از تهران و مشهد، سومین شهر بزرگ ایران است. (آمارنامه شهرداری اصفهان،۱۳۹۳)

۳-۲- منطقه ۱۱ شهر اصفهان ملقب به رهنان

رهنان یازدهمین منطقه شهر اصفهان است که حدفاصل بین شهرستان "خمینی‌شهر" و مرکز شهر اصفهان قرار گرفته است. وتا سال ۱۳۸۲ شهری مستقل از اصفهان محسوب می‌شد. رهنان در تاریخ ۱۳۸۱/۸/۱۱ و طبق پیشنهاد شهرداری کلان‌شهر اصفهان و تصویب شورای اسلامی شهر و موافقت‌های استانداری و فرمانداری اصفهان، به شهر اصفهان الحاق گردید. تقسیم‌بندی محلات رهنان بر طبق محله‌بندی شهرداری اصفهان در زمان الحاق شامل ۶ محله به نام‌های طاحونه، ماشاده، زاجان، اسلامی، بابوکان جنوبی، لیمجیر و در سال ۱۳۹۳ با اضافه شدن محله درب میدان – سجاد (تفکیک شده از محلات ماشاده، طاحونه و زاجان) این تعداد به ۷ محله رسیده است. (واحد آمار و GIS منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان،۱۳۹۵)

جدول (۲): تحولات جمعیت دهه‌های اخیر منطقه ۱۱

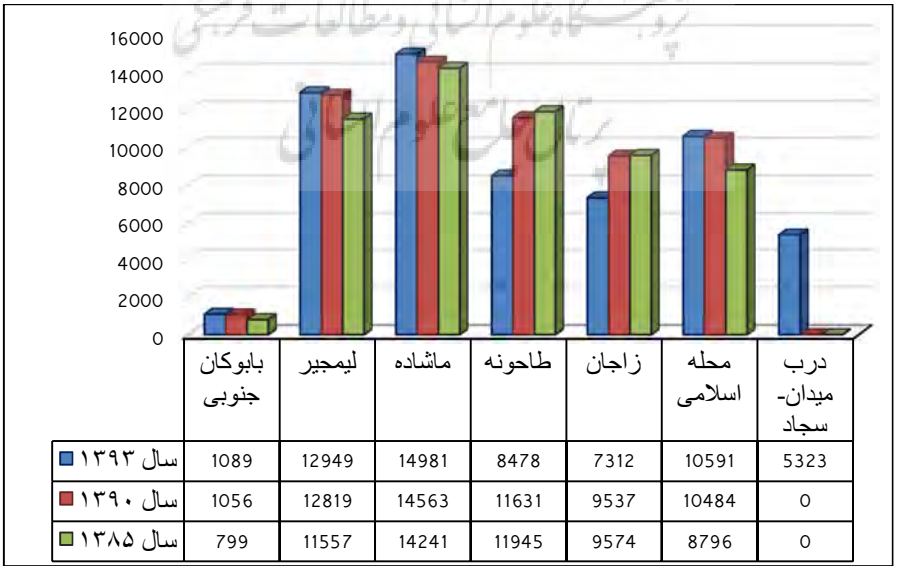
سال	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۰	برآورد ۱۳۹۳	نرخ رشد
جمعیت (نفر)	۴۱۸۱۹	۵۶۹۱۲	۶۰۰۹۰	۶۰۷۲۳	٪۱.۰۲

منبع: مرکز آمار ایران، سرشماری نفوس و مسکن سال ۸۵ و ۹۰

جدول (۳): منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان از منظر آمار

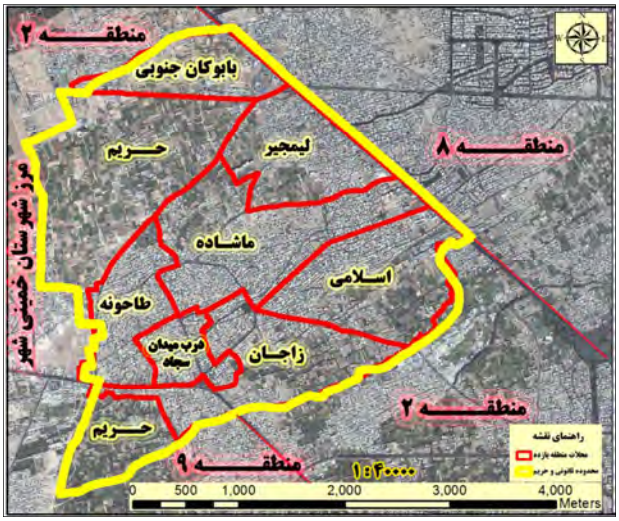
ردیف	شرح	برآورد
۱	مساحت کلی منطقه	۱۰۹۷ هکتار
۲	مساحت محدوده قانونی (۷۵ درصد منطقه)	۸۲۳ هکتار
۳	جمعیت منطقه در سال ۱۳۹۳	۷۲۳،۶۰ نفر
۴	میانگین تراکم منطقه در محدوده قانونی	۷۴ نفر در هکتار
۵	مساحت بافت فرسوده (مصوب سال ۱۳۹۴)	۱۱۷/۳۷ هکتار
۶	مساحت کل فضای سبز اکولوژیک منطقه	۴۰۲،۱۲۲ مترمربع
۷	سرانه کل فضای سبز موجود در منطقه	۶/۶ مترمربع بر نفر

منبع: واحد آمار و GIS منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان



شکل (۱): نمودار تغییرات جمعیت محلات منطقه ۱۱

منبع: واحد آمار و GIS منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان



نقشه (۱): محدوده قانونی وحریم منطقه ۱۱

منبع: واحد آمار و GIS منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان

۳-۳- کاربری‌های وضع موجود منطقه یازده

کاربری‌هایی که در این منطقه اراضی را به خود اختصاص داده‌اند از تنوع مختلفی برخوردارند و از انواع کاربری‌های مسکونی، کشاورزی، مذهبی، آموزشی و فرهنگی، و عمدتاً صنعتی و کارگاهی و ... تشکیل شده است. نکته بارز در این کاربری‌ها وجود اراضی کشاورزی و همچنین مشاغل مزاحمی است که غالباً به صورت صنایع کارگاهی و دامداری‌ها وجود دارند و زمینه‌ساز حضور اتباع بیگانه (خصوصاً اتباع افغانی) برای اشتغال و سکونت را فراهم کرده‌اند. منطقه یازده دارای ۱۱۷ هکتار بافت فرسوده می‌باشد که ۱۴ درصد از مساحت محدوده قانونی را به خود اختصاص داده و محله‌های لیمجیر، ماشاده، زاجان و درب میدان_سجاد را شامل می‌شود. (آرشیو واحد آمار و GIS منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان)

۴-۳- بررسی شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی در منطقه یازده

- از لحاظ شاخص‌های شهر هوشمند، رهنان فاقد مراکز تفریحی خصوصی، فاقد آموزشگاه‌های آزاد فاقد مراکز مشاوره ویژه و مراکز هنری ثبت شده فعال می‌باشد. و در اکثر شاخص‌ها و دارائی‌ها یک شهر خلاق محروم و وضعیت قرمز دارد. در بررسی وضع اقتصادی منطقه یازده با محوریت گردشگری بایستی بیان کرد که متاسفانه رهنان فاقد موزه یا آثار طبیعی و یا حتی المان‌های شهری و یا هیچ مورد خاص دیگر که بتواند گردشگر را به نحو شایسته جذب نماید، این در حالی است که آثار تاریخی این منطقه مانند حمام تاریخی رهنان و یا مسجد جامع با قدمت قریب به هزارسال، علی‌رغم اینکه کلان شهر اصفهان و مدیریت شهری گردشگری را محور اقتصاد شهری می‌دانند، مورد بی‌توجهی قرار گرفته اما بخش خصوصی توانسته است در زمینه جذب گردشگر، به خصوص در زمینه مصنوعات چوبی و میوه، بخشی از مردم را از منطق دیگر به منطقه جذب نماید. به خصوص با برنامه‌ریزی‌ها و قابلیت‌های سنتی منطقه (پذیرائی خاص منطقه و مصنوعات جانبی، صنایع دستی و...) می‌توان این بخش را در جهت شاخص‌های رشد هوشمند فعال‌تر نمود. با توجه به وجود کارگاه‌های صنعتی در این منطقه و آلاینده‌های موجود در هوا، تأثیرات منفی بر سلامت روان افراد دارد؛ اکثر این آلاینده‌ها بوی بدی داشته و متعاقباً برای فرد آزاردهنده می‌باشند.از سوی دیگر، آلودگی‌ها و ترکیبات اسیدی موجود در هوا و نیز آلودگی‌های ناشی از خودروها و صنایع بر روی زمین و اراضی کشاورزی موجود، موجب کاهش سطح سلامت آب مصرفی شده است که می‌توان از اثرات پراکنده رویی در منطقه یازده دانست. (معاونت فرهنگی،اجتماعی منطقه یازده شهرداری اصفهان،۱۳۹۵)

جدول (۴): آمار صنایع آلاینده موجود در منطقه یازده شهر اصفهان

صنایع آلاینده	ریخته گری	مبل سازی و انبار	نجاری	دامداری	موزائیک سازی	کارخانه
تعداد	۱۹۶	۱۵۸	۱۱۲	۳۲	۳۸	۲

منبع: واحد آمار و GIS منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان

٤- تجزیه و تحلیل داده‌ها

٤-۱- بررسی وضعیت پراکندگی منطقه یازده شهر اصفهان با استفاده از مدل آنتروپی شانون

از این مدل در تحلیل شکل منطقه و برنامه ریزی چگونگی گسترش فیزیکی آن و تجزیه و تحلیل پدیدهٔ رشد بی قواره این منطقه از شهر استفاده است.

جدول (۵): محاسبه ارزش آنتروپی بر اساس مساحت مسکونی محلات منطقه یازده اصفهان(۱۳۹۰)

نام محله	مساحت ساخته شده محله (ha)	pi	Ln(pi)	pi×Ln(pi)
بابوکان جنوبی	۴/۴۱۱۸	۰/۰۱۸۲۵۸	-۴/۰۰۳۱۲	-۰/۰۷۳۰۹
درب میدان-سجاد	۲۰/۰۰۴۶	۰/۰۸۲۷۹	-۲/۴۹۱۴۵	-۰/۲۰۶۲۷
اسلامی	۴۳/۵۲۴۳	۰/۱۸۰۱۲۸	-۱/۷۱۴۰۹	-۰/۳۰۸۷۶
لیمجیر	۳۴/۹۷۸۳	۰/۱۴۴۷۶	-۱/۹۳۲۶۸	-۰/۲۷۹۷۷
ماشاده	۶۴/۹۱۸۸	۰/۲۶۸۶۷	-۳۱۴۲۷.۱	-۰/۳۵۳۱۱
طاحونه	۳۶/۰۳۵۱	۰/۱۴۹۱۳۳	-۱/۹۰۲۹۱	-۰/۲۸۳۷۹
زاجان	۳۷/۷۵۰۹	۰/۱۵۶۲۳۴	-۱/۸۵۶۴	-۰/۲۹۰۰۳
کل	۲۴۱/۶۳	۱		-۱/۷۹۴۸۱

H = -۱/۷۹۴۸۱

جدول (۶): محاسبه ارزش آنتروپی بر اساس مساحت مسکونی محلات منطقه یازده اصفهان(۱۳۹۵)

نام محله	مساحت ساخته شده محله (ha)	pi	Ln(pi)	pi×Ln(pi)
بابوکان جنوبی	۷/۲۸۲۷	۰/۰۲۲۸۴۹	-۳/۷۷۸۸۴	-۰/۰۸۶۳۴
درب میدان-سجاد	۲۶/۸۰۸۹	۰/۰۸۴۱۱۲	-۲/۴۷۵۶۱	-۰/۲۰۸۲۳
اسلامی	۴۹/۱۹۲۴	۰/۱۵۴۳۳۹	-۱/۸۶۸۶	-۰/۲۸۸۴
لیمجیر	۴۴/۰۹۹۳	۰/۱۳۸۳۵۹	-۱/۹۷۷۹	-۰/۲۷۳۶۶
ماشاده	۹۴/۳۹۴۱	۰/۲۹۶۱۵۷	-۱/۲۱۶۸۷	-۰/۳۶۰۳۸
طاحونه	۴۶/۲۶۴۹	۰/۱۴۵۱۵۴	-۱/۹۲۹۹۶	-۰/۲۸۰۱۴
زاجان	۵۰/۶۸۷۶	۰/۱۵۹۰۳	-۱/۸۳۸۶۶	-۰/۲۹۲۴
کل	۳۱۸/۷۲۹۹	۱		-۱/۷۸۹۵۶

H = -۱/۷۸۹۵۶

جداول (۵ و۶) نشان می‌دهد که با توجه به مدل آنتروپی شانون که مقداری بین صفر و Ln(n) است و با توجه به بررسی رشد اسپرال منطقه یازده در این تحقیق، نظر به اینکه حد نهایی برای آنتروپی ۷ معادل ۱.۹۴۵۹۱ محاسبه شده است لذا با در نظر گرفتن اینکه مقدار آنتروپی منطقه یازده در سال ۱۳۹۰ برابر ۱/۷۹۴۸۱ بوده است، در نتیجه نزدیک بودن مقدار آنتروپی به مقدار نهایی (۱.۹۴۵۹۱) نشان‌دهنده رشد پراکنده و اسپرال وگسترش فیزیکی منطقه می‌باشد. در عین حال مقدار آنتروپی در سال ۱۳۹۵ برابر ۱/۷۸۹۵۶ محاسبه شده است که نشان دهنده رشد پراکنده منطقه در سال ۹۵ است. با مقایسه

مقدار آنتروپی در دو دوره متوالی؛ که در سال ۹۰ برابر ۱/۷۹۴۸۱ و در سال ۹۵ برابر ۱/۷۸۹۵۶ محاسبه شده است می‌توان نتیجه گرفت که هرچند گسترش پراکنده منطقه در سال ۹۵ نسبت به دوره قبل کاهش داشته اما این کاهش بسیار اندک و ناچیز است که این امر نشان دهنده کاهش رشد اسپرال طی سالهای اخیر وافزایش میل به گسترش رشد هوشمند است.

٤-۲- بررسی رشد اسپرال شهری با استفاده از مدل هلدرن

برای بررسی رشد ناشی از جمعیت و رشد بی‌قوارهٔ شهری در منطقه یازده شهر اصفهان طی سال‌های مذکور از این مدل استفاده گردید، آنگاه نتایج مدل هلدرن بر اساس فرمول (۱) برای بازه زمانی[۲۲] ۱۳۸۵تا ۱۳۹۵ به شرح زیر خواهد بود:

-فرمول شماره (۱)

$$Ln\frac{\text{وسعت منطقه یازده در سال } 95}{\text{وسعت منطقه یازده در سال } 85} = Ln\frac{\text{جمعیت منطقه یازده در سال } 95}{\text{جمعیت منطقه یازده در سال } 85} + Ln\frac{\text{سرانه ناخالص سال } 95}{\text{سرانه ناخالص سال } 85}$$

$$\text{Ln (۰.۰۹۵۳) = Ln (۰.۰۸۸۹) + Ln (۰.۰۰۶۳)}$$

$$۱ = ۰.۹۳ + ۰.۰۷$$

لذا از مجموع معادلات فوق می‌توان نتیجه گیری کرد که، ۹۳ درصد از رشد منطقه یازده در فاصله سال‌های ۸۵ تا ۹۵ مربوط به رشد جمعیت بوده و ۷ درصد باقیمانده آن مربوط به رشد افقی منطقه می‌باشد که نتیجه می‌گیریم کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری در حد کمی بوده است. در مجموع می‌توان گفت در حدود ۷ درصد از رشد منطقه یازده شهر اصفهان افقی، اسپرال و پراکنده بوده است.

۵- آزمون فرضیات،نتیجه گیری و پیشنهادات

۵-۱- آزمون فرضیه اول: الگوی رشد هوشمند شهری در منطقه ۱۱ شهر اصفهان بیش از الگوی پراکنده رویی زمین عمل نموده است.

جهت بررسی این فرضیه با استفاده از مدل آنتروپی شانون و هلدرن می‌توان به فرضیه تحقیق پاسخ داد. با این بررسی و در نتیجه کمتر بودن مقدار آنتروپی از مقدار نهایی(۱.۹۴۵۹۱) نشان می‌دهد منطقه دارای رشد پراکنده و اسپرال می‌باشد و همچنین از مجموع معادلات مدل هلدرن نیز می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ۹۳ درصد از رشد شهر در فاصله سال‌های ۸۵ تا ۹۵ مربوط به رشد جمعیت بوده و ۷ درصد باقیمانده آن مربوط به رشد افقی شهر می‌باشد بنابراین کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین شهری در حد بسیار کمی بوده است. در مجموع می‌توان گفت رشد افقی و پراکنده منطقه ۱۱ شهر اصفهان کم بوده است و همچنین با توجه به نقشه‌ها و بررسی‌های وضع موجود منطقه و با توجه به اکثر شاخص‌های رشد هوشمند می‌توان به این نتیجه رسید که منطقه ۱۱ شهر اصفهان شاخص‌های رشد هوشمند شهری را دارا نیست و می‌توان جهت گذر به سوی رشد هوشمند برنامه ریزی‌هایی را انجام داد. بررسی شاخص‌هایی همچون کاربری‌های مختلط، شبکه معابر، کمبود فضاهای سبز و پارک و عدم وجود خیابان‌سازی و سیمای شهری مناسب و... در سطح منطقه مشخص گردید که منطقه ۱۱ دارای رشد هوشمند نمی‌باشد. بنابراین فرضیه اول پژوهش تایید نمی‌گردد و می‌توان بیان نمود الگوی رشد هوشمند شهری در منطقه یازده شهرداری اصفهان موثرتر از الگوی پراکنده رویی زمین عمل نکرده است و منطقه دارای رشد پراکنده اندک و آماده برای تغییر به سوی رشد هوشمند می‌باشد.

۵-۲- فرضیهٔ دوم: به نظر می‌رسد منطقه یازده شهر اصفهان به لحاظ دارا بودن امکانات فضایی لازم می‌تواند با نظام برنامه ریزی، رشد هوشمند را در راستای ممانعت از توسعه پراکنده افزایش دهد.

برای بررسی فرضیه دوم با توجه به نوع فرضیه و نوع متغیرهای مورد استفاده از آزمون تی مستقل استفاده می‌شود و یافته‌ها به شرح زیر می‌باشد.

[۱] - منطقه ۱۱ در سال ۱۳۸۲ به شهر اصفهان الحاق شده است.

جدول (۷): آمار تک نمونه‌ای فرضیه دوم

One-Sample Statistics	تعداد	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین
آزمون فرضیهٔ دوم	۹۹	۲.۵۳۵٤	۱.۰٤۳۰۸	۰.۱۰٤۸۳
	۱۰۰	۲.۵۸۰۰	۰.۸۶۶۶۷	۰.۰۸۶۶۷
	۹۸	۲.۷٦۵۳	۱.۰۸۲۲۰	۰.۱۰۹۳۲
	۱۰۰	۲.۵۰۰۰	۰.۹۵۸۷٤	۰.۰۹۵۸۷

جدول (۸): نتیجه آزمون **T** تک نمونه ای فرضیه دوم

One-Sample Test	Test Value = 3					
	آماره T	درجه آزادی	سطح معناداری	میانگین اختلافات	فاصله اطمینان ۹۵٪ اختلاف	
					Lower	Upper
آزمون فرضیهٔ دوم	-۴.۴۳۲	۹۸	۰.۰۰۰	-0.۴۶۴۶۵	-0.۶۷۲7	-0.۲۵۶۶
	-۴.۸۴۶	۹۹	۰.۰۰۰	-0.۴۲۰۰۰	-0.۵۹۲۰	-0.۲۴۸۰
	-2.147	97	۰.034	-0.23469	-0.4517	-۰۱۷۷.۰
	-5.215	۹۹	۰.۰۰۰	-۰.۵۰۰۰۰	-۰.۶۹۰۲	-۰.۳۰۹۸

همانگونه که در جدول (۸) آمده است سطح معنی‌داری بدست آمده از متغیرهای مربوط به شاخص‌های مربوط ۰.۰۰۰ و ۰.۰۳۴ بدست آمده که این سطح معنی‌داری از ۰.۰۵ کمتر می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان نمود فرضیه دوم پژوهش مورد تایید می‌باشد و بهره‌گیری بهینه از فضاها و نظام برنامه‌ریزی بر رشد هوشمند و عدم گسترش توسعه پراکنده منطقه موثر می‌باشد.

۵-۳- فرضیهٔ سوم: رشد فیزیکی منطقه یازده شهر اصفهان در راستای توسعه پایدار در حال گذار از الگوی پراکنده و افقی به سوی الگوی رشد هوشمند می‌باشد.

جهت بررسی فرضیه سوم با توجه به نوع متغیرها و نوع فرضیه از آزمون خی دو استفاده گردید. با استفاده از آزمون خی دو پس از بررسی‌های به عمل آمده از متخصصین و بر اساس رتبه‌های داده شده از سوی آن‌ها، احتمال معناداری برابر با صفر می‌باشد و همین نتایج قطعیت فرضیهٔ سوم پژوهش را تأیید می‌کند. لذا با توجه به سطح معنی داری بدست آمده از متغیرهای مورد نظر در جدول (۹) که Sig برابر ۰.۰۰۰ می‌باشد و سطح معنی داری‌های بدست آمده کمتر از ۰.۰۵ می‌باشد بنابراین فرضیه سوم نیز تایید می‌گردد. بنابراین می‌توان بیان نمود رشد فیزیکی منطقه ۱۱ شهرداری اصفهان در راستای توسعه پایدار در حال گذار از الگوی پراکنده و افقی به سوی الگوی رشد هوشمند می‌باشد.

جدول (۹): آزمون خی دو جهت بررسی فرضیه سوم پژوهش

	Test Statistics							
Chi-Square	۵۱.۸۹۸a	۵۰.۰٤۰b	۵۵.۹۰۰c	۵۱.۷٦۰d	۸۸.۲۲٤a	۳۵.٦۰۰c	۵۵.۰٦۱a	۳٤.۰۰۰e
df	٤	٤	٤	۳	٤	٤	٤	۳
Asymp. Sig.	.۰۰۰	.۰۰۰	.۰۰۰	.۰۰۰	.۰۰۰	.۰۰۰	.۰۰۰	.۰۰۰

نتیجه گیری

بر اساس بررسی‌های صورت گرفته و یافته‌های بدست آمده از آمار توصیفی، استنباطی و از آزمون آماری تی تک نمونه‌ای و خی دو و همچنین نتایج مدل هلدرن و شانون و تحلیل نقشه‌ها و داده‌های مکانمند، نتیجه‌ای حاصل شد که نشان می‌دهد الگوی رشد هوشمند شهری در منطقه یازده شهرداری اصفهان موثرتر از الگوی پراکنده رویی زمین عمل نکرده است و منطقه دارای رشد هوشمند نمی‌باشد، همچنین بهره‌گیری بهینه از فضاها و نظام برنامه‌ریزی بر تحقق رشد هوشمند و ممانعت از گسترش پراکنده منطقه موثر خواهد بود و از سوی دیگر نیز رشد فیزیکی این منطقه در راستای توسعه پایدار در حال عبور از الگوی پراکنده به سوی الگوی رشد هوشمند می‌باشد.

راهکارها

همچنین در پایان چند سیاست کاربردی در جهت دستیابی به این اصول و اهداف توسعه رشد هوشمند منطقه ارائه می‌شود:

- تأکید بر توسعه‌ی مجدد و درون بافتی محلات موجود به خصوص محله درب میدان-سجاد و بابوکان جنوبی، افزایش اختلاط کاربری‌ها به خصوص در تبدیل فضاهای عمومی تک کاربری به اجتماعات با کاربری ترکیبی مانند تبدیل اراضی کشاورزی بلااستفاده و درون بافتی محله اسلامی (ملقب به اراضی ظُهرآبادی) واقع در پشت کارخانه روغن نباتی به فضای سبز و ورزشی (در حال حاضر محله اسلامی فاقد فضای سبز و ورزشی می‌باشد) و همچنین بالابردن سامانه‌های حمل ونقل متنوع به خصوص پیاده روی و حمل و نقل عمومی در خیابان‌های پرتردد ابوذر و شریف شرقی که مرکز فعالیت‌های اقتصادی و تجاری منطقه یازده می‌باشند.
- تهیه برنامه‌ای برای شناخت و بازسازی و تجدید حیات قدیمی از جمله ساختمان‌های متروکه، مخروبه و رهاشده با توجه به وجود بافت فرسوده و تراکم بافت‌های قدیمی در محلات لیمجیر، ماشاده و درب میدان_سجاد که بیش از سایر محلات منطقه یازده می‌باشند.
- ارائه خدمات در پهنه شهر، از مهم‌ترین ضروریات ساخت فضایی یکپارچه‌ی شهر می‌باشد که از جمله آن؛ بالا بردن سطح سرانه‌های فضای سبز، درمانی، تجاری و رفاهی به صورت متعادل در محلات و نواحی شهر با توجه به کمبود و توزیع نابرابر آنها در سطح محلات به خصوص در محلات اسلامی، ماشاده (که فاقد فضای سبزند) و بابوکان جنوبی (که فاقد کاربری‌های تجاری و رفاهی) می‌باشد.
- در راستای مقابله با دست اندازی و تغییر اراضی پیراشهری؛ شایسته است زمین‌های بایر و رها شده درون شهر در اولویت واگذاری، قرار گیرند و تا زمانی که اراضی بایر درون شهری، ساخته و این بافت‌ها پر نشده‌اند، هیچ گونه واگذاری و الحاقی در پیرامون شهر صورت نگیرد.

منابع

۱. آمار نامه شهر اصفهان، (۱۳۹۳)، معاونت برنامه ریزی و پژوهش و فناوری اطلاعات، انتشارات اداره آمار وتحلیل اطلاعات.

۲. اداره آمار و GIS، (۱۳۹۵)، منطقه یازده شهرداری اصفهان، آرشیو آمار و تحلیل اطلاعات.

۳. اداره آمار و تحلیل اطلاعات معاونت برنامه ریزی، پژوهش و فناوری اطلاعات شهرداری اصفهان، ۱۳۹۵

۴. ابراهیم‌زاده آسمین، حسین، ابراهیم‌زاده، عیسی، حبیبی، محمدعلی، (۱۳۸۹). تحلیلی بر عوامل گسترش فیزیکی و رشد اسپرال شهرطبس پس از زلزله با استفاده از مدل آنتروپی هلدرن. جغرافیا و توسعه ، شماره ۱۹ ،ص ۲۵-۴۶.

۵. احمدی، ق.، عزیزی، م. و زبردست، ا.، (۱۳۸۹). بررسی تطبیقی پراکنده رویی در سه شهر میانی ایران؛ نمونه موردی: شهرهای اردبیل، سنندج، کاشان. دوفصلنامه دانشگاه هنر.۲۵-۴۳.

۶. ابراهیم‌زاده، عیسی، رفیعی، قاسم، (۱۳۸۸). تحلیلی بر الگوی گسترش کالبدی- فضایی شهر مرودشت با استفاده از مدلهای آنتروپی شانون و هلدرن و ارائه الگوی گسترش مطلوب آتی آن، مجله پژوهشهای جغرافیایی انسانی. شماره .۶۹ دانشگاه تهران.

۷. تقوایی، مسعود، سرایی، محمدحسین، (۱۳۸۵)، گسترش افقی شهر و ظرفیتهای موجود زمین (مورد: شهر یزد)، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۱۳۳ ،ص۵۵ –۱۵۲.

۸. حاتمی‌نژاد، حسین، ضرغام فرد، مسلم، خادمی، امیرحسین، میرسعیدی، سیدمحمد، (۱۳۹۴)، سیاست‌های فضایی در برنامه‌ریزی شهری، ص ۱۳۴.

۹. حکمت‌نیا، حسن و موسوی، میرنجف، (۱۳۸۶)، سنجش میزان و عوامل مؤثر بر رضایتمندی شهروندان از عملکرد شهرداری (مطالعه موردی: شهر شیراز)، مجله جغرافیا و توسعه، دانشگاه زاهدان.

۱۰. زیاری، کرامت‌اله، حاتمی‌نژاد، حسین، ترکمن‌نیا، نعیمه، (۱۳۹۱)، درآمدی بر نظریه رشد هوشمند، ماهنامه شهرداریها، شماره ۱۰۴، ص۱۷-۱۹.

۱۱. سعیدنیا، احمد، (۱۳۸۳). کاربری زمین شهری: کتاب سبز راهنمای شهرداریها. جلد دوم، انتشارات سازمان شهرداریها و دهیاریهای کشور، ص۸.

۱۲. ضرابی، اصغر؛ صابری، حمید؛ محمدی، جمال؛ وارثی، حمیدرضا؛ (۱۳۸۹). تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه‌ی موردی: مناطق شهر اصفهان). پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۷،ص ۱-۱۷.

۱۳. قربانی، رسول؛ نوشاد، سمیه؛ (۱۳۸۷). راهبرد رشد هوشمند در توسعه شهری اصول و راهکارها. جغرافیا و توسعه، شماره ۱۲، ص ۱۸۰-۱۶۳.

۱۴. مشکینی، ابولفضل، مهدنژاد، حافظ، پرهیز، فریاد، (۱۳۹۲)، الگوهای فرانوگرایی در برنامه‌ریزی شهری، تهران، امید انقلاب.

۱۵. معاونت فرهنگی و اجتماعی، (۱۳۹۵)، منطقه یازده شهرداری اصفهان.

۱۶. نورانی، محمد،(۱۳۹۲)، راهکارهای توسعه محله‌ای (کالبدی-فضایی)، با استفاده از رویکرد رشد هوشمند (مورد مطالعه: محله طرشت تهران)، پایان نامه کارشناسی ارشد،دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، دانشگاه بروجرد.

17. Bhatta,M,(2010),Analysis of Urban Planning Sprawl From Remote Sensing data, computer science and engineering computer aided design centure.

18. Bray, BL,Webster, P, Bartoli,P, Acta Parasitologica, (2005), 50(4), 281–291

19. Beck, R. Leon Kolankiewicz & Steven A. Camarota(2003):“Outsmarting Growth,Population Growth, Immigration, and the Problem of Sprawl”, Washington, Centerfor Immigration Studies.

20. Benfield, A, Danielsen, Karen A, (1999),Director of Residential Policy and Practice , ULI-the Urban Land Institute ,Smart Growth: Why We Discuss It More than We Do It , Journal of the American Planning Association ,Vol. 71- Issue 4, Pages 367-378.

21. David B and Resnik JD (2010). Urban Sprawl, Smart Growth, and Deliberative Democracy. American Journal of Public Health 100(10) 1852–1856. doi: 10.2105/AJPH.2009.182501.

22. Downs,A,(2005), Smart growth: why we discuss it more than we do it.J Am Plann Assoc,2005;71(4):367-378.

23. Hess, G.R. (2001) “Just what is Sprawl Anyway?”,11-26. www.4.ncsuedu/grhess.

24. Litman.T,(2014) ,Evaluating Criticism of smart Growth,Victoria Transport Policy Institute,1-92

25. Litman ,Todd., (2005),”Evaluting Cristicim Of Smart Growth”.Victoria transport policy institute.(www.vtpi.org)

26. Miller.J.S,Hoel.L.A,(2002),The Smart Growth Debate:Best Practice for Urban Transportation, socio-economic planning sciences36,1-24.

27. Peiser,Richard, (2001). Decomposing Urban Sprawl, Town Planning Review. Vol 72, No3.

28. Rennine Short, J., 2009, Urban Theory a Critical Assessment. Translated by K. Ziyari and Others, University Tehran of Press, Tehran.

29. VTPI (2005).On line TDM Encyclopedia, Victoria Transportation Policy Institute . (www.vtpi.org)

30. Yong, F, (2009), If “smart is Sustainable”? An Analysis of smart Growth Policies and Its Successful 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,p40-57 .

31. Zeynali A and AghaJani R (2014). Urban Smart Growth as Need of Third Millennium Cities. Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences ISSN: 2231– 6345.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی