

## واپایش مولفه‌های رشد هوشمند شهری در رویکرد توسعه پایدار شهری با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (مطالعه موردی شهر اردبیل)

یوسف درویشی<sup>۱</sup>

استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور ایران

مرضیه موغلی

دانشیار و عضو هیات علمی، واحد لارستان، دانشگاه آزاد اسلامی، لارستان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۵/۲۹

### چکیده

با ورود به هزاره سوم میلادی، شهرها در اثر رشد جمعیت و شهرنشینی، با چالش‌های گسترده‌ای ناشی از رشدی فراتر از ظرفیت‌های پاسخگو مواجه شده‌اند که نمود عینی آن را در مسائلی چون فقر شهری، کمبود زیرساخت‌ها، اسکان غیررسمی، رشد آلودگی‌ها، کاهش کیفیت زندگی و در مجموع، رشد ناپایداری‌ها می‌توان مشاهده نمود. در چنین وضعیتی، یافتن راهکارهای جدید و کم هزینه در جهت دستیابی به پایداری، بیش از پیش ضروری به نظر می‌رسد. براین اساس، پژوهش حاضر استدلال می‌کند که هوشمندسازی، با بهره‌گیری از شاخص‌هایی همچون حکمروایی هوشمند، محیط زیست هوشمند، اقتصاد هوشمند، تحرک هوشمند، زندگی هوشمند و مردم هوشمند، رویکرد موثری در جهت نیل به پایداری (در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، محیطی و کالبدی) محسوب می‌گردد. روش پژوهش توصیفی-تحلیلی از نوع کاربرد است که با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره نخست مناطق شهری برای شاخص‌های رشد هوشمند شهری رتبه‌بندی و میزان نابرابری‌ها مشخص شده، سپس از طریق سیستم اطلاعات جغرافیایی به سطح‌بندی مناطق شهری آن پرداخته شده است. بر اساس نتایج حاصل از کاربست مدل ویکور، این مناطق هر کدام رتبه‌های متفاوتی را به دست آورده‌اند، به طوری که مناطق چهارگانه این شهر از لحاظ میزان برخورداری از شاخص‌های منتخب توسعه این گونه می‌باشد که از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مورد بررسی، منطقه یک دارای بیشترین میزان برخورداری و منطقه دو دارای کمترین میزان برخورداری می‌باشد. این امر نشانگر نابرابری و تفاوت چشمگیر در برخی از شاخص‌های رشد در مناطق شهر اردبیل می‌باشد. در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که، در شهر اردبیل برای دستیابی به توسعه پایدار شهری، باید استراتژی رشد هوشمند به‌عنوان راهبرد اصلی در انتظام بخشی به شکل پایدار شهری قرار گیرد، تا شهر در آینده بتواند به توزیع عادلانه فضایی متوازن دست پیدا کند.

**واژگان کلیدی:** رشد هوشمند شهری، توسعه پایدار، مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره، شهر اردبیل.

## مقدمه

از دیدگاه برنامه ریزان شهری، یکی از راهبردهای دست یابی به توسعه ی پایدار و ارتقای کیفیت محیط زیست شهری، متعادل ساختن توزیع فضایی کاربریها از طریق " شکل پایدار شهر است (Zarabi A.& et al, 2011: 2). جمعیت شهرنشین کره زمین در قرن گذشته رشد سریعی داشته و بیش از ۱۰ برابر شده است و تعداد جمعیت شهرنشین از ۲۲۴ میلیون نفر در سال ۱۹۰۰ به ۲/۸۴۴ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۰ و ۳/۱۵۰ میلیارد نفر در سال ۲۰۰۵ رسیده است (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۸). بنا به پیش بینی‌های سازمان ملل بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۳۰ بیش از ۶۰ درصد جمعیت دنیا (حدود ۴/۹ میلیارد نفر) در شهرها زندگی خواهند کرد. اینکه شهر رشد می‌کند، در حقیقت نشانه سلامت و رونق شهر است و توقف در رشد شهر نیز نشانه بیماری آن و به مفهوم رکود شهر در ابعاد مختلف اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و... است ولی این سرعت خیلی زیاد رشد و توسعه افقی است که می‌تواند زندگی شهر را دچار اختلال کند و پیامدهای منفی زیادی را به دنبال داشته باشد (Azizpour.m& et al, 2009; 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 می‌توان به الگوی رشد هوشمند شهری اشاره کرد، که با دیدی سیستمی به شهر نگریده و موجب توسعه پایداری شهر در بلند مدت می‌گردد. الگوی رشد پراکنده باعث از بین رفتن اراضی کشاورزی، جنگل‌ها و اراضی طبیعی شده و توسعه بر اساس چنین الگویی به لحاظ اجتماعی، اقتصادی، محیطی روند پایدار و مناسبی را طی نمی‌کند. هزینه بالای تاسیسات شهری، فاضلاب، آب، مدارس و راه‌ها برای توسعه گسترده از دیگر معایب این الگو به حساب می‌آید. از طرف دیگر وابستگی به اتومبیل و به تبع آن افزایش مصرف سوخت و افزایش آلودگی‌های محیطی چنین الگوی توسعه را به چالش می‌کشند جهت ساماندهی به چنین توسعه‌ای از الگوهای نوین برنامه‌ریزی شهری از جمله رشد هوشمند استفاده می‌کنند. (alalhesab.M & et al, 2011:20). رشد هوشمند شهری یک توسعه برنامه‌ریزی شده در راستای حفاظت از محیط زیست و با هدف کاهش وابستگی به حمل و نقل ماشینی، کاهش آلودگی هوا و کارآمد کردن سرمایه گذاری در زیر ساخت‌ها است که روی رشد در داخل شهر تمرکز می‌کند. از مشکلات اساسی ناشی از ساختار فضایی نامناسب که برنامه‌ریزی شهری امروز با آن روبه‌رو می‌باشد، توسعه و رشد بی‌رویه و بی‌برنامه شهرهاست، رشد و گسترش شهر نه تنها باعث تخریب فضاهای پیرامون می‌شود، بلکه شهر را از اشکال متقارن خود خارج می‌نماید. تعارض موجود در مقدار زمین بین ساکنان مناطق مزروعی اطراف شهر و ساکنان محدوده‌ی شهری از نتایج این مسئله است. از سویی دیگر، رشد ناموزون و گسترش فزاینده شهرها از جمله مسائل و مشکلات شهرهای امروزی در زمینه‌ی مدیریت یکپارچه آن را فراهم می‌آورد (Shams,m& et al, 2009). در دهه‌های اخیر در ایران نیز، رشد و گسترش شهرها به‌طور اعم و در مناطق چهارگانه شهرستان اردبیل به‌طور اخص، به‌صورت نوعی معضل یا مسئله درآمده و لزوم توجه به مسائل شهری و به‌ویژه مسائل کالبدی آن در قالب چارچوبی علمی، اهمیت و ضرورت یافته است. شهر اردبیل در سال‌های اخیر رشد شتابان و لجام گسیخته‌ای 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. اهمیت تحقیق حاضر در این راستا است که ضمن تعیین سطوح برخورداری مناطق از شاخص‌های رشد هوشمند شهری، آنها را اولویت بندی نموده تا مناطق محروم و غیر برخوردار مشخص و جهت توسعه آنها اقدامات لازم صورت گیرد. و این مهمترین گامی است که می‌تواند با توسعه مناطق شهری، کل شهر را به طرف پایداری سوق داد و به توسعه پایدار شهری رسید.

مریام نوری<sup>۱</sup> (۲۰۰۸)؛ در پژوهشی با AHP<sup>۲</sup> و عنوان اندازه‌گیری توسعه پایدار، نتایج حاصل از یک تحلیل در ۸ بعد توسعه پایدار را در فرانسه مورد مطالعه قرار داده است. وی بر این واقعیت تاکید می‌کند که هیچ شاخصی کامل نیست و هیچ کس نمی‌تواند در مورد توسعه پایدار نظر جامعی بدهد. و با توجه به این تحقیق، شاخص‌ها نتایج مختلفی را نشان می‌دهند و به نظر وی در طی سال مورد بررسی، حرکت فرانسه به سمت توسعه پایدار روند کندی داشته است.

فی یانگ<sup>۳</sup> (۲۰۰۹)؛ در پژوهشی تحت عنوان تحلیل سیاست‌های رشد هوشمند و شیوه‌های موفقیت آن به این نتیجه رسیدند که رشد هوشمند، شعار جدیدی در جستجو برای یک جامعه ایدئال است. بنابراین، تبلیغی برای حل بسیاری از مشکلات شهری است. با این حال، تمام ارزش‌های گنجانده شده در رشد هوشمند در تسلسل کنونی تمرکز می‌کند و اقدامی برای نسل‌های آینده انجام نشده است. این مطالعه باهدف ایجاد ارتباط بین این شکاف، با ارزیابی سیاست‌های رشد هوشمند و شیوه‌های موفقیت آن است. یافته‌ها نشان می‌دهد که سیاست‌های رشد هوشمند، به‌طور کامل ارزش‌های پایداری را در برنگرفته است و روش‌های آن نمی‌تواند برای رسیدن به توسعه پایدار کمک کند.

بنزهاف و لاوری<sup>۴</sup> در سال (۲۰۱۰)؛ با مقاله‌ای تحت عنوان آیا مالیات زمین می‌تواند به جلوگیری از پراکندگی کمک نماید؟ مستنداتی از الگوی رشد پنسیلوانیا آن‌ها 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<sup>۵</sup> در سال (۲۰۱۱)؛ در مقاله‌ای تحت عنوان معضل تراکم، معرفی الگویی بر اساس اصول رشد هوشمند شهری جهت کنترل رشد سکونت‌گاه‌های درون شهری کاتانیا به بررسی سکونت‌گاه‌های تک خانواره کاتانیای ایتالیا پرداخته و به این نتیجه رسیدند که رشد پراکنده شهری باعث ناکافی بودن وسعت فضاهای سبز شده و این عامل با اثرات قابل توجه محیط زیست همراه بوده که تولید گازهای گلخانه‌ای از آن جمله است، آن‌ها با مد

<sup>۱</sup> . Merriam Noori

<sup>۲</sup> .Analytical Hierarchy process-AHP

<sup>۳</sup> . Fei Yang

<sup>۴</sup> . Bnz·haf and Lowry

<sup>۵</sup> . lagreca,et al

نظر قرار دادن تحرکات جمعیتی، شبکه‌های دسترسی، کاربری زمین و شبیه‌سازی رشد شهر با نرم افزار GIS بهترین منطقه جهت توسعه آتی شهر را معرفی نمودند.

ضرابی و همکاران (۱۳۹۰)؛ در پژوهشی تحت عنوان تحلیل فضایی شاخص‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه‌ی موردی: مناطق شهر اصفهان) با استفاده از ضریب پراکندگی نشان می‌دهد در بین شاخص‌های مختلف، بیشترین میزان نابرابری در شاخص‌های کاربری اراضی و کالبدی و کمترین میزان نابرابری در شاخص‌های اجتماعی - اقتصادی بوده است. برابر آزمون آماری انجام‌گرفته بین شاخص‌های کالبدی و کاربری اراضی با شاخص‌های تلفیقی رشد هوشمند، همبستگی معنادار وجود دارد.

مختاری و همکاران (۱۳۹۲)؛ در پژوهشی تحت عنوان تحلیل الگوهای رشد هوشمند شهری در مناطق چهارده‌گانه اصفهان بر اساس مدل‌های برنامه‌ریزی منطقه‌ای به این نتیجه رسیدند که براساس مدل تاپسیس، مناطق ۵ و ۴ کاملاً برخوردار، مناطق ۱۳ و ۲ و ۶ برخوردار، مناطق ۸ و ۱۲ نیمه برخوردار، مناطق ۱۴ و ۱۲ نیمه برخوردار و سایر مناطق محروم می‌باشند و بر اساس مدل امتیاز استاندارد مناطق ۱۳ و ۵ و ۴ کاملاً برخوردار، مناطق ۲ و ۶ برخوردار، مناطق ۱۴ و ۱۲ نیمه برخوردار و سایر مناطق محروم می‌باشند و نتایج کاربرد هر دو مدل تقریباً یکسان بوده است، به طوری که در هر دو مدل، مناطق ۵ و ۴ برخوردارترین منطقه و مناطق ۷، ۱۱، ۱۰، ۹، ۳، ۱ جز مناطق محروم بوده‌اند. با مد نظر قرار دادن نتایج حاصله، توجه به رشد هوشمند شهری در مناطق ۱۴ گانه اصفهان امری اجتناب‌ناپذیر است.

رهنما و حیاتی (۱۳۹۲)، در پژوهشی تحت عنوان تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند شهری مشهد به این نتیجه رسیدند، که در شاخص فشردگی که از روش‌های پیشنهادی تسای و مدل‌های هلدرن، هرفیندال و هندرسون استفاده شده، منطقه یک با امتیاز ۰/۱۵۰ در شاخص دسترسی به وسایل حمل و نقل همگانی و مسیرهای ویژه دوچرخه که با استفاده از روش شعاع خدمات رسانی در GIS تحلیل شده، منطقه ثامن با امتیاز ۰/۱۶۶ و در شاخص زیست‌محیطی که با استفاده از روش‌های مختلف در GSI مورد سنجش قرار گرفت منطقه یازده با امتیاز ۰/۱۶۳ بهترین وضعیت را داشته‌اند. در نهایت نیز با تلفیق و تحلیل شاخص‌های مورد سنجش این پژوهش در مدل ANP مشخص گردید، که منطقه هشت شهرداری مشهد با امتیاز ۰/۱۰۸ بهترین ساختار رشد هوشمند شهری را در میان مناطق شهر مشهد داراست. همچنین با استفاده از تحلیل خود همبستگی فضایی موران در نرم افزار Geoda مشخص گردید که میان شاخص‌های دسترسی و زیست محیطی در میان مناطق شهر مشهد تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

مروری بر ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که در دو دهه‌ی گذشته راهبرد رشد هوشمند در چارچوب نظریه‌ی توسعه‌ی پایدار شهری و حمایت از الگوی شهر فشرده بنا شده است. استراتژی شهر فشرده بر فرم شهر و اثر بخشی توزیع فعالیت‌های انسانی در چهارچوب آن، حداکثر استفاده از زیر ساخت‌ها شهر بویژه زیرساخت‌های حمل و نقل از طریق ساختار سکونت‌گاه‌های فشرده، متراکم و ترکیبی، که حداکثر استفاده موثر را از حمل و نقل عمومی و سیستم حمل و نقل غیر ماشین‌گرا امکان‌پذیر می‌سازد، متمرکز می‌شود (Dempsey N, 2010). در حقیقت، توجه به شهر فشرده و

رشد هوشمند به دلیل آثار نامطلوب الگوهای توسعه‌ی پراکنده در زمینه‌های سیاسی و زیست محیطی به صورت وسیعی افزایش یافته است. در دو دهه گذشته راهبرد رشد هوشمند در چارچوب نظریه توسعه پایدار شهری و حمایت از الگوی شهر فشرده بنا شده است. در حقیقت، توجه به شهر فشرده و رشد هوشمند به عنوان یکی از راه‌های رسیدن به این فرم شهری، به دلیل آثار نامطلوب الگوهای توسعه پراکنده در زمینه‌های سیاسی و زیست محیطی به صورت وسیعی افزایش یافته است (Husseinzadeh dalir, 1999: 195). طرفداران این دیدگاه شکل فشرده شهر را به دلیل ارتقای کارایی محیط شهری از نظر مصرف انرژی و کاهش سفرهای درون‌شهری مورد تأکید قرار می‌دهند (Azizi, M.M, 2009: 59). نظریه رشد هوشمند یک تئوری برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای است که بر پایه نظریه‌ها و جنبش‌هایی مانند توسعه پایدار و شهرگرایی جدید تلاش نموده است تا اصول خود را به صورت راهبردهای کلی و منعطف و نه با جزئیات دقیق مطرح نماید تا به حداکثر قابلیت تطابق برای حل مشکل در نقاط مختلف جغرافیایی دست‌یابد. این راهبردها به گونه‌هایی هستند که بتوان با اتخاذ این دیدگاه و شیوه نگرش به مسئله، راهکارها و به عبارتی سیاست‌هایی را مطرح و سپس اجرا نمود که به تعدیل و رفع مشکل رشد پراکنده در شهرها بیانجامد (Hawkins. C, 2011). بدین منظور بر رشد در مرکز شهر تأکید می‌کند و از تخصیص کاربری به صورت فشرده با گرایش به حمل و نقل عمومی، شهر قابل پیاده روی و مناسب برای دوچرخه سواری، کاربری مختلط و با انواع مختلفی از گزینه‌های مسکن حمایت می‌کند (Chrysochoou. M, 2012).

انجمن شهرسازان آمریکا معتقد است، ایجاد کاربری‌های مختلط ضمن برآورده کردن نیازهای ساکنان جامعه، نقش مؤثری در روح بخشیدن به مناطق شهری دارد، این نوع توسعه، دربرگیرنده‌ی مزیت‌های سرزندگی، پایدار، اجتماع‌پذیری، دسترسی مناسب، ایمنی، افزایش اندیشه‌های اجتماعی و فزاینده‌ی بهره‌وری از زیرساخت‌هاست. از سوی دیگر، دسترسی پایدار با تلفیق برنامه‌ریزی کاربری زمین و در نتیجه "نزدیکی" و نه "تسهیل خودرو سواری" تسهیل و تأمین شود. به اعتقاد آنتونی داون، رئیس بخش اقتصادی مؤسسه بروکینگز، رشد هوشمند شهری، دارای ویژگی‌های زیر است:

۱. توسعه‌ی پیرامونی را محدود می‌کند؛
۲. کاربری زمین با تراکم بالا را تشویق می‌کند؛
۳. بر منطقه‌بندی مختلط تأکید می‌کند؛
۴. سفر با وسایل شخصی را کاهش می‌دهد؛
۵. بر بازسازی و تجدید مناطق قدیمی توجه دارد؛
۶. از فضاهای باز حمایت می‌کند (Gorbani.R & et al, 2010, 166)

در شاخص‌های رشد هوشمند شهری، بیشتر به تنوع کاربری اراضی، میزان دسترسی و کیفیت محیط زیست در ارتباط با تراکم جمعیت پرداخته می‌شود؛ از این رو سرانه‌ی کاربری‌ها و سهم هر کدام از کاربری‌ها به مساحت منطقه، مورد توجه است و هرچه تراکم ساختمانی، نسبت کاربری‌های مختلط و عمومی، فضای سبز و باز و فضای پیاده روی به سایر

کاربری‌های عمومی در سطح محله‌ها بیشتر باشد، نشانگر هوشمندتر بودن آن منطقه است (جدول ۱). در حقیقت، وجود کاربری‌های مختلط و دسترسی مناسب در منطقه، با برطرف کردن نیازهای ساکنان محله‌های مختلف در همان منطقه، باعث کاهش حجم سفر و ترافیک در شهر می‌شود (Zarabi A& et al, 2011:۶). در حقیقت، رشد هوشمند، یک مفهوم ابزارمحور است که توافق چندانی در تعاریف آن وجود ندارد، اما طرفداران رشد هوشمند، بر اصول ده‌گانه‌ی آن که از سوی آژانس حفظ محیط زیست آمریکا (APA) ارائه شده، هم عقیده‌اند (Yang, F, 2009)

۱. ایجاد کاربری‌های مختلط و تأکید بر مزایای حاصل طراحی ساختمان‌های فشرده.
۲. فراهم آوردن گزینه‌های مختلف انتخاب مسکن و ایجاد محله‌هایی با دسترسی پیاده رو.
۳. محله‌های دور از هم و گیرا با احساس هویت بالا.
۴. حفاظت از فضاهای باز، زمین‌های کشاورزی، طبیعت زیبا و نواحی زیست محیطی حساس.
۵. تقویت توسعه در جهت جوامع موجود.
۶. فراهم آوردن تنوعی از گزینه‌های حمل و نقل.
۷. تصمیم‌گیری‌های توسعه‌ی قابل پیش بینی.
۸. تشویق جوامع و ذینفعان برای مشارکت در توسعه.

جدول ۱: اجزاء اصلی رشد هوشمند شهری

برنامه‌ریزی	حمل و نقل	توسعه اقتصادی کار در محله سکونتی تجدید حیات مرکز شهر
برنامه‌ریزی جامع رشد	تأکید بر پیاده‌روی	توسعه میان افزا استفاده از تسهیلات و زیرساخت‌های موجود
کاربری اراضی ترکیبی	ارائه تسهیلات برای دوچرخه‌سواری	
افزایش تراکم	ارتقاء سیستم حمل و نقل عمومی	
اتصال خیابانی و زیرساخت‌ها	سیستم‌ها و شبکه‌های یکپارچه و مرتبط	
برنامه‌ریزی تسهیلات عمومی		
مسکن	توسعه اجتماعات محلی	حفاظت از منابع طبیعی
مسکن چند خانواری	مشارکت عمومی	حفاظت از زمین‌های کشاورزی
قطعات مسکونی کوچک‌تر	شناخت و ارتقاء ویژگی‌های منحصر به فرد هر محله	حفظ ارتزاق
مسکن ساخته‌شده		حقوق توسعه قابل واگذاری
ارائه مسکن برحسب نیاز خانواده‌ها		حفاظت از آثار تاریخی
تنوع مسکن		حفاظت از زمین‌های اکولوژیکی

(Source: (Cook and Ten Properties,2011)

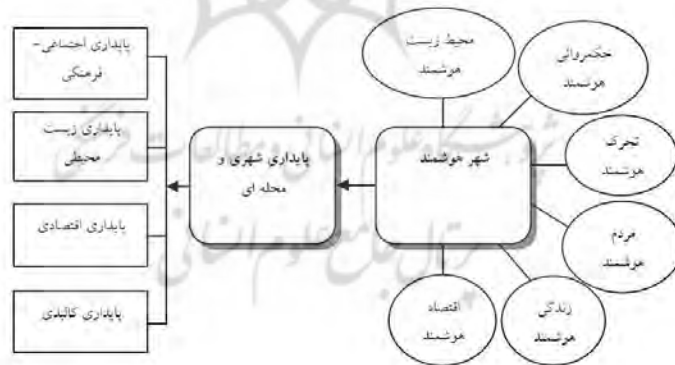
راهبرد رشد هوشمند از جمله جدیدترین و مهم‌ترین انگاره‌های شهرسازی پایدار می‌باشد. رشد هوشمند شهر به اصول توسعه و عملیات برنامه‌ریزی اشاره دارد که الگوی کاربری زمین و حمل و نقل مؤثر ایجاد کرده است. رشد هوشمند استراتژی‌های مختلفی را شامل می‌شود که نتایج این استراتژی‌ها، دسترسی بیشتر و سیستم‌های حمل و نقل چندگانه است. رشد هوشمند روشی پیشنهادی برای اصلاح پراکندگی است (Litman, T, 2011). رشد هوشمند دارای اصول ده‌گانه‌ی زیر است: کاربری ترکیبی، بهره‌گیری از طراحی ساختمان‌های فشرده، ایجاد طیفی از گزینه‌ها و شیوه‌های مسکن، ایجاد همسایگی‌های قابل دسترس توسط پیاده، ویژگی پرورشی یا جوامع جذاب با احساس قوی مکانی، حفظ فضای باز و زمین‌های کشاورزی و نواحی محیطی بحرانی، توسعه‌ی قوی و مستقیم به سمت جوامع

موجود، تهیه تنوعی از شیوه‌های حمل و نقل، تصمیم‌گیری‌های عادلانه و مؤثر، تشویق همکاری‌های قوی جامعه (جدول ۲) (شکل ۱).

جدول ۲: شاخص‌های رشد هوشمند و پراکنده شهرها در مقایسه با هم

شاخص‌ها	(رشد پراکنده) Sprawl growth	(رشد هوشمند) Smart growth
تراکم	تراکم پایین، فعالیت‌های پراکنده	تراکم بالا - فعالیت‌های خوشه‌ای
الگوی رشد	توسعه پیرامونی شهری	توسعه درونی اراضی براون فیلد
کاربری اراضی	زمین‌های تک کاربری، کاربری‌های از هم جداشده	اختلاط کاربری‌ها
مقیاس	مقیاس بزرگ با بلوک‌های بزرگ‌تر و راه‌های عریض‌تر، توجه کمتر به جزئیات	مقیاس به شکل انسانی، بلوک‌های ساختمانی کوچک، توجه بیشتر به جزئیات
خدمات عمومی	چراکه مردم غالباً با چشم اندازه‌ای دورتر را با اتومبیل تجربه می‌کنند.	چراکه مردم چشم‌اندازهای نزدیک را به شکل پیاده تجربه می‌کنند.
حمل و نقل	حمل و نقل اتومبیل محور و الگوهای کاربری زمین نیز به شکل ضعیفی برای حمل و نقل پیاده و دوچرخه مناسب هستند.	حمل و نقل چندشکلی (متنوع) که در آن کاربری زمین حمل و نقل از حرکت پیاده، دوچرخه و حمل و نقل عمومی حمایت می‌کند.
پیوستگی	شبکه راه‌های سلسله مراتبی با تعداد زیادی از راه‌ها و گردشگاه‌های غیر متصل که در آن سفر بدون اتومبیل مشکل است.	بزرگراه‌ها، پیاده‌روها و مسیرهای به هم پیوسته امکان سفرهای مستقیم (اجتناب از سفرهای غیرضروری) با اتومبیل و یا روش‌های دیگر را فراهم می‌کند.
طراحی خیابان	خیابان‌ها برای به حداکثر رساندن سرعت و حجم حرکت وسایل نقلیه موتوری طراحی شده‌اند.	خیابان‌ها برای هماهنگ کردن انواع مختلفی از فعالیت‌ها طراحی شده‌اند، ترافیک شکلی آرام دارد.
فرایند برنامه‌ریزی	بدون برنامه‌ریزی و حداقل هماهنگی بین حوزه‌های قدرت (تصمیم‌گیری) و ذینفعان (سهامداران)	برنامه‌ریزی و هماهنگی بین حوزه‌های قدرت (تصمیم‌گیری) و ذینفعان (سهامداران)
فضاهای عمومی	تأکید بر قلمرو خصوصی (حیاط منزل، مراکز خرید، جوامع بسته، کلوپ‌های خصوصی)	تأکید بر نواحی عمومی (خیابان‌ها، مناطق عابر پیاده، مانک‌های عمومی، تسهیلات عمومی)

( Source: Leitman, 2011)



شکل ۱: مدل نظری پژوهش در ارتباط با رشد هوشمند شهری (Source: Author)

رشد هوشمند برای کنترل رشد شهری سه شیوه‌ی اساسی را مورد توجه قرار می‌دهد که عبارت‌اند از:

- استفاده از ابزارهای مالی، نظیر حق ورودیه، شارژهای اتصال به سیستم و عوارض جاده‌ای.
- مدیریت هماهنگ کاربرد زیرساخت‌ها، در جهت انطباق با نیازها، تلفیق طرح‌های حمل و نقل با کاربری زمین و بهبود سیستم سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها (UN "World Urbanization Prospect, 2009).
- استفاده‌ی جامع از مقررات کاربری زمین نظیر منطقه بندی و تعیین محدوده‌های رشد شهری.

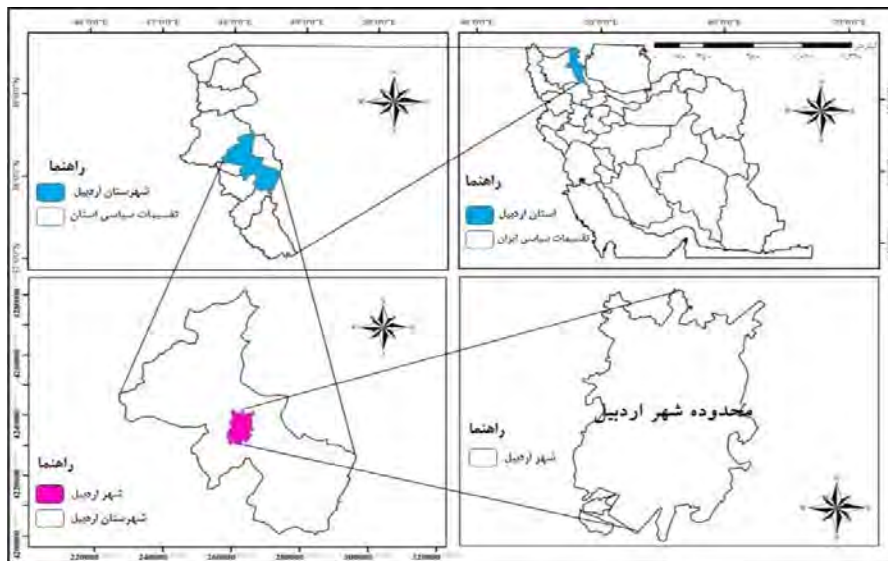
بدین ترتیب استراتژی رشد هوشمند شهر، مدیریت پویا و انعطاف‌پذیر رشد شهری است که دو هدف کارایی و کیفیت محیطی فضای شهری با استفاده از ابزارهای مختلف را به صورت هماهنگ مدنظر دارد. در این تحقق با عنایت به مطالب فوق از میان نظریات و مکاتب مطرح شده در رابطه با شهر و ضرورت توجه به مشکل رشد پراکنده‌ی شهری، نظریه رشد هوشمند شهری به عنوان نظریه پایه‌ای و هدایت‌گر تحقیق انتخاب شده است، بر همین اساس و به منظور شناخت دقیق‌تر این نظریه، مفاهیم و پیشینه آن، معرفی شده و دیدگاه این نظریه در رابطه با چگونگی حل رشد پراکنده شهری (اسپرال) مورد بررسی قرار گرفت.

پژوهش حاضر به عنوان یک مطالعه کاربردی با روش «توصیفی - تحلیلی» انجام گردیده است. محدوده جغرافیای مورد مطالعه شهرستان اردبیل و جامعه آماری آن مناطق چهارگانه آن می باشد. با استفاده از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی ویکور و روش وزن دهی آنتروپی شانون ((روش آنتروپی (Entropy) یکی از روشهای تصمیم‌گیری چند شاخصه برای محاسبه وزن معیارها می باشد. در این روش نیازمند به ماتریس معیار-گزینه می باشد. پرسشنامه روش آنتروپی شانون نیز همانند ماتریس آن می باشد.))، نخست مناطق شهری برای شاخص‌های رشد هوشمند شهری رتبه بندی شده و از راه شاخص ضریب پراکندگی، میزان نابرابری‌ها مشخص می‌شود، سپس از طریق سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به سطح بندی مناطق شهری آن پرداخته شده است. اطلاعات مورد نیاز با استفاده از آمار و ارقام ارائه شده در سالنامه آماری (۱۳۹۲) استان اردبیل و شهرداری مناطق چهارگانه و اداره استاندارد جمع‌آوری شده است.

### بحث و یافته‌ها

بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵ جمعیت شهر اردبیل از ۸۳۵۹۶ نفر در ۱۳۴۵ به ۶۴۰۳۸۶ نفر در سال ۱۳۹۵ افزایش یافته است. همچنین طی ۱۰ سال گذشته (۱۳۸۵-۱۳۹۵) در حدود ۱۲۰۲۰۰ نفر به عنوان مهاجران وارد شهر اردبیل شده‌اند. هجوم مهاجران موجب از بین رفتن هکتارها زمین مستعد کشاورزی در شهر اردبیل شده است. در پی متصل شدن روستاهای اطراف به شهر اردبیل، زمینهای بیشتری بویژه در بخشهای شمال و شمال غرب از حالت کشت خارج شده است و تبدیل به مناطق حاشیه نشین گردیده است. لذا با کاهش زمینهای کشاورزی نه تنها باعث گسترش حاشیه نشینی می‌شود، بلکه کاهش محصولات کشاورزی را در پی خواهد داشت. ساختار جمعیت شهری اردبیل بدلیل مهاجرت بی‌رویه جمعیت به مرکز استان و بالا بودن نرخ رشد جمعیت شهر مشکلاتی از لحاظ مسکن بخصوص از نظر کمی و کیفی بوجود آورده است. با توجه به رشد و توسعه‌ی شهر و نیز رشد جمعیت به خصوص بعد از استان شدن اردبیل، ساخت و سازهای جدید در قالب الگوهای سکونتی به صورت انبوه‌سازی و مجتمع‌سازی‌ها جهت تامین نیاز به مسکن، در شهر اردبیل به وجود آمده است. طی ده سال گذشته انواع پروژه‌های انبوه‌سازی مشارکتی و نیز انبوه‌سازی استیجاری به صورت دولتی و خصوصی و نیز طرح‌های آماده‌سازی در شهر اجرا شده یا در دست انجام می‌باشد.





شکل ۲: موقعیت جغرافیایی مناطق چهارگانه شهرستان اردبیل در تقسیمات سیاسی کشور (Source: Authors)

روش تصمیم‌گیری چندمعیاره‌ی ویکور و روش وزن دهی آنتروپی شانون ((روش آنتروپی (Entropy) یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه برای محاسبه وزن معیارها می‌باشد. در این روش نیازمند به ماتریس معیار-گزینه می‌باشد. پرسشنامه روش آنتروپی شانون نیز همانند ماتریس آن می‌باشد.))، نخست مناطق شهری برای شاخص‌های رشد هوشمند شهری رتبه بندی شده و از راه شاخص ضریب پراکندگی، میزان نابرابری‌ها مشخص می‌شود، سپس از طریق سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به سطح بندی مناطق شهری آن پرداخته شده است.

ابتدا از روش بی‌مقیاس‌سازی نرم جهت یکسان‌سازی مقیاس‌های متفاوت داده‌های برای تجزیه و تحلیل در مدل

استفاده شده است. رابطه (۱)

$$(1): r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^M x_{ij}^2}}$$

در ادامه از روش آنتروپی شانون برای تعیین وزن شاخص‌ها مورد استفاده قرار گرفته است (Momeni, M. 2010).

برای محاسبه مقدار آنتروپی ( $E_j$ ) از رابطه (۲)

$$(2): E_j = -k \sum_{i=1}^M (P_{ij} \cdot \ln P_{ij})$$

برای محاسبه مقدار عدم اطمینان ( $d_j$ )، از رابطه (۳)

$$(3) d_j = 1 - E_j$$

برای محاسبه اوزان شاخص‌ها ( $W_j$ )، از رابطه (۴)

$$(4) W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^M d_j}$$

اوزان تعدیل شده ( $W_j^*$ )، از رابطه (۵)

$$(5) W_j^* = \frac{r_{jw_j}}{\sum_{j=1}^n r_{jw_j}}$$

همچنین از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره کاربرد مدل ویکور بر رتبه بندی و انتخاب از مجموعه‌ای گزینه و تعیین راه‌حل‌های توافقی برای مسئله با معیارهای متضاد است. راه‌حل توافقی گزینه‌ای است که به راه‌حل ایده‌آل نزدیک‌تر باشد. شاخص ادغام به صورت معیار سنجش نزدیکی شناخته می‌شود (Chen, L. Y. & Wang T.C. 2009).

بنابراین  $S_j$  فاصله از گزینه  $i$  نسبت به راه‌حل ایده‌آل (بهترین ترکیب) و  $R_j$  فاصله گزینه  $i$  از راه‌حل ایده‌آل منفی (بدترین ترکیب) می‌باشد. اساس رتبه‌بندی عالی براساس  $S_j$  و رتبه‌بندی بد براساس مقادیر  $R_j$  انجام خواهد شد

این مقادیر براساس رابطه (۶) و (۷) محاسبه می‌شود:

$$L(A_i) = \sum_{j=1}^n w_j * \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} = S_i \quad \text{رابطه (۶)}$$

$$L_{\infty}(A_i) = \text{Max} \left[ w_j * \left( \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right) \right] = R_i \quad \text{رابطه (۷)}$$

\*گام اول: محاسبه مقادیر نرمال شده

ام باشد، از رابطه زیر استفاده می‌شود.  $\lambda$  م و بعد  $i$  مقدار اولیه گزینه  $x_{ij}$  برای نرمال سازی مقادیر نرمال شده، زمانی که

$$(1): r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (i=1,2,3,\dots,m) \quad (j=1,2,3,\dots,n)$$

که در آن  $x_{ij}$  مقدار اولیه و  $r_{ij}$  مقدار نرمال شده گزینه  $\lambda$  م و بعد  $\lambda$  است. نتیجه داده‌های نرمال شده ماتریس نرمال را تشکیل می‌دهد. جدول شماره (۳) ماتریس نرمال شده مقادیر شاخص‌های (منتخب) مورد نظر در پژوهش برای مناطق چهارگانه شهرستان اردبیل را نشان می‌دهد.

جدول (۳) ماتریس نرمال شده مقادیر شاخص‌های منتخب پژوهش برای مناطق چهارگانه شهرستان اردبیل

شاخص	مناطق	منطقه یک	منطقه دو	منطقه سه	منطقه چهار
تواکم نفر در هکتار	-/۵۷۳۱	-/۴۴۰۳	-/۳۱۵۲	-/۵۵۲۳	
سروانه خدمات جهانگردی، گردشگری، پذیرایی	-/۳۹۰۸	-/۹۱۲۳	-/۰۶۷۹	-/۱۰۱۲	
سروانه بهداشتی و درمانی	-/۵۱۱۱	-/۵۱۱۹	-/۴۴۲۱	-/۵۲۹۴	
سروانه خدمات ورزشی	-/۰۷۶۴	-/۱۸۰۰	-/۹۷۲۹	-/۱۲۲۹	
سروانه خدمات اداری	-/۷۶۱۳	-/۴۳۹۵	-/۳۲۸۳	-/۲۰۹۰	
سروانه فضای سبز	-/۱۱۹۷	-/۹۸۷۹	-/۰۷۹۱	-/۰۵۸۷	
سروانه خدمات ناسیسات و تجهیزات	-/۷۶۸۱	-/۲۴۴۳	-/۱۴۶۵	-/۵۸۱۳	
سروانه خدمات آموزشی	-/۰۱۳۳	-/۹۸۷۹	-/۱۵۱۲	-/۰۲۸۳	
سروانه خدمات صنعتی	-/۲۴۰۲	-/۵۷۱۶	-/۷۴۸۳	-/۲۳۵۶	
سروانه قطعات فضای سبز	-/۳۸۲۳	-/۸۳۰۵	-/۴۰۳۴	-/۰۲۱۸	
سروانه اماکن مذهبی	-/۳۵۰۱	-/۷۱۲۲	-/۰۲۸۶	-/۵۳۷۷	
سروانه مراکز فرهنگی	-/۹۶۸۳	-/۱۷۰۶	-/۰۱۲۰	-/۱۸۱۴	
مساحت منطقه در هکتار	-/۰۵۴۷	-/۸۰۰۹	-/۰۷۵۳	-/۵۹۱۵	
تعداد واحد های مسکونی با مساحت +۱۵ تا ۲۰۰ متر	-/۴۳۷۲	-/۸۲۲۲	-/۲۸۳۴	-/۲۳۰۰	
تعداد واحد های مسکونی با مساحت +۵ تا ۷۰ متر	-/۴۸۳۳	-/۴۴۱۲	-/۶۵۵۴	-/۳۷۵۶	
تعداد واحد های مسکونی با مساحت +۵ متر و کمتر	-/۵۹۸۶	-/۲۶۴۳	-/۶۴۶۷	-/۳۲۱۴	
تعداد خانوار	-/۴۶۲۲	-/۶۰۷۶	-/۳۸۰۲	-/۴۳۱۸	
توجه اشتغال مردان	-/۵۱۶۸	-/۳۵۸۶	-/۳۹۳۴	-/۵۲۹۱	
پار تکفل	-/۹۶۴۷	-/۰۹۵۱	-/۱۹۵۸	-/۱۴۷۵	
بعد خانوار	-/۴۹۸۷	-/۳۹۲۷	-/۳۹۸۷	-/۵۰۸۶	
سهم جمعیت منطقه	-/۱۰۳۴	-/۱۰۴۷	-/۹۸۳۷	-/۱۰۱۳	

Source: Research Findings

گام دوم: تعیین بهترین و بدترین مقدار برای همه توابع معیارها

اگر تابع معیار نشان دهنده سود (مثبت) باشد، بهترین و بدترین مقادیر بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$R_i^+ = \max_j x_{ij}, \quad R_i^- = \min_j x_{ij}$$

و اگر تابع معیار نشان دهنده هزینه (منفی) باشد، بهترین و بدترین مقادیر بر اساس رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$R_i^- = \max_j x_{ij}, \quad R_i^+ = \min_j x_{ij}$$

بدین ترتیب، می‌توان بهترین و بدترین مقادیر را برای معیارها مشخص کرد. جدول شماره (۴).

جدول (۴) تعیین بهترین و بدترین مقدار برای همه توابع معیارها

شاخص	R+	-	w
تراکم نفر در هکتار	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۱۷	۰/۰۵۲۴
سرانه خدمات	۰/۰۴۰۸	۰/۰۰۳۰	۰/۰۴۴۸
سرانه بهداشتی و	۰/۰۲۷۸	۰/۰۲۳۳	۰/۰۵۲۵
سرانه خدمات	۰/۰۴۱۹	۰/۰۰۳۲	۰/۰۴۳۱
سرانه خدمات اداری	۰/۰۳۸۷	۰/۰۱۰۶	۰/۰۵۰۸
سرانه فضای سبز	۰/۰۳۹۶	۰/۰۰۲۳	۰/۰۴۰۱
سرانه خدمات	۰/۰۳۷۷	۰/۰۰۷۱	۰/۰۴۹۱
سرانه خدمات	۰/۰۳۶۴	۰/۰۰۰۵	۰/۰۳۶۸
سرانه خدمات صنعتی	۰/۰۳۷۶	۰/۰۱۱۸	۰/۰۵۰۳
سرانه قطعات فضای	۰/۰۳۸۹	۰/۰۰۱۰	۰/۰۴۶۹
سرانه اماکن مذهبی	۰/۰۳۴۲	۰/۰۰۱۳	۰/۰۴۸۰
سرانه مراکز فرهنگی	۰/۰۴۰۳	۰/۰۰۰۵	۰/۰۴۱۶
مساحت منطقه در	۰/۰۳۵۸	۰/۰۰۲۴	۰/۰۴۴۷
تعداد واحدهای	۰/۰۴۱۲	۰/۰۱۱۵	۰/۰۵۰۲
تعداد واحدهای	۰/۰۳۴۲	۰/۰۱۹۶	۰/۰۵۲۲
تعداد واحدهای	۰/۰۳۳۰	۰/۰۱۶۶	۰/۰۵۱۸
تعداد خانوار	۰/۰۳۱۸	۰/۰۲۲۶	۰/۰۵۲۴
نرخ اشتغال مردان	۰/۰۲۷۸	۰/۰۲۴۱	۰/۰۵۲۶
پار تکفل	۰/۰۴۲۸	۰/۰۰۴۲	۰/۰۴۴۳
بعد خانوار	۰/۰۲۶۷	۰/۰۲۵۹	۰/۰۵۲۶
سهم جمعیت منطقه	۰/۰۴۱۱	۰/۰۰۲۲	۰/۰۴۱۷

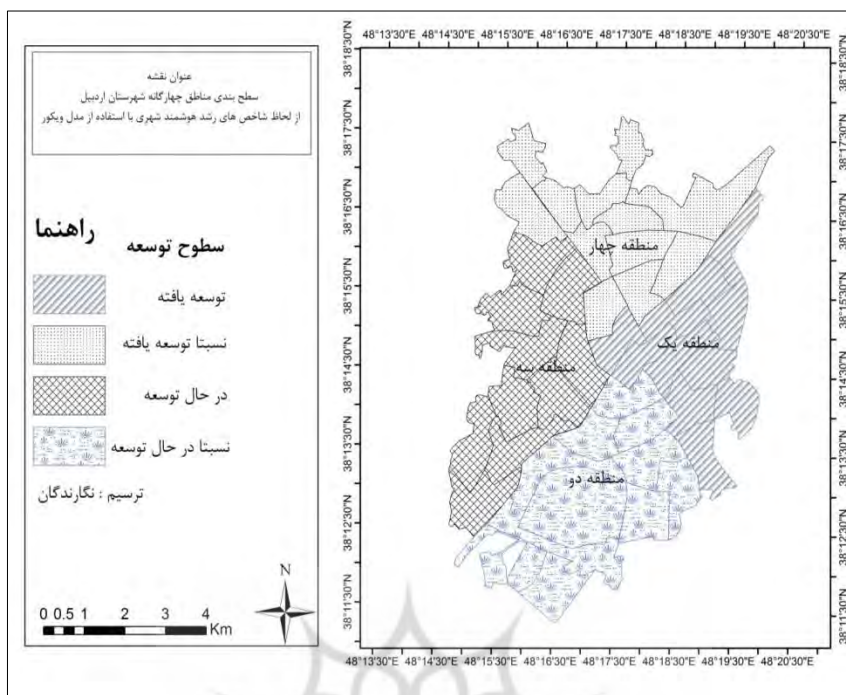
Source: Research Findings

**گام سوم:** پس از وزندهی به شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش، با استفاده از روش آنتروپی شانون، در محیط الگوریتم ویکور (تشکیل ماتریس تصمیم) اقدام به تعیین وضعیت توسعه مناطق و میزان برخورداری و سطح محرومیت آن‌ها به طور همزمان گردید (نقشه شماره ۲). با توجه به این موضوع که در محیط الگوریتم ویکور بحث پراکنش داده‌ها بین بازه صفر تا یک تعریف می‌شود، داشتن حالت ایده‌آل در نزدیکی به محدود صفر و حالت منفی نزدیکی به محدوده یک می‌باشد. در تحقیق حاضر با استفاده از روش ویکور اقدام به سطح بندی شهرستان‌های استان با استفاده از ۲۱ متغیر شده است. وضعیت چهار منطقه شهرستان با توجه به جدول شماره (۵) به دست آمده است.

جدول (۵) رتبه بندی و تعیین میزان برخورداری و محرومیت مناطق چهارگانه شهرستان اردبیل از لحاظ شاخص‌های رشد هوشمند شهری بر اساس مدل ویکور

ردیف	مناطق	Q	میزان تأثیر	میزان سودمندی	رتبه	سطوح توسعه
۱	منطقه یک	۰	۰/۰۲۰۶۵	۰/۱۳۷۶۹	۱	توسعه یافته
۲	منطقه دو	۱	۰/۰۲۵۹۹	۰/۱۶۲۹۲	۴	نسبتاً توسعه یافته
۳	منطقه سه	۰/۷۴۳۱۳۲	۰/۰۲۳۳۰۵	۰/۱۶۱۳۹۳	۳	در حال توسعه
۴	منطقه چهار	۰/۴۵۹۴۳۱	۰/۰۲۲۶۵۹	۰/۱۴۹۸۲۹	۲	نسبتاً در حال توسعه

Source: Research Findings



شکل ۳. سطح بندی مناطق شهرستان اردبیل از لحاظ شاخص‌های رشد هوشمند شهری بر اساس مدل ویکور (Source: Author)

### نتیجه‌گیری و دستاورد علمی و پژوهشی

با گسترش افقی روز افزون شهرها، و ظهور تبعات رشد اینچنین به صورت مشکلات متعدد، باعث شد تا دانشمندان، محققان و مسئولان شهری در پی الگویی متناسب برای پاسخ‌گویی به مشکلات زیاد گسترش افقی شهرها به الگویی فضایی در جهت رشد هوشمندی شهری باشند. لذا مدلی که بتواند برنامه‌ریزی، طراحی، توسعه و نوسازی جوامع برای ترقی دادن حس مکانی، حفظ منابع طبیعی و فرهنگی و توزیع عادلانه هزینه‌ها و مزایای توسعه را در بر داشته باشد. بنابراین الگو رشد هوشمند یکپارچگی اکولوژیکی را در دوره‌های کوتاه مدت و بلند مدت افزایش داده و کیفیت زندگی را از طریق توسعه دامنه‌های حمل و نقل، اشتغال و مسکن به روش معتبر مالی افزایش می‌دهد. " به این ترتیب رشد هوشمند در برابر رشد افقی و پراکنده قرار می‌گیرد. این تئوری سه زمینه اصلی دارد که در ارتباط متقابل با یکدیگر قرار دارند: ۱. تراکم (محدوده گسترش افقی) ۲. کاربری زمین (کاربری‌های ترکیبی) ۳. حمل و نقل (اجرای شیوه‌های مختلف حمل و نقل)

در سالهای اخیر بسیاری از جوامع تصمیم گرفته‌اند که الگوی توسعه جامعه خود را بر اساس اصول رشد هوشمند بنا کنند. این اصول دسترسی کاربری‌ها را افزایش می‌دهد، سرانه استفاده و سفر با وسایل نقلیه را کاهش می‌دهد و جوامعی با کاربری ترکیبی ایجاد می‌نماید.

رشد هوشمند در راستای دستیابی به اهداف مطلوب، استراتژیهای کاربردی مختلفی را در بر می‌گیرد. استراتژیهای مناسب مورد کاربرد بر اساس شرایط و اهداف مختلف، متفاوت می‌باشد. رشد هوشمند از طریق برنامه‌های یکپارچه اجرا می‌گردد؛ یعنی استراتژی‌های مختلف باید با یکدیگر بکاربرده شوند تا نتایج مطلوب حاصل گردد.

قبل از مباحث مربوط به توسعه پایدار، الگوی پراکنش، الگویی رایج و بدون برنامه در کشورهای جهان سوم و الگویی برنامه‌ریزی شده در برخی از کشورهای پیشرفته محسوب می‌شد. با طرح مباحث مربوط به شهر پایدار مشخص شد که الگوی پراکنش شهری مجموعه‌ای از خصوصیت‌های منفی را در پی داشته و به ویژه در کشورهایی مانند ایران، مانع جدی در تحقق شهر پایدار به شمار می‌رود. همین موضوع باعث شد برنامه‌ریزان بر الگوهای پایدار تأکید کنند. از میان الگوهای پایداری که مطرح شده است، در میان صاحب نظران و سیاست‌مداران اجماع بیشتری بر فرم فشرده و راهبرد اصلی رسیدن به آن، یعنی رشد هوشمند شهری وجود دارد، به طوری که این ایده توانسته در صدر مباحث مربوط به فرم پایدار شهری قرار گیرد.

هر چند افزایش جمعیت علت اولیه ی گسترش سریع شهرها محسوب می‌شود، لیکن پراکندگی نامعقول آن اثرات نامطلوبی بر محیط طبیعی و فرهنگی جوامع می‌گذارد. دیدگاه رشد هوشمند یکی از دیدگاه‌های نوین در مفهوم مدیریت رشد است که در برابر الگوی گسترش جومه شهرها مطرح شده است و اصولی را برای توسعه متراکم و توسعه مجدد نواحی درون شهری و کاهش گسترش بی رویه شهر مطرح می‌نماید. در حقیقت راهبرد رشد هوشمند، سعی در شکل دهی مجدد شهرها و هدایت آنها به سوی اجتماع توانمند با دسترسی به محیط زیست مطلوب دارد. طبق سرشماری عمومی نفوس مسکن روند تحولات جمعیت شهر اردبیل نشان دهنده افزایش مداوم جمعیت این شهر است. به طوری که در دوره ۱۳۹۵ رشد جمعیت این شهر به طور متوسط سالانه (۲/۹) بوده است، لذا با توجه به افزایش جمعیت بی رویه جمعیت تهیه مسکن دچار مشکل شده است و این امر منجر به گسترش بی رویه شهر و اشغال اراضی درجه یک کشاورزی توسط شهرکهای مسکونی در بخش جنوب غربی و مناطق حاشیه نشین بخصوص در غرب و شمال و غرب شهر شده است.

در نتیجه به دنبال استان شدن اردبیل و اهمیت یافتن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی شهر، تحولات اجتماعی شهر اردبیل دو بعد متفاوت به خود می‌گیرد. بعد اول آنکه روند مهاجرت به شهر اردبیل کماکان ادامه داشته و شهر به رشد فیزیکی خود از جوانب مختلف ادامه می‌دهد. بعد دوم قضیه مربوط به شکل‌گیری و گسترش شهرکهای مختلف در پیکره شهر می‌باشد که این شهرکها از لحاظ اجتماعی در دو زمینه متفاوت قابل بررسی است. اولین بعد مربوط به شهرک‌هایی است که نقاط مرفه نشین شهر را شکل می‌دهند، این شهرکها عمدتاً به خاطر تغییرات و تحولات اجتماعی بافت قدیم شهر اردبیل و هم چنین سایر مناطق شهری شکل یافته اند. در نتیجه بافت ارگانیک و نیمه ارگانیک شهر کم جمعیت خود را به نفع بافت جدید و مدرن شهر از دست داد و در نهایت بافت قدیم شهر به تدریج روند تخلیه جمعیت خود را آغاز کرده و این حالت کماکان ادامه دارد. بنابراین جمعیت مهاجر از بافت قدیم شهر اردبیل که ساکنین اولیه شهر را شامل می‌شدند سبب شکل‌گیری بافت جدید شهری در پیکره اردبیل می‌گردند و شهرک‌هایی هم چون رضوان، حافظ و مناطقی از حاشیه رودخانه بالیخو برپیکره شهر اردبیل اضافه گردیده است. دومین بعد مربوط به شهرک‌هایی است که عمدتاً قشر متوسط شهر را شامل می‌شوند. جمعیت ساکن این شهرکها نه از بافت قدیم بلکه از سایر مناطق شهر و هم چنین روستاها و شهرهای اطراف در این گونه شهرکها استقرار یافته

اند. از نظر ساختار اقتصادی این شهرک‌ها مربوط به کارکنان دولت می‌باشند و نامگذاری آنها نیز نشان دهنده سکونت این قشر از جمعیت شهری است. چنانچه شهرک‌هایی مانند شهرک اداری و کارشناسان، مخابرات، کشاورزی توسط قشر متوسط جامعه شهری شکل یافته اند.

این پژوهش در راستای پاسخگویی به روند رشد شهر اردبیل به بررسی و تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند شهری در میان مناطق چهارگانه شهر اردبیل پرداخته است و لذا جهت تلفیق معیارها و شاخص‌ها از مدل ویکور و تعیین وزن و میزان اهمیت شاخص‌های رشد هوشمند شهری از روش آنتروپی شانون بهره گرفته و سپس با اعمال وزن‌های حاصل در میزان اولیه شاخص‌ها و معیارها، سطح و میزان توسعه مناطق چهارگانه شهر اردبیل نموده است. نتایج حاصل از کاربست مدل ویکور نشان می‌دهد که مناطق چهارگانه این شهر از لحاظ میزان برخورداری از شاخص‌های منتخب توسعه متفاوت بوده به طوری که از لحاظ برخورداری از شاخص‌های مورد بررسی، منطقه یک دارای بیشترین میزان برخورداری و منطقه دو دارای کمترین میزان برخورداری می‌باشد. منطقه چهار در رتبه دو و منطقه سه در رتبه سوم قرار گرفته است. این امر نشانگر نابرابری و تفاوت چشمگیر در برخی از شاخص‌های رشد هوشمند در مناطق شهر اردبیل است. بالاخره این که با مشخص شدن میزان تفاوت در سطوح توسعه و جایگاه هر یک از مناطق در سطح شهر بایستی با اتخاذ برنامه‌های توسعه‌ای نسبت به بهبود وضعیت مناطق محروم اقدام شود. با استفاده از تکنیک‌های به کار برده شده و نتایج به دست آمده برای مناطق می‌توان به اتخاذ برنامه‌های بلندمدت، میان مدت و کوتاه مدت و یا ضربتی اقدام نمود. چون تفاوت مابین مناطق پایدار و نیمه پایدار و ناپایدار زیاد است. برای مناطقی که ناپایدارند برنامه‌های ضربتی و کوتاه مدت برای خروج از مشکلات ضروری است. روند شتابان توسعه شهری که در سال‌های اخیر بر شهرهای کشور حاکم بوده است. و پیامدهای نامطلوب چنین توسعه‌ای، ضرورت تغییر دیدگاه‌های حاکم بر برنامه‌ریزی شهری و توجه به کار بست رشد هوشمند شهری را در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه شهری بیش از پیش مطرح نموده است. در این راستا لازم است تا مفهوم رشد هوشمند به صورت اصولی در تمامی ابعاد و زمینه‌های حیات شهر وارد شده و به عنوان مبنایی سازماندهی عملکرد و ارتباطات میان‌ان‌ها مورد استفاده قرار گیرد. لذا در شهر اردبیل برای دستیابی به توسعه پایدار شهری، باید استراتژی رشد هوشمند به عنوان راهبرد اصلی در انتظام بخشی به شکل پایدار شهری قرار گیرد.

## References

- Ahmad Ahmadpour; Et al. (2018) Smart City: Explaining the Necessities and Requirements of Tehran for Intelligence, Scientific and Research Quarterly of New Attitudes in Human Geography, Volume and Number: Volume 10, Number 2 - Serial Number 38, Spring 1397, pp. 1-238 [In Persian]
- Azizpour.m& et al (2009); Sprawl Yazd and its impact on urban trips within the center and the periphery of the city, Journal of Geography and Planning, No. 30 Ss185-209. [In Persian]
- Azizi, M.M. (2009), the density in urban planning principles and criteria of urban density, Tehran, Tehran University Press, first edition, ۲۸۴ pages. [In Persian]
- Atai, M. (2010); multi-criteria decision making, Shahrood University Press, Printing, anymore. [In Persian]
- alalhesab.M & et al. (2011), the optimal structure of the city to reach around smart growth, sustainable development, the National Conference of Urban Development, higher education institutions and scholars, Isfahan, 1-12.

- Badri, SA& et al. (2012), ranking the sustainability of rural areas based on Vaykvr: Case Study of Rural Fsa\_ city of Fars province, *Geography and Development*, No. 26[In Persian]
- .Chen, L.Y. & Wang, T.C. (2009) "Optimizing partners choice in IS/IT outsourcing projects: the strategic decision of fuzzy VIKOR". *International Journal of production economics*, 20(1), 233-
- Chatterjee, P., Vijay, M. & Athawale, S. (2009), "Selection of materials using compromise ranking and outranking methods". *Materials and Design*, 30(10), 4043-
- Chrysochoou. M. (2012) "A GIS and indexing scheme to screen brownfields for area-wide redevelopment planning". *Landscape and Urban Planning*, 105, 187-198.
- Dempsey N. Revisiting the Compact City? In: *The Compact City Revisited*. Built Environment, Vol. 36. Alexandrine Press, Number 1, 2010.
- Gorbani.R & et al. (2010). the strategy of smart urban growth and urban development strategies, *Journal of Geography and Development*, No. ۱۲. Publication University of Sistan and Baluchestan[In Persian]
- Husseinzadeh dalir, K.(1999); and the theory of dense urban development process, Tabriz Conference on Sustainable Development management in urban areas. [In Persian]
- Hawkins. C. V. (2011) "Smart Growth Policy Choice: A Resource Dependency and Local Governance Explanation". *The Policy Studies Journal*, 39(4), 682-697.
- Jalalian IsaaG; Mousavi Mirnegan; Keshkevi Ali Bagheri, An Analysis of the Spatial Structure of Bushehr Province Cities in the Formulation of Strategic Planning, *Journal of Human Geography Research*, Volume 49, Issue 1, Spring 2012, Page 35-53[In Persian]
- La Greca, P., L. Barbarossa, M. Ignaccolo, G.Inturri, and F. Martinico. (2011). theDensity Dilemma, A Proposal forIntroducing Smart Growth Principles in aSprawling Settlement with in CataniaMetropolitan Area, *Cities* 28, pp 527-535.
- Litman, Todd (2011), Evaluating criticismof smart growth, Victoria transport policy. 73-Lock, D, (1995), Room for more within city limits? *Town and country planning*, vol. 64, No. 7, pp.173-176
- Mokhtari, R & et al (2013), Analysis of smart urban growth patterns in fourteen areas of Isfahan on models of regional planning, studies and research-urban and regional, Issue nineteenth winter of 1392[In Persian]
- Momeni, M. (2010), modern methods of operations research, publications believers. [In Persian]
- Meshkini; Abolfazl Habibi Kiomars; 2010; Akram Thinking on Spatial Analysis of Urban Equipment and Application of Analytical Hierarchy Analysis Model in the GIS Environment (Case Study: Central Station Fire Fighting Stations, No. 4, Winter, p. 91-102) [In Persian]
- Rahim. m & et al. (2013), analysis of smart urban growth, urban planning studies, the first year, the fourth number, winter, pages 98-71. [In Persian]
- Rezaei Bojanjani; Reza et al. (2017) Analysis and evaluation of smart urban growth strategy in the four regions of Kerman, *Quarterly Journal of New Attitudes in Human Geography*, Volume and Number: Volume 11, Number 3 - Serial Number 43, Summer 2017, Page[In Persian]
- Rao, R. V. (2009) " A decision making methodology for material selection using an improved compromise ranking method", *Journal of Materials and Design*, 29(10),1949-1954Summer 1398, Page 1-444
- Shams,m& et al (2009); physical development and its impact on land use changes in Malayer (85 - 1365), *Geo-Logistics Quarterly*, Issue 7, Islamic Azad University Ahar[In Persian]
- Vessey, M. Ali (2011); smart growth and development in the cities (the study of Sanandaj), a master's thesis Geography and Urban Planning of the University Award
- Opricovic, S. & Tzeng, G.H. (2006), " Extended VIKOR method in comparison whit outranking method ", *European Journal of Operational Research*, 178(2), 514-529
- UN, (200۹) "World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population". Database.<http://www.un.org/esa/population/publications/WUP2005/2005wup.htm>
- Yang, 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

Zarabi Asghar; Saberi Hamid; Mohammadi Jamal; Heidari Hamid Reza, 2011; Spatial Analysis of Urban Urban Growth Indicators (Case Study: Isfahan Towns), Journal of Human Geography Researches, No. 3, Autumn 2011, Page 1- 18[In Persian]





**Monitoring the components of urban smart growth in the sustainable urban development approach using multi-criteria decision making techniques  
(Case study: Ardabil city)**

**Yousef Darvishi\***

Assistant Professor of Geography, Payame Noor University

**Marziyeh Moghali**

Associate Professor and Scientific Membership, Larestan Branch, Islamic Azad University, Larestan, Iran

---

**Abstract**

Entering the third millennium AD, cities due to population growth and urbanization, have faced widespread challenges due to growth beyond responsive capacities, which is reflected in issues such as urban poverty, lack of infrastructure, Informal settlement, growth of pollution, decrease of quality of life and in general, growth of instability can be observed. In such a situation, finding new and low-cost solutions to achieve sustainability becomes more and more necessary. Accordingly, the present study argues that smartening, using indicators such as smart governance, smart environment, smart economy, smart mobility, smart life and smart people, is an effective approach to achieve sustainability (in Economic, social, environmental and physical dimensions). The method of descriptive-analytical research is of the application type, which is ranked using the first multi-criteria decision-making method of urban areas for indicators of smart urban growth and the rate of inequalities. The geographical information system is then used to classify its urban areas. Based on the results of the application of the Vickor model, each of these areas has obtained different rankings, so that the four areas of the city in terms of the amount of selected development indicators are such that in terms of Having the studied indicators, region one has the highest enjoyment and region two has the lowest enjoyment. This indicates inequality and significant differences in some growth indicators in Ardabil. In a general conclusion, it can be said that in Ardabil, in order to achieve sustainable urban development, the smart growth strategy should be the main strategy in sustainable urban regulation, so that the city can achieve a balanced balanced spatial distribution in the future

**.Keywords: Smart Urban Growth, Sustainable Development, Multi-Criteria Decision Making Models, Ardabil City.**

---

---

\* (Corresponding author) phddarvishi@yahoo.com