

## تحلیل و ارزیابی میزان تاثیر گذاری شاخص های رشد هوشمند بر توسعه شهری اراک

سمانه مومنی اصفهانی

دانشجوی دکترا جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر ایران

عباس ملک حسینی<sup>۱</sup>

دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۸/۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۱

### چکیده

امروزه تئوری رشد هوشمند نقش بسیار مهمی در توسعه شهری دارد. این رویکرد تلاش می کند کیفیت زندگی انسان ها را ارتقا بخشد و در صدد پاسخگویی به مسائل و مشکلات اجتماعی- اقتصادی، زیست محیطی و کالبدی شهرها است و می تواند راهگشای مدیریت شهری برای استفاده بهینه از امکانات و حل معضلات شهری باشد، از آنجایی که رشد هوشمند پدیده ای نوین در کشور ما بوده و به دلیل محدودیت منابع و زمان، اولویت بندی اصول و شاخص های رشد هوشمند جهت اجرای صحیح توسعه شهری امری مهم و قابل توجه می باشد لذا این پژوهش به بررسی میزان تأثیر شاخص های رشد هوشمند بر توسعه شهر اراک می پردازد. این تحقیق از لحاظ هدف کاربری و از نظر روش توصیفی- تحلیلی است که روش جمع آوری داده ها و اطلاعات مورد نیاز از طریق مطالعات میدانی، کتابخانه ای و همچنین جمع آوری نظرات مسئولین و نخبگان شهرسازی و برنامه ریزی شهری در اراک بوده و جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار متلب و روش آنتروپی شانون و کوپراس استفاده شده است. نتایج حاصله بیانگر آن است که شاخص کالبدی- کاربری اراضی مهمترین شاخص رشد هوشمند در توسعه شهری اراک می باشد. همچنین در پایان با توجه به نتایج پژوهش و نیازهای شهر اراک، راهکارهایی به منظور اجرای هر چه بهتر توسعه هوشمند ارائه گردیده است.

**واژگان کلیدی:** رشد هوشمند، توسعه شهری، روش کوپراس، آنتروپی شانون، شهر اراک.

## مقدمه

الگوی رشد پراکنده موجب هدررفت زمین‌های کشاورزی، جنگلها و منابع طبیعی شده و رشد شهری بر پایه این الگو به لحاظ اجتماعی، اقتصادی و محیطی روند پایدار و مناسبی را به همراه نخواهد داشت. (Alalhesabi & abbasi,1390:1). جهان به سرعت در حال گسترش زندگی شهری است. رشد سریع و نامتعادل شهرها پیامدهای نامطلوب اقتصادی، اجتماعی و کالبدی را به همراه داشته است. (Mohammdi & Shams,1396:109) در اثر رشد بی برنامه و پراکنده شهرها، گسترش و توسعه شهر به سمت مناطق پیرامونی کشیده می شود که در این صورت افزایش تراکم و انباشتگی در درون شهرها بسیار محتمل است. این رشد ناهماهنگ و بی برنامه شهری مشکلات و مسائل جدی و غیر قابل حلی را به دنبال دارد که از معضلات آن می توان افزایش بیکاری در شهرها، ترافیک های بی پایان، آلودگی های محیطی و هوا و دیگر مسائل محیط زیستی و نیز کمبود مسکن برای شهروندان را نام برد. بنابراین، در نتیجه چنین رشد ناخواسته ای، مدیریت شهری به دلیل کمبود منابع و زمان لازم برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون شهروندان، اسیر معضل و مشکلاتی می شود که رهایی از آن تنها در چارچوب راه حل های نوین امکانپذیر می نماید. طرح مفاهیم نوینی چون رشد و توسعه متوازن، رشد هوشمند، محله محوری، رشد فشرده و غیره، نشان دهنده موج فکری جدید در تفکر برنامه ریزی شهرها است. پس یکی از موضوعات ویژه برای دانشمندان علوم شهری در قرن بیست و یکم مرتبط با فشرده گی یا پراکنده گی شهری و پایداری آن است. از این روتوجه ویژه به فرم فضایی شهری در برنامه های توسعه شهری از اهمیت ویژه ای برخوردار است. می توان اینگونه گفت که داشتن آرامش و راحتی در زندگی، عدم وجود ترافیک و سهل الوصول بودن حرکت در شهرها و همچنین مشارکت و آسایش اجتماعی و کارا بودن فعالیت های فرهنگی - اجتماعی مدیریت شهری، به نحوه و میزان کیفیت ساختار کالبدی - فضایی محیط شهری و نحوه دسترسی ها وابستگی کاملی دارد. از سوی دیگر سازمان کالبدی شهری به پیشینه آن و شرایطی که محیط را در مسیر رشد و تعالی و یا انحطاط و انزوال آن قرار داده است؛ بستگی زیادی دارد که همه این عناوین و ویژگی ها را می توان در مفهوم رشد هوشمند شهری جانمایی نمود. از آنجایی که شهر اراک به عنوان شهری صنعتی در کشور شناخته می شود و به دلیل موقعیت مکانی آن و نزدیکی به بسیاری از روستاها از شهرهای مهاجرپذیر در کشور بوده است که این موضوع و گسترش سریع شهر مدیریت شهری را با مسائل و مشکلات فراوانی روبرو نموده است که توجه به اصول توسعه هوشمند و شاخص های آن می تواند راهگشای بسیاری از مشکلات ترافیکی، کالبدی، زیست محیطی و اجتماعی شهر باشد و از سوی دیگر با توجه به مشکلات و مسائل اقتصادی متعددی که شهرها با آن روبرو هستند تعیین میزان تاثیر شاخص ها و برنامه ریزی برای آن یکی از مسائلی است که بایستی مدنظر قرار گیرد با توجه به موارد گفته شده، این پژوهش، با هدف بررسی میزان تاثیر هر یک از شاخص های رشد هوشمند بر توسعه شهر اراک به رشته تحریر درآمده است

با توجه به تمرکز رشد هوشمند به بحث محله محوری، در این تحقیق محدوده مورد مطالعه محله های شهر است و با توجه به اینکه محدوده شهر بسیار گسترده و دارای تعداد بالایی محله است جهت استفاده بهینه از زمان و

جلوگیری از پیچیده شدن تحقیق از هر منطقه شهری یک محله به عنوان نمونه موردی انتخاب و در کل ۵ محله مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفته است. تحقیق پیش رو از نظر هدف کاربردی و از لحاظ روش توصیفی - تحلیلی می باشد که به منظور جمع آوری اطلاعات و داده های مورد نیاز از داده های میدانی، اسناد و اطلاعات کتابخانه ای و جهت تشکیل ماتریس اولیه از نظرات ۲۰ تن از خبرگان مدیریت شهری - برنامه ریزی شهری استفاده شده است که انتخاب خبرگان به روش هدفمند و غیرتصادفی صورت پذیرفته است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از نرم افزار متلب و الگوریتم کوپراس و آنتروپی شانون استفاده شده است همچنین جهت ارزیابی و بررسی نتایج حاصله از روش تحلیل رگرسیون و نرم افزار spss بهره برده شده است.

### بیان مسئله

جمعیت ساکن در شهرهای جهان در سده قبل رشد بسیار بالایی داشته و بیش از ۱۰ برابر گردیده است یعنی این جمعیت از ۲۲۴ میلیون نفر در سال ۱۹۰۰ به میزان ۳/۹ میلیارد نفر در سال ۲۰۱۵ رسید. (United Nation, 2015). بر اساس نتایجی که از تحقیقات سازمان ملل حاصل گردیده است در سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۳۰ بیش از ۶۰٪ از جمعیت دنیا در شهرها سکونت دارند و قریب به ۹۳٪ از این میزان جمعیت، در کشورهای در حال توسعه زندگی می کنند. (Rahnama & Hayati, 2013: 71). در واقع زندگی و سلامت روحی جسمانی بشر، در سنوات اخیر، با افزایش و گسترش افسار گسیخته نواحی شهری و تراکم و تمرکز بیش از حد جمعیت در مناطق شهری، باخظرات و چالش های خطیری روبرو شده است. نمود عینی این معضل رت می توان در مسائلی چون فقر شهری، اسکان غیررسمی، افزایش آلاینده های شهری، کاهش کیفیت زندگی و رشد ناپایداری ها مشاهده نمود (Darvishi & Moghli, 1399: 369). در ازای چنین وضعیتی، شهرها امکان خدمات رسانی لازم به سکنه خود را نخواهند داشت. در حقیقت می توان چنین بیان نمود که رشد شهرها یکی از علامت های سلامت و رونق شهر و عدم رشد شهری و ایستایی گسترش آن از علائم بیماری شهر و به معنای رکود و رخوت شهر است. ولی توسعه افقی شهر که حاصل از سرعت بسیار زیاد رشد شهری است زندگی شهری را با مسائل و اختلالات بی شماری روبرو نموده و معایب و مشکلات بسیاری را به همراه دارد (Azizpour & Ismaeilpour, 1388: 196).

راهبرد توسعه هوشمند شهری بر مبنای نظریه توسعه پایدار شهری و با لحاظ داشتن رویکرد شهر فشرده مورد توجه قرار دارد. رشد ناهمگون و ناهماهنگ شهرها و آثار مخاطره آمیزی که توسعه پراکنده در ابعاد مختلف زندگی انسانی از قبیل زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی و... به وجود آورده است موجب شد توجه به توسعه هوشمند شهری در کانون توجهات برنامه ریزان شهری قرار گیرد. (Hosein Zadeh, 1387). در پی ایجاد شدن این حوزه فکری در کشور آمریکا جنبشی با عنوان توسعه هوشمند در سال های پایانی دهه ۱۹۹۰ شکل گرفت که به عنوان پدیده ای تازه در حوزه مدیریت و برنامه ریزی شهری ایجاد گردید که این جنبش در کشورهایی از جمله کانادا و آمریکا به سرعت مورد توجه قرار گرفت. این رویکرد نه تنها به ساختار فضایی - کالبدی شهرها در سطح محله توجه می نماید، بلکه دارای ویژگی هایی به شرح شهر فشرده، کاربری مختلط، استفاده از روش های حمل و نقل و دسترسی متفاوت

می باشد (Gran, 2007). انجمن برنامه ریزان آمریکا نمونه هایی از تجارب و آموزه های موجود در برنامه ریزی و قوانین مربوط به رشد و توسعه شهریراییان می نماید که می تواند بهینه سازی مصرف اراضی به کمک و با استفاده از ساختمان های مترکم، توسعه میان افزای شهری و بکارگیری استانداردهای موجود در احداث پارکینگ ها و معابر شهری انجام گیرد. که در پی استفاده از این رویکرد، کنترل رشد بی برنامه و لجام گسیخته شهری، حفظ و نگهداشت محیط زیست، کاهش تولید پسماند و کاهش آلودگی هوا محتمل خواهد بود که در نهایت به واحدهای همسایگی مطلوب خواهیم رسید (Hadadan Yazdi, 1385). در این راهبرد برعکس قواعد موجود در شهرسازی مدرنیته منشور آتن که شهر را به چهار منطقه متفاوت شامل مناطق فعالیت و خدمات، منطقه سکونتگاهی، منطقه مرتبط با تفریح و در انتها شبکه ارتباطی تقسیم می کرد (Mahdizadeh, 1379: 70)، بر حفظ محیط زیست شهری، توجه به پیاده روی و پیاده راه ها و نیز توزیع کاربری ها توجه دارد. انجمن شهرسازان آمریکا بر استفاده از کاربری های مختلط علاوه بر تأمین خواسته ها و نیازهای شهروندان تاکید دارد و معتقد است توجه به این موارد نقش قابل توجهی در سرزندگی منطقه ها و محله های شهری خواهد داشت. این مدل از توسعه مشتمل بر مزایای زیادی از جمله افزایش بهره وری، کاهش آلودگی محیط زیست، شادابی و سرزندگی ساکنین شهرها، توسعه پایدار، امنیت، مشارکت پذیری شهروندان را به همراه دارد. (American Planning Association, 2009). ضرورت مطالعه حاضر را می توان از دو بعد مطرح نمود:

۱. وضعیت و شرایط خاص شهر اراک

۲. منافع قابل توجه در بکارگیری اصول تئوری رشد هوشمند در برنامه ریزی و توسعه شهر که عبارتند از:

شرایط و مشکلات خاص شهر اراک : شهر اراک یکی از شهرهای با رشد پراکنده در مقایسه با شهرهای با وضعیت مشابه خود می باشد و علت این گسترش بی رویه و پراکنده جمعیتی، مربوط به طرح تفصیلی آن و الحاق شهرهای سنجان و کرهرود می باشد که به موجب آن بخش زیادی از اراضی کشاورزی و باغات اطراف شهر در داخل و حریم شهر قرار گرفته است. با گسترش فزاینده ساخت و ساز در اراضی کشاورزی و باغات شهر، مشکلات بسیاری برای شهر بوجود آمده که از آن جمله می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

الف- از بین رفتن تدریجی باغات و اراضی مرغوب کشاورزی که به موجب طرح تفصیلی در محدوده شهری و بخشی در حریم شهر قرار گرفته است .

ب- گرایش به ساخت بنا در بخش های حاشیه ای و اطراف شهر به دلیل افزایش قیمت ناگهانی زمین و مسکن در محدوده مرکزی شهر و در نتیجه زوال تدریجی محلات قدیمی شهر و بافت اولیه.

ج- توزیع نامتناسب خدمات در شهر (عدم هماهنگی توزیع خدمات با توزیع جمعیتی) و ...

به طور کلی با بکارگیری اصول تئوری رشد هوشمند، منافع ذیل حاصل می گردد:

- برنامه ریزی کاربری زمین : کاربری مختلط ، ضمن آنکه باعث کاهش سفرهای با وسیله نقلیه شخصی و در پی آن کاهش آلودگی های زیست محیطی و کاهش آلودگی هوا می شود؛ از سوی دیگر با ایجاد جذابیت های مختلف باعث سرزندگی و شادابی و حس تعلق در جامعه می گردد.
  - برنامه ریزی حمل و نقل شهری: توسعه هوشمند با توسعه سیستم و خطوط مختلف حمل و نقل و دسترسی های سریع و آسان به آنها گزینه های پیش روی شهروندان را افزایش دادخ و با ایجاد مسیرهای متعلق به دوچرخه و همچنین پیاده راه های شهری موجب افزایش زیبایی های زیست محیطی در شهرها و کاهش آلودگی هوا می شود. ضمن آنکه تعامل شهروندان را افزایش داده و موجب افزایش سرمایه های اجتماعی می شود.
  - برنامه ریزی مسکن : یکی از اصول و خواسته های توسعه هوشمند فراهم نمودن مسکن و سرپناه مناسب برای شهروندان است که هر شهروند با هر نوع سلیقه و درآمدی بتواند به سرپناه مناسب دسترسی داشته باشد که این موضوع موجب کاهش فقر و اختلاف طبقاتی در جوامع می گردد.
  - اقتصاد شهری : با توجه به بخش های کمتر دیده شده شهری (مناطق متروکه شهری) و افزایش تراکم محلات شهر ضمن توجه به زیرساخت های هر محله نه تنها از هزینه های تأمین و گسترش زیرساخت های شهری کاسته می شود بلکه از گسترش افسارگسیخته شهرها نیز خودداری می شود.
  - زیست محیطی : با جلوگیری از توسعه شهر در اراضی کشاورزی، باغات و کاربری های مشابه می توان به حفظ نمودن زیستگاه های حیاتی شهرها امیدوار بود و موجب سلامت هوای و تنفس شهرها شد.
- در اینجا به منظور بررسی بیشتر و آشنایی بیشتر با موضوع در ذیل برخی تحقیقات داخلی و خارجی که مرتبط با تحقیق حاضر انجام گرفته ارائه می شود:

جدول ۱: تحقیقات انجام شده مرتبط با توسعه هوشمند شهری

نام پژوهشگر	سال تحقیق	عنوان	نتایج
ضرابی و همکاران	۱۳۹۰	تحلیل فضایی شاخصهای رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: مناطق شهر اصفهان)	ضمن بررسی وضعیت مناطق شهر اصفهان از لحاظ شاخص های رشد هوشمند، منطقه ۸ از لحاظ شاخص اجتماعی - اقتصادی، منطقه ۵ از جنبه کالبدی - فضایی و منطقه ۳ از لحاظ حمل و نقل و دسترسی به عنوان مناطق برتر شناسایی شده و منطقه ۱۴ را به عنوان بدترین ساختار شناسایی شد.
فرجی و همکاران	۱۳۹۷	تحلیل الگوهای رشد شهری با تأکید بر نظریه رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی منطقه ۲۲ کلانشهر تهران)	توسعه کالبدی منطقه مورد مطالعه در دوره ده ساله به صورت پراکنده و بیش از افزایش جمعیت بوده و افزایش قیمت اراضی، تصمیم گیری های مستقل در حیطه بخش های دولتی و خصوصی، قماربازی در زمین از مهمترین عوامل تأثیرگذار بر آن بوده است.
بردی آنامراد نژاد و همکاران	۱۳۹۷	تحلیل کالبدی فضایی نواحی شهری بر اساس شاخص های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی شهر بابل)	ناحیه چهار شهر بابل که در بافت مرکزی شهر قرار دارد بهترین شرایط و ناحیه یک بدترین شرایط را داراست و از لحاظ سطح بندی شاخص های رشد هوشمند نواحی یک و دو و پس از آن ها ناحیه سه می بایست بیشترین توجه مدیران شهری جهت رفع محرومیت را به خود اختصاص دهند.
Banzhaf & Lavery	۲۰۱۰	آیا مالیات زمین می تواند به مهار پراکندگی شهری کمک کند؟ شواهدی از الگوی رشد در پنسیلوانیا	اخذ مالیات از تفکیک اراضی به عنوان سلاحی در مقابل پراکندگی عمل نموده و موجب متراکم سازی واحدهای مسکونی می گردد
Harison et al.	۲۰۱۲	رشد هوشمند و سبک مخزن: تصفیه فاضلاب و مدیریت رشد در منطقه بالتیمور	با بررسی سیاست های توسعه هوشمند در ایالت مریلند امریکا مشخص گردید وجود سیستم های فاضلاب در یک منطقه باعث توسعه پراکنده در آن منطقه می شود.
Wey Wang-Ming	۲۰۱۵	برنامه ریزی رشد هوشمند و حمل و نقل محور و انتخاب یک سایت به منظور جانمایی ایستگاه مترو در تایپه، تایوان	با بهره گیری از مدل های FAHP و DEA به انتخاب بهترین گزینه جهت مکان ایستگاه جدید مترو در تایپه پرداخته شد که نتایج نشان می دهد یک استراتژی مطلوب برای افزایش کیفیت زندگی شهروندان و بهره مندی از الگوهای کاربری ترکیبی، TOD <sup>۱</sup> است که موجب حفاظت از محیط زیست و زندگی سالم تر می شود.

(reference: Research Finding)

### سیستم رشد شهری

گسترش شهر یک نظام در هم تنیده است که از مجموعه ای از عوامل کالبدی، زیست محیطی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی تشکیل یافته است که در قالب زمان و مکان خاص خاص پدیدار شده است. پس یک دید و نگاه سیستم مدارانه (سیستماتیک) برای بررسی پیچیدگی های شهرها مورد نیاز می باشد (Cheng, 2003).

در حقیقت رشد و توسعه هر شهر می تواند در قالب دو شیوه و روش مد نظر قرار گیرد روش اول فرایندی به منظور توسعه شهر در قالب گسترش بیرونی آن و روش دیگر در قالب رشد درون شهری (میان افزا) و سازماندهی دوباره آن می باشد. انتخاب هر یک از این دو گزینه شهری با ساختار فضایی، کالبدی و محیط اجتماعی خاصی را ایجاد می کند. توسعه خارجی (بیرونی) به معنای افزایش محدوده شهری و در واقع توسعه و رشد افقی شهر

1.transit-oriented development (TOD)



محسوب می گردد که با توجه به میزان گسترشی که در این روش اتفاق می افتد رخدادهای ناخواسته و خواسته کم یا زیادی به همراه خواهد داشت (Doravesh,1383:57).

مسئله گسترش افقی شهر و توسعه پراکنده شهری به مفهوم کلی در اثر افزایش جمعیت مطرح گردیده است. (Soleimani et al, 1394: 123). ،بعد از جنگ جهانی دوم رشد و گسترش بی برنامه مهاجرت به شهرها و افزایش روز افزون شهرنشینان در تمامی کشورها، موجب گردید اهمیت توجه به مسائل شهری برای برنامه ریزان و شهرسازان بیش از پیش مشخص گردد و موضوعی که در اولویت توجه و اهمیت در امور مدیریت شهری قرار گرفت مربوط به نحوه رشد و توسعه شهرها است (Poorahmad et al.,1391:49).

جدول ۲: عوامل تأثیرگذار بر رشد شهر براساس نظریات اندیشمندان

عوامل گسترش	محقق	دیدگاه
عوامل طبیعی و فیزیکی	Jean Bastie	متغیرها تشریح وجود شرایط محیطی مناسب از جمله شیب متناسب زمین، موقعیت آب و هوایی، محل و زمین، وضعیت اقلیمی محیط، جنس خاک، وجود منابع آب
عوامل جمعیتی	Linch Richardson Brukner	فراوانی اراضی شکل و مساحت زمین وجود اراضی بیشتر برای توسعه شهر، انگیزه گسترش را افزایش می دهد. تفکیک زمین بر اساس قدرت اقتصادی جامعه می تواند گسترش شهر را تسریع کند. زمین هایی که دارای اشکال نامنظم هستند، مشکلتر تفکیک شده و گسترش شهر را کند می کنند. رشد جمعیت نیاز به مسکن و دیگر کاربری ها را افزایش داده و شهر را توسعه می دهد.
عوامل اقتصادی	Jean Bastie Alexander Linch Richardson Brukner Berto	رشد طبیعی مهاجران ارزش و قیمت زمین مالکیت زمین مالیات نهادهای توسعه گسترش شهر تأثیرگذار هستند.
عوامل اجتماعی	Linch	مراکز عمده فعالیت و خدمات وجود تجمع فعالیت، فعالیت های دیگر را جذب می کند و توسعه شهر را به سمت خود می کشاند.
عوامل سیاسی	Nanz Angel	قرارگیری در مجاورت مراکز خدماتی، قرارگیری در مجاورت فضای باز، نوع مسکن برنامه های شهرسازی و محل خدمات نوع گسترش شهر را مشخص می کنند. همچنین میزان سرمایه گذاری دولت در گسترش شهری تأثیر بسزایی دارد.
عوامل حمل و نقل	Jean Bastie Alexander Brukner	دسترسی ها خودروی شخصی وجود دسترسی های بیشتر باعث حرکت توسعه به آن سمت می گردد. با گذشت زمان دسترسی مناسب موجب افزایش قیمت زمین و روند نزولی گسترش شهر می شود. اما روند صعودی تعداد خودروهای شخصی، دسترسی به زمینهای دورتر را امکانپذیر نموده و گسترش شهر را افزایش می دهد.

## خزش شهری

پدیده پراکنش شهری از دهه ۱۹۶۰ میلادی در ادبیات مربوط به توسعه و رشد شهری جای گرفت که این الگو تا سال‌ها صرفاً از خصوصیات شهرهای کشور آمریکا محسوب می‌شد چرا که در این کشور اراضی ارزان قیمت بسیار زیادی وجود داشت همچنین ساخت بی‌رویه جاده‌ها و تولید بیش از اندازه اتومبیل (خودرو) در این کشورها وجود داشت.

اما پدیده پراکنش شهری در سنوات اخیر به معضلی جهانی مبدل گشته است که هم کشورهای توسعه یافته و هم کشورهای در حال توسعه با آن مواجه می‌باشند (Meshkini et al., 1392).

پراکندگی شهری عبارت است از توسعه اتفاقی و با تراکم کم در بخشی وسیعی از شهر که الگوی ساخت مسکن به صورت خانه‌های تک‌خانوار است؛ که در نتیجه این پدیده، کره زمین به دلیل نشت بیشتر آلودگی‌های هوا که از اتومبیل‌های شخصی ایجاد می‌شود، گرم‌تر شده و ساکنین شهر از برخوردهای جمعی دور شده در نتیجه موجب انزوای اجتماعی شهروندان می‌شود. همچنین به دلیل گسترش بیش از پیش سنگ‌فرش‌های اراضی و کوچک شدن زمین‌های کشاورزی و از بین رفتن فضای سبز پیرامونی فرسایش زمین روز به روز اضافه می‌شود که این موضوع نه تنها باعث از بین رفتن حیات وحش و برهم خوردن تعادل طبیعت می‌گردد حتی می‌تواند سیل را نیز به همراه داشته باشد (Gottinder & Budd, 2005: 145)

در حقیقت گسترش و رشد افقی، کم‌تراکم و گسیخته شهری است که به دور از مراکز شهری انجام می‌گیرد و از خصیصه‌های آن:

- عدم اختلاط کاربری
- اتلاف و هدر رفت منابع و سرمایه‌های شهری
- ریسک سلامت شهروندان (sue et al, 2010: 63)
- کمبود امکانات و خدمات و زیرساخت‌های شهری
- توسعه و گسترش شهر در جهت حاشیه‌های آن
- کمبود مسکن و افزایش بی‌رویه قیمت آن (Yue et al, 2013: 358)
- مبدل شدن مراکز شهری به بافت فرسوده (Dieleman & Wegener, 2004: 311)
- ترافیک‌های سنگین و طاقت فرسا و اختلال در آمد و شد
- ایجاد مناطق اسکان غیررسمی (Afrakhteh & Heji poor, 1392, 185)
- به خطر افتادن محیط زیست و افزایش آلودگی‌های محیطی می‌باشد (Hasse & Lathrop)
- نابودی زمین‌های با ارزش و حاصل خیز کشاورزی و هدر رفتن منابع تجدید ناپذیر
- کاهش انسجام اجتماعی (Saeidi & hoseini Hasel, 1386: 7)



از آن جایی که موضوع توجه به ساختار و ریخت کالبدی و فضایی شهر از اهمیت بسزایی برخوردار است پیدا نمودن راه حل هایی برای کنترل توسعه شهر و تغییر شکل شهر نیز حائز اهمیت فراوانی می باشد. توسعه افقی شهر پدیده ای مستمر و مداوم است که اگر بدون برنامه ریزی و هماهنگی لازم انجام گیرد نه تنها موجب از بین رفتن ترکیب مناسب فیزیک شهر می گردد بلکه مشکلات و معضلات بسیار زیادی را از در ابعاد اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست محیطی به همراه خواهد داشت. و درحقیقت رشد اینگونه شهری موجب بیماری شهر و بروز بی نظمی و اختلالات توسعه می گردد (Varesi et al, 1391: 139).

#### رشد هوشمند

رشد هوشمند نوعی از توسعه را بیان می کند که در آن سرزندگی اجتماعی، حمل و نقل عمومی و حفظ محیط زیست و گسترش زندگی مدنی از اهمیت ویژه ای برخوردار است که تلاش می کند شهر را به عنوان محیطی سالم، فعال و پویا حفظ نماید و آینده ای مناسب و مطلوب را برای ساکنین شهر رقم بزند (Efo dini et al, 1393: 57). رشد هوشمند مواردی از جمله نظریات شهر فشرده، توسعه پایدار، برنامه ریزی حمل و نقل و نوشهرسازی، حفاظت از محیط زیست را در برمی گیرد در عصر حاضر توجه به رشد هوشمند شهری و نظریه شهر فشرده به دلیل اثرات نامطلوب و ناخواسته رشد پراکنده شهری روز به روز در حال افزایش است (Hosein Zadeh Dalir, 1387: 95) می توان گفت رشد هوشمند دارای اجزایی است که با مقایسه آن اجزا با اجزای شهرها می توان میزان انطباق توسعه شهری را با اصول رشد هوشمند بررسی نمود. اکثریت اجزای این نوع توسعه از نظریه ها و چاره جویی های قبل استفاده نموده است. (Mulady, 2005: 8) به عبارت دیگر رشد هوشمند شهری چکیده ای از دیگر مفاهیم و رویکردهای شهرسازی در دهه های اخیر است که نتیجه آن ایجاد مکان های سرزنده و شاداب، ایجاد حس تعلق مکانی، پایداری اجتماعی - اقتصادی و کالبدی و کاهش مخاطرات زیست محیطی، ایجاد تنوع مسکن و کاهش سفرهایی با پایه خودروهایی شخصی و توجه به پیاده روی و دوچرخه سواری می باشد. (Staley, 2004: 265) در حقیقت می توان اینگونه اذعان نمود که نظریه رشد هوشمند بر پایه نظریه ها و جنبش هایی مانند توسعه پایدار و شهرگرایی نوین و با استفاده از دیدگاه های نوین در برنامه ریزی شهری تلاش می نماید تا اصول خود را به صورت راهبردهای کلی و منعطف مطرح نماید تا به حداکثر تطابق برای حل معضل خزش شهری دست بیاید. (Khalaf Badam et al, 1396: 255).

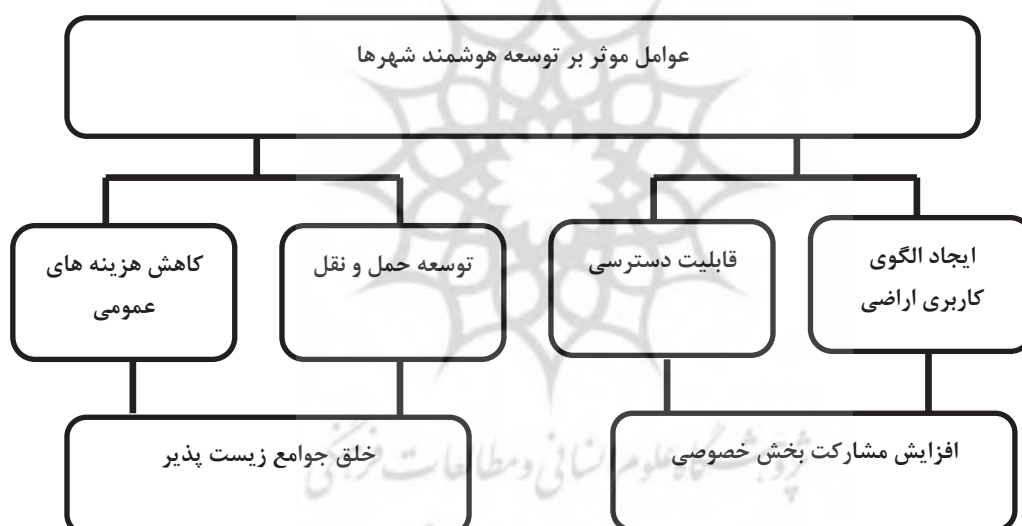
#### اصول رشد هوشمند شهری

رشد هوشمند، یک رویکرد و مفهومی بر اساس ابزارهای مخصوص به خود می باشد و دارای تعاریف متعددی است لیکن طرفداران و هواداران این نظریه به اصول ده گانه ای که توسط آژانس حفظ محیط زیست آمریکا (APA) اعلام شده است پایبندند. (Yang, 2009: 134) که این اصول به قرار ذیل است:

۱. کاربری مختلط

۲. طراحی و احداث ساختمان های فشرده

۳. ایجاد گزینه های متنوع مسکن
۴. ایجاد محله های شهری با قابلیت پیاده روی در واقع یکی از تحولات اخیر در گرایش های نوین شهرسازی توجه به حرکت چپاده و نیازهای آن به عنوان یک موضوع فراموش شده شهری است ( Darvishi & Moghli, 1399: 369).
۵. ایجاد جوامعی با حس مکانی قوی
۶. حفاظت از محیط زیست و اراضی کشاورزی و فضاهای باز شهری
۷. توسعه شهری به سوی نواحی شهری موجود
۸. ایجاد گزینه های مختلف و متنوع حمل و نقل شهری
۹. تصمیمات توسعه شهری با قابلیت پیش بینی و عدالت محور و دارای صرفه در هزینه
۱۰. ترغیب مدیران شهری و شهروندان به منظور شرکت در تصمیمات مربوط به توسعه (EPA, 2010: 5)<sup>۱</sup>



شکل ۱: عوامل موثر بر نظریه رشد هوشمند (Refrence: Seifodini et al ,1390)

#### مزایای رشد هوشمند

توسعه هوشمند با کاهش وسایل نقلیه در سطح شهر و افزایش دسترسی های شهری خصوصاً دسترسی های محلی مزیت های مختلفی را برای شهر به ارمغان می آورد. البته فرام شدن چند یا تمامی مزیت ها در یک شهر، به نحوه برنامه ریزی توسعه شهر و شرایط آن شهر وابسته است. که برخی مزایای آن در زیر آمده است:

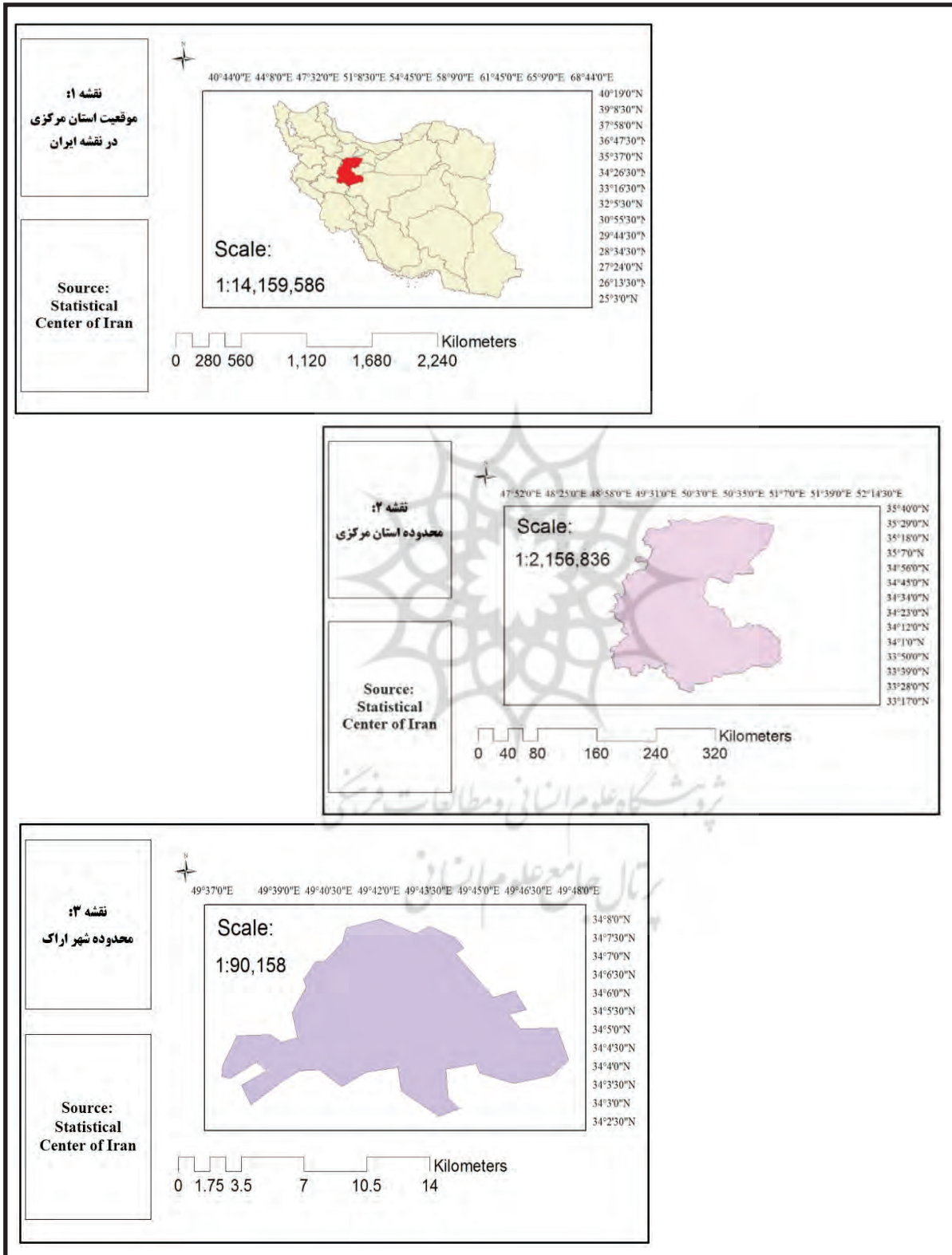
- ۱- تقلیل هزینه های مربوط به توزیع خدمات و همچنین هزینه های مربوط به توسعه
- ۲- جلوگیری از گسترش بی رویه شهر و محدود نمودن آن که موجب حفظ زمین های پیرامونی و با ارزش کشاورزی می شود.

<sup>۱</sup>.Environmental Protection Agency (EPA)

- ۳- کاهش هزینه های مربوط به حمل و نقل
- ۴- صرفه جویی ناشی از تجمیع و اختلاط کاربری ها
- ۵- افزایش استفاده و دسترسی به سیستم حمل و نقل به ویژه برای افرادی که امکان رانندگی ندارند.
- ۶- ارائه خدمات و فعالیت های محلی در محلات و در نتیجه افزایش تعلقات اجتماعی
- ۷- افزایش امنیت اجتماعی و محیط پویا و سرزنده
- ۸- حفاظت از محیط زیست و فضاهای باز
- ۹- کاهش آلودگی هوا با کاهش ترافیک
- ۱۰- کاهش تولید آلاینده ها و گازهای گلخانه ای
- ۱۱- مدیریت پارکینگ ها و اعمال عوارض پارک که منجر به کاهش سفر با خودروهای شخصی می شود
- ۱۲- توسعه جامعه به سمت محیط های درونی شهری و فضاهای فرسوده موجود. (Burchell et al, 2005)

#### محدوده مورد مطالعه

شهر اراک مرکز استان مرکزی و شهرستان اراک است که روی مدار ۳۴ درجه و ۵ دقیقه و ۳۰ ثانیه در نیمکره شمالی از خط استوا و روی نصف النهار ۴۹ درجه و ۴۱ دقیقه و ۳۰ ثانیه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. جمعیت اراک طبق آخرین سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۵۲۰،۹۴۴ نفر بوده که از این وجهه به عنوان قطب جمعیتی استان تلقی شده و هجدهمین شهر پرجمعیت در کشور است. اسامی شهر اراک تا سال ۱۳۱۷ سلطان آباد و عراق بود. که پس از آن به اراک تبدیل نام یافت.



شکل ۱: نقشه محدوده استان مرکزی و شهر اراک (Reference: Statistical center of Iran)

بانی شهر، یوسف خان گرجی معروف به سپهدار عراق بوده است. بر اساس آنچه باقی مانده، قبل از ساخت شهر اراک حدود ۸ تا ۱۰ قلعه با اسامی خان باباخان، حصار، ده کهنه، مراد آباد، آقاسمیغ، سلیم، نو و قادر در محل فعلی و مرکزی شهر وجود داشت که ساکنان قلعه ها همواره در حال نزاع با یکدیگر بودند که یوسف خان از وضعیت قلعه ها و جنگ مداوم آن ها طوماری نوشت و به دربار شاه قاجار (فتحعلی شاه) ارسال کرد و پس از آن توانست مجوز تخریب قلعه ها و ساخت شهر اراک را از شاه بگیرد. (Saedian, 1369) این شهر در حال حاضر دارای ۵ منطقه و مجموعاً ۵۵ محله شهری است. که با توجه به مهاجران زیادی که در سال های اخیر به این شهر وارد شده و در آن سکونت گزیده اند رشد قابل توجهی داشته ضمن آنکه الحاق شهرهای سنجان و کرهرود در سال ۹۱ به این شهر، شهر اراک را دستخوش تغییرات کالبدی و اجتماعی و .... بسیاری نموده است.

### زمین شناسی اراک

حوضه آبریز اراک، از لحاظ تحولات زمین ساختی، بین دو واحد زمین ساختی سنندج- سیرجان و ایران مرکزی قرار گرفته و به یک زیر واحد به نام هفتاد قله تقسیم می شود. در شمال و جنوب این حوضه آبریز گسل های تلخاب و تبرته واقع شده که این حوضه را به بلوک هایی کوچکتری تقسیم نموده اند. به طوری که گسل تلخاب بلوک آشتیان - نراق را از هفتاد قله جدا می کند و گسل تبرته نیز جداکننده هفتاد قله از زوج سنندج- سیرجان می باشد. همچنین در خصوص قدمت این حوضه آبریز می توان بلوک سنندج - سیرجان به عنوان قدیمی ترین بلوک و همچنین بلوک هفتاد قله که در مسیر کوه های هفتاد قله، دشت میقان و فرمهین قرار گرفته و بلوک آشتیان - نراق می رسد که جوانترین بلوک در این حوضه آبریز است را نام برد (3: Ansari et al, 1389).

مشابه بسیاری از ناهمواری های ایران، اسکلت و شالوده اصلی حوضه آبریز اراک و ارتفاع قابل توجه رشته کوه های واحد سنندج - سیرجان و همچنین کوه های واقع در شمال دشت اراک از تأثیرات و نتایج آخرین حرکت زمین ساختی به نام پاسادنین در پلیستوسن نشأت گرفته است که به احتمال بسیار زیاد نهشته های آواری و آتشفشانی در این دوره که در محیط رسوبی اراک شکل گرفته بوده اند دچار چین خوردگی شده و بالا آمده اند. اما از شواهد اینگونه برمی آید که فعال شدن گسل تلخاب همزمان با فرونشینی دشت میقان بوده که در این جنبش این حوضه رسوبی همانند بخش کوهستانی حاشیه ای بالا نیامده است. یعنی در واقع شکل گیری و استقلال کویر میقان در ابعاد و شمائل کنونی از نتایج انعاس متفاوت دو گسل تلخاب و تبرته و بخش حاشیه ای آن در دوره پاسادنین می باشد که حاشیه به صورت بالا آمده و بخش میانی به صورت فرو رفته شکل گرفته اند (9: Mashhadi, 1379).

### شرایط اقلیمی

ویژگی ها و خصیصه های اقلیمی فلات مرکزی ایران بر آب و هوای اراک اثر داشته به صورتی که اراک دارای زمستان های سرد و مرطوب و تابستان های گرم و خشک است. همچنین کوه های اطراف این شهر و کویر میقان و دشت فراهان بر آب و هوای شهر اثرگذار بوده است. جریان های غربی در فصول پاییز و زمستان در محدوده رشته کوه های زاگرس که در ارتفاعات غربی منطقه واقع شده است موجب بارش شده به علاوه آن که جبهه سردی که بر

اثر ارتفاعات اطراف و فشار کویر میقان بر هوای محیط ایجاد می شود تا مدت ها در این شهر باقی می ماند . طبق تقسیم بندی اقلیمی دمارتن، این منطقه از شرایط مناطق نیمه خشک با ویژگی های اقلیمی شامل:

- بارندگی غالب در زمستان
- وجود تابستان های گرم و کم باران
- نوسان در بقرارش های سالیانه
- نوسان در درجه حرارت سالیانه
- داشتن دو فصل کاملاً مجزا در طول سال برخوردار می باشد.

همچنین از لحاظ تقسیم بندی اقلیمی گوشن اراک در اقلیم استپی سرد و مطابق با تقسیم بندی اقلیمی کوپن در تیپ اقلیمی معتدل سرد قرار دارد که این تیپ دارای تابستان های گرم و خشک است ( Comprehensive plan of Arak city, 1383: 10). آنگونه که داده های بارشی و اطلاعات موجود نشان می دهد که شهر اراک در طول سالیان طولانی مرطوب بوده ولی پس از آن به شدت خشک شده است به طوری که در سال ۱۹۷۵ میلادی میزان بارندگی اندازه گیری شده در ایستگاه اراک ۵۲۰ میلیمتر بوده که به بیشترین حد خود رسیده است و در طی دوره ۲۲ ساله بسیار افول نموده است به طوری که در سال ۱۹۹۶ میلادی میزان بارش اراک به کمتر از ۲۰۰ میلیمتر مربع رسیده است. (Arak district development plan, 1383: 11).

### نقش اصلی شهر

نقش غالب اقتصادی هر شهر در لابلای دوره های متعدد سرشماری نفوس و مسکن و در پی بررسی تحولات شهری شناسایی می شود که نقش اصلی شهر اراک در امور اقتصادی و فعالیت های صنعتی است و بخش صنعت و پس از آن بخش خدمات از جایگاه ویژه ای در اقتصاد شهر اراک دارا می باشد. همچنین بر اساس مستندات طرح جامع این شهر قریب به دو سوم از ظرفیت های موجود در زمینه تولید و کار به این دو بخش اختصاص یافته است.

### ساختار اقتصادی شهر اراک

ساختار اقتصادی کشور هم پا و هماهنگ با افزایش شهرنشینی و توسعه اقتصادی جهانی تغییر نموده است به گونه ای که با افزایش جمعیت سکنه شهرها و مهاجرت های انجام شده از سمت روستا به شهرها، نیروی اشتغال شهرها از بخش دامپروری و کشاورزی خارج و به سمت سوی فعالیت های صنعتی، خدماتی و .... کشیده شده است. که استان مرکزی و به تبع آن شهر اراک نیز از این قاعده مستثنی نبوده و به علت قرارگیری شهر اراک در مرکزیت استان و همجواری با استان های اصفهان و تهران که دو قطب اقتصادی کشور شناخته می شوند و همچنین قرار گرفتن این شهر در شبکه اتصال حمل و نقل شمال به جنوب، رشد بخش صنعت در این شهر با شدت بیشتری همراه بوده است.



طی سال های ۱۳۴۵ الی ۱۳۹۵ جمعیت شهر اراک ۶/۳ برابر شده است اما جمعیت ۱۰ ساله و بالاتر طی این دوره در شهر اراک ۳/۹ برابر و جمعیت فعال ۳/۸ برابر و جمعیت شاغلین شهر اراک نیز ۳/۹ برابر شده است. که حوزه اقتصادی این شهر در سه بخش صنعتی، کشاورزی و خدمات تقسیم بندی می شود.

#### بخش صنعت در اراک

طبق آمار سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران و سرشماری عمومی صورت گرفته در آن سال، حدود ۳۷٪ از افراد شاغل در شهر اراک در بخش صنعت این شهر فعالیت دارند که از این میزان، صنایع فلزی فابریکی بالاترین سهم اشتغال در بخش صنعتی شهر اراک را به خود اختصاص داده به طوری که تقریباً ۳۳٪ از شاغلین صنعت اراک در این زیربخش به کار مشغول هستند. و پس از آن زیربخش های تولید فلزات اساسی با سهم اشتغال ۱۶/۴ درصد و صنایع تولید ماشین آلات و تجهیزات طبقه بندی نشده با ۱۰ درصد از سهم اشتغال صنعت شهر اراک در رتبه های بعدی قرار دارند.

#### بخش کشاورزی

متأسفانه بخش کشاورزی و دامپروری در شهر اراک سهم بسیار اندکی از اقتصاد این شهر را به عهده دارد به طوری که تنها ۴/۲ درصد از اشتغال این شهر به بخش کشاورزی تعلق دارد و این در حالی است که در محدوده شهرستان اراک نه تنها واحدهای مختلف کشاورزی و دامداری وجود دارد بلکه واحدهای صنعتی تبدیل دام زیادی نیز تأسیس شده و به بهره برداری رسیده اند.

#### بخش خدمات

بیش از ۵۸/۸ درصد از شاغلین شهر اراک در بخش خدمات فعالیت دارند و طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ فعالیت های عمده و خرده فروشی با ۲۴/۶ درصد و حمل و نقل و انبارداری با ۱۵/۲ درصد در بالاترین رتبه های اشتغال شهر اراک در بخش خدمات بوده اند

#### موقعیت استقرار اراک در ارتباط با نقاط جمعیتی پیرامونی

نقش عملکردی شهر اراک در نظام سلسله مراتبی نقش بسیار پررنگ و قابل توجهی است که ارائه دهنده بالاترین سطح خدمات در سطح استان می باشد. در حال حاضر نقاط شهری کارچان، توره، داودآباد، مهاجران و امیرکبیر در مجاورت این شهر قرار دارند که جمعیت هر کدام از این شهرها کمتر از ۲۰،۰۰۰ نفر است. هر چند که بسیاری از نقاط روستایی حاشیه ای شهر اراک در اثر توسعه شهری در شهر بلعیده شده اند. اما در حال حاضر ۸ آبادی با اسامی نظم آباد، ضامنجان، گاوخانه، مبارک آباد، بغدادی، حسین آباد، صالح آباد با مجموع جمعیت ۴۷۴۶ نفر در پیرامون شهر اراک واقع گردیده است؛ که غالب خدمات مورد نیاز خود به استثنای خدمات روزمره را از شهر اراک دریافت می نمایند. که از این روستاها ضامنجان با ۱۷۹۶ نفر و گاوخانه با ۱۵۹۵ نفر پرجمعیت ترین این آبادی ها است. (Studies of the comprehensive plan of Arak city, 1396).

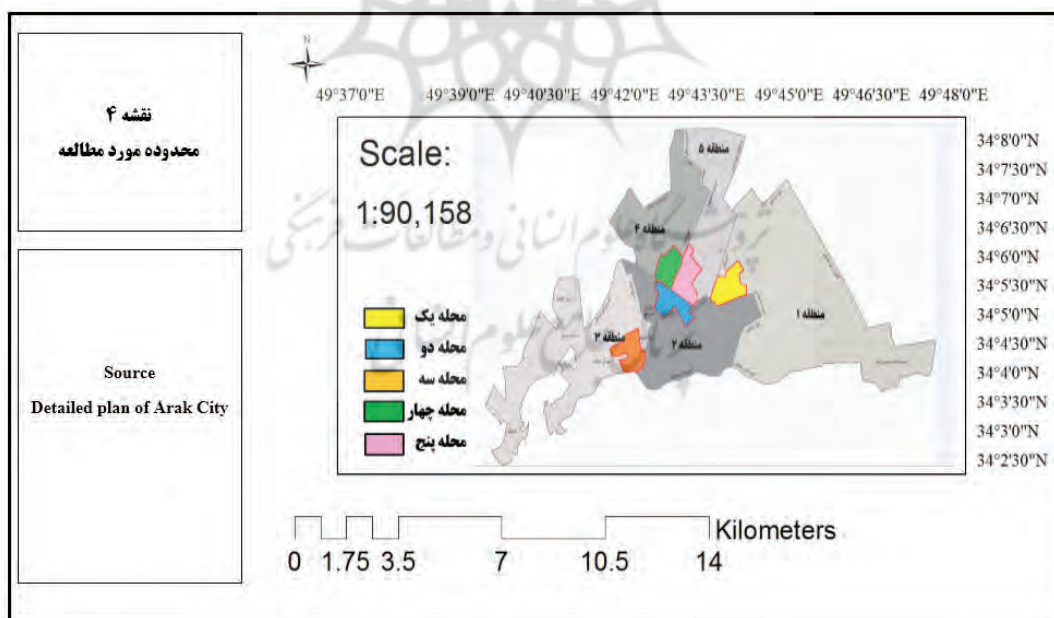
جدول ۳: تحولات جمعیت شهر اراک

مناطق	سال ۱۳۵۵	سال ۱۳۶۵	سال ۱۳۷۵	سال ۱۳۸۵	سال ۱۳۹۰	سال ۱۳۹۵
اراک	۱۱۹۳۲۹	۲۶۵۳۴۹	۳۸۰۷۵۵	۴۴۶۷۶۰	۴۸۴۲۱۲	۵۲۰۹۴۴
سنجان	۳۸۶۹	۴۹۳۴	۷۴۶۱	۱۰۸۷۷	۱۲۲۴۹	
کهرود	۲۷۲۸	۳۸۱۷	۵۵۷۷	۲۳۴۵۲	۲۹۷۲۱	
کلانشهر اراک	۱۲۵۹۲۶	۲۷۴۱۰۰	۳۹۳۷۹۳	۴۸۱۰۸۹	۵۲۶۱۸۲	

(Source: Statistical center of Iran)

### معرفی مناطق شهر اراک

طبق مصوبات وزارت کشور در سال ۱۳۹۴ مناطق شهری اراک (به منظور خدمات رسانی شهرداری) به ۵ منطقه شهری تقسیم گردیده است از آنجایی که احیای مراکز محله ای با هویت از نیازهای اجتماعی یک شهر است و برای جذب مردم به فضای اجتماعی محله باید شاخص های امنیتی، دسترسی، نظارت و برگزاری مراسم مذهبی ملی و باستانی با ماهیت جمعی در فضاهای عمومی در کنار احداث فرهنگسراها، کافی شاپ ها و کافی نت ها را دارا باشد (Ahghar & Malek Hoseini, 1398: 107) لذا در این تحقیق محدوده مورد مطالعه، محله های شهر را شامل می شود و با توجه به اینکه محدوده شهر بسیار گسترده و دارای تعداد بالایی محله است جهت استفاده بهینه از زمان و جلوگیری از پیچیده شدن تحقیق از هر منطقه شهری یک محله به عنوان نمونه موردی انتخاب که در کل ۵ محله انتخاب و مورد ارزیابی و سنجش قرار گرفته است.



شکل ۲: محدوده مورد مطالعه (source: Detailed Plan of Arak city)

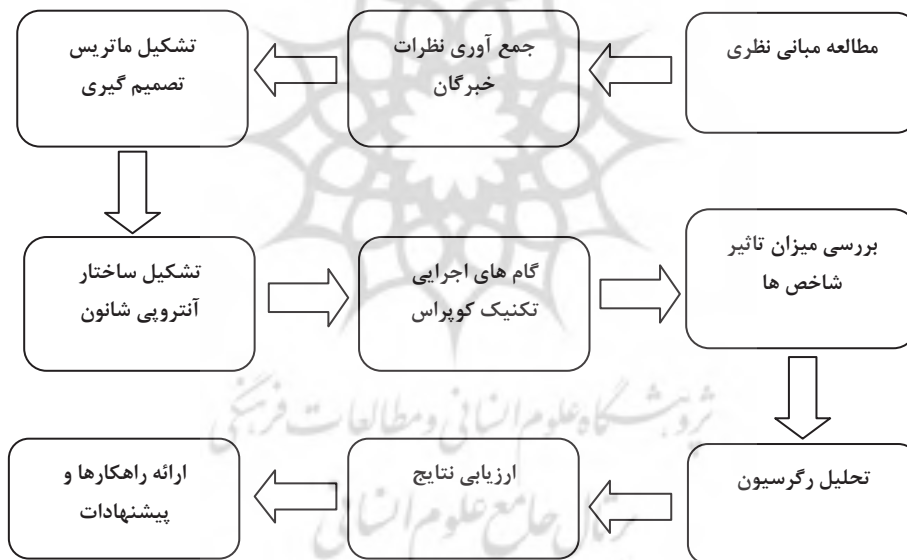
جدول ۴: مشخصات مساحت، جمعیت و تراکم ناخالص محله های مورد مطالعه شهر اراک

محله	مساحت (هکتار)	جمعیت	تراکم ناخالص (نفر در هکتار)	رتبه تراکم
۱	۶۶/۸۵	۱۰۲۴۰	۱۵۳/۱۷	۳
۲	۸۳/۵	۱۰۰۰۵	۱۱۹/۸۲	۵
۳	۶۰	۱۰۰۳۲	۱۶۷/۲۰	۲
۴	۵۹/۶	۱۰۱۹۲	۱۷۱	۱
۵	۸۱/۸۴	۱۰۳۲۵	۱۲۶/۱۶	۴
کل شهر	۷۱۷۸/۹۸	۵۲۰۹۴۴	۷۲/۵۶	--

(Source: Comprehensive and detailed plan of Arak)

### مدل مفهومی تحقیق

در این تحقیق با استفاده از تکنیک کوپراس و روش آنتروپی شانون به بررسی میزان تأثیرگذاری هر یک از شاخص های رشد هوشمند بر توسعه شهر اراک پرداخته می شود و با استفاده از تحلیل رگرسیون، یافته های پژوهش بررسی می شوند. مراحل این پژوهش را می توان به صورت گام به گام در قالب نمودار مفهومی شکل ۳ و به شرح زیر در نظر گرفت.



شکل ۳: فرایند اجرای پژوهش (Source: Authors)

### تجزیه و تحلیل

برای اجرای این تحقیق در مرحله ابتدایی از ۲۰ تن از خبرگان شهری درخواست شد با توجه به وضعیت موجود محله های مورد مطالعه نسبت به امتیاز دهی به هر محله بر اساس هر یک از شاخص های رشد هوشمند (کالبدی- کاربری اراضی، اجتماعی- اقتصادی، زیست محیطی، حمل و نقل- دسترسی) اقدام نمایند که پس از جمع بندی نظرات خبرگان ماتریس تصمیم اولیه و سهم هر شاخص به شکل زیر (جدول ۵) حاصل گردید.

جدول ۵: وضعیت محله‌ها براساس شاخص‌های رشد هوشمند شهری

نام محله	شاخص کالبدی	شاخص اجتماعی	شاخص زیست محیطی	شاخص دسترسی
محله یک	۶۱	۸۰	۶۹	۶۳
محله دو	۸۱	۸۷	۴۱	۵۹
محله سه	۱۱	۲۲	۲۴	۴۸
محله چهار	۳۹	۵۶	۴۸	۵۵
محله پنج	۴۹	۴۴	۳۹	۵۷

(Source: Decision Makers)

آنچه از جدول بالا استنتاج می‌گردد این است که با توجه به مرکزیت محله دو و برخورداری این محله از واحدهای مسکونی، تجاری و محتلط مرغوب و همچنین توجه مدیریت شهری به این محله و استقرار واحدهای اداری، درمانی و خدماتی متعدد در محدوده آن و همچنین استقبال سازندگان و پیمانکاران ساختمانی به محله دو وضعیت کالبدی این محله نسبت به محله‌های دیگر قابل توجه می‌باشد همچنین از آنجایی که این محله محل سکونت اقشار مرفه و نسبتاً مرفه شهر اراک می‌باشد که از وضعیت مالی و اقتصادی مناسبی برخوردارند و امکانات مورد نیاز جهت دسترسی به خدمات آموزشی و فرهنگی را دارند لذا شاخص اجتماعی - اقتصادی این محله نیز بالاتر از سایر محله‌های مورد مطالعه می‌باشد لیکن به دلیل کمبود فضاهای باز، فضاهای سبز و پارک‌های محله‌ای در محدوده محله دو شاخص زیست محیطی این محله نسبت به دو شاخص کالبدی و اجتماعی به میزان چشم‌گیری افول نموده است. از سوی دیگر محله سه به دلیل در بر گرفتن مساحت‌های قابل توجهی از بافت فرسوده و اسکان غیررسمی، عدم استقبال پیمانکاران ساختمانی و کم بودن تعداد پروانه‌های ساختمانی صادره در محدوده این محله، وجود تجاری‌های پراکنده و کم رونق در سطح محله، توانایی و تمکن مالی و اقتصادی نسبتاً ضعیف سکنه و کمبود مراکز آموزشی، فرهنگی، درمانی و خدماتی و همچنین به دلیل وضع نسبتاً نامناسب آبهای زائد (فاضلاب) و پسماندهای شهری در سطح محله و کمبود فضای سبز و پارک به عنوان محرومترین محله شهری شناسایی شده است. از آنجایی که ناوگان حمل و نقل عمومی در شهر اراک شامل اتوبوس‌های شهری و تاکسی می‌باشد مدیریت شهری در سنوات اخیر تلاش‌های گسترده‌ای را جهت تعریض معابر و همچنین بهره‌مندی تمامی مناطق و محلات از امکانات حمل و نقل عمومی به انجام رسانده است به گونه‌ای که طرح جامع حمل و نقل و ترافیک شهر اراک به مصوب و ابلاغ گردیده و در حال حاضر و در زمان اجرای این تحقیق در مرحله بازنگری و به روز رسانی می‌باشد لیکن شهر اراک از کمبود پارکینگ‌های عمومی شهری رنج می‌برد همچنین به علت مسائل و مشکلات اقتصادی، خلاءهای طرح‌های جامع و تفصیلی شهر و همچنین محدودیت‌های بودجه‌ای، تصحیح عرض بسیاری از معابر شهری با مشکلات ویژه‌ای همراه بوده است بنابراین به دلیل تمامی موارد گفته شده شاخص دسترسی - حمل و نقل شهری اراک در تمامی محدوده مورد مطالعه امتیازهای مشابهی و متوسطی را از دیدگاه خبرگان شهری اخذ نموده است.

در این پژوهش برای محاسبه وزن هر یک از شاخص‌ها از روش آنتروپی شانون استفاده شده است که به صورت ذیل محاسبه شده است.

جدول ۶: ماتریس وزن شاخص های رشد هوشمند

کالبدی	اجتماعی	زیست محیطی	دسترسی	مجموع
E	۰/۹۱۶	۰/۹۶۶	۰/۹۸	
D	۰/۰۸۴	۰/۰۳۴	۰/۰۰۲	
W	۰/۴۷۴	۰/۱۹۱	۰/۰۱۴	۱

(Source: Research Finding)

و از آنجایی که افزایش هر یک از شاخص های رشد هوشمند موجب بهبود وضعیت شهر و روند اصولی رشد آن می گردد بنابراین می توان چنین اذعان نمود که تمامی معیارها از نوع مثبت هستند که با توجه به این موارد و مقدار k به میزان  $k = \frac{1}{\ln(5)} = 0/621$  می توان ماتریس نرمال شده را به شرح جدول ۷ به دست آورد.

جدول ۷: ماتریس نرمال موزون وضعیت رشد هوشمند در محله های شهر اراک

نرمال آتروپی	کالبدی	اجتماعی	زیست محیطی	دسترسی
محله یک	۰/۴۲۳	۰/۲۸۵	۰/۱۹۱	۰/۰۱
محله دو	۰/۴۹۱	۰/۳۱۲	۰/۱۱۳	۰/۰۱
محله سه	۰/۱۷۳	۰/۰۷۹	۰/۰۶۶	۰/۰۰۸
محله چهار	۰/۲۶۵	۰/۱۹۹	۰/۱۳۲	۰/۰۰۹
محله پنج	۰/۳۶۱	۰/۱۵۵	۰/۱۰۷	۰/۰۰۹

(Source: Research Finding)

و در گام نهایی رتبه نهایی هر یک از شاخص ها در توسعه شهر اراک محاسبه می گردد که مطابق جدول ذیل خواهد بود.

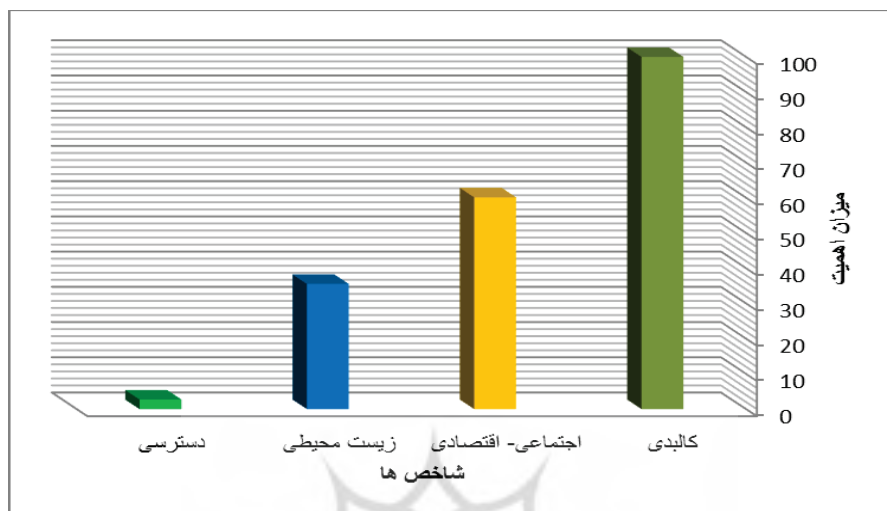
جدول ۸: ماتریس رتبه بندی سهم شاخص های رشد هوشمند در توسعه شهری اراک

گزینه ها	$S_j+$	$S_j-$	$Q_j$	$N_j$	رتبه بندی
شاخص کالبدی	۱/۷۱۳	۰	۱/۷۱۳	۱۰۰	اول
شاخص اجتماعی - اقتصادی	۱/۰۳	۰	۱/۰۳	۶۰/۱۲	دوم
شاخص زیست محیطی	۰/۶۰۹	۰	۰/۶۰۹	۳۵/۵۵	سوم
شاخص حمل و نقل و دسترسی	۰/۰۴۷	۰	۰/۰۴۷	۲/۷۴	چهارم

(Source: Research Finding)

که  $Q_j$  میزان اولویت نسبی هر شاخص در توسعه شهری اراک است هر چه مقدار  $Q_j$  بزرگتر باشد نشان دهنده رتبه بهتر آن شاخص در اولویت بندی است همچنین  $N_j$  میزان سودمندی هر شاخص است که عددی بین صفر تا ۱۰۰ را به خود اختصاص می دهد و مشخص است هر چه میزان آن بالاتر باشد اهمیت آن شاخص بالاتر است. همانگونه که دیده می شود با توجه به نتایج حاصل شده از بهکارگیری مدل کوپراس چنین برمی آید که از بین شاخص های چهارگانه رویکرد رشد هوشمند شهری، شاخص کالبدی - کاربری اراضی شهری با  $Q_j = 1/713$  به عنوان مؤثرترین و تأثیرگذارترین شاخص در توسعه محله های شهر اراک انتخاب می شود که دارای اهمیت ۱۰۰ می باشد. همچنین شاخص اجتماعی - اقتصادی با  $Q_j = 1/03$  دارای اهمیتی برابر با ۶۰/۱۲ و شاخص زیست محیطی با  $Q_j = 0/609$  دارای اهمیتی معادل ۳۵/۵۵ و در انتها شاخص حمل و نقل و دسترسی با  $Q_j = 0/047$  و اهمیت ۲/۷۴ به ترتیب به

عنوان شاخص های مؤثر در توسعه و گسترش ساختار شهری محله های اراک و منطبق بر اصول و معیارهای رشد هوشمند اولویت بندی شده اند.



شکل ۴: نمودار مقایسه ای تأثیر شاخص های رشد هوشمند بر توسعه شهر اراک (Source: Research Finding)

### نتیجه گیری و دستاوردهای علمی پژوهش

در دهه های گذشته کمبود اراضی مورد نیاز در شهرها و بازارسیاه آن به خصوص در مناطق محافظت شده و بافت های تاریخی شهرها و در کنار آن توسعه بزرگراه ها و معابر و اجرای پروژه های ساخت و ساز، موجب گردید سیاست گذاری در برنامه ریزی شهرها به سمت و سویی جدیدتری با عنوان رشد و توسعه هوشمند میل نماید که این روش استراتژی های عملیاتی بسیاری را شامل می شود و نتیجه اجرای آنها استفاده کارآمدتر از اراضی شهر و کاربری های فعال و سیستم حمل و نقل چندگانه است لیکن توسعه هوشمند و استفاده از اصول و استراتژی های آن موضوعی نوپا در کشور ایران بوده و کمتر مورد توجه برنامه ریزان و تصمیم گیران و به ویژه مدیران شهری قرار گرفته است لذا اجرای تحقیقات مرتبط با موضوع توسعه هوشمند می تواند گامی موثر در استفاده از منابع مالی و اراضی شهری و همچنین افزایش سرمایه های اجتماعی و مشارکت های مردمی باشد. بر همین اساس شهر اراک که صنعتی ترین شهر کشور و یکی از کلانشهرهای نوپا در کشور است به عنوان مطالعه موردی بکارگیری شده است و تأثیر شاخص های رشد هوشمند بر رشد و توسعه این شهر به نمایش گذاشته شده است.

نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد وضعیت کالبدی، اجتماعی - اقتصادی محله دو از بقیه محله های شهری بیشتر و در واقع از محله های برخوردار محسوب می شود ولی در بخش زیست محیطی از وضعیت مناسب و مطلوبی برخوردار نیست ضمناً محله سه نیز به عنوان محرومترین محله شناخته می شود. همینطور به دلیل وضع نسبتاً یکسان و متوسط حمل و نقل و دسترسی در سطح شهر اراک امتیاز تمامی محله ها تقریباً یکسان و در حد متوسط می باشد. همچنین نتایج حاصله از روش کوپراس بیانگر این مطلب است که شاخص کالبدی - کاربری اراضی از



شاخص های رشد هوشمند شهری بیشترین تأثیر را در رشد و توسعه شهری اراک ایفا می نماید. به این گونه که به منظور حصول رشد هوشمند در اراک، برنامه ریزان و مدیران شهری می بایست در ابتدا باید به وضعیت کالبدی و کاربری های شهری اراک پردازند و پس از آن وضعیت اجتماعی- اقتصادی شهر را با اصول رشد هوشمند انطباق داده و ارتقا دهند و سپس به مسائل زیست محیطی و وضعیت حمل و نقل و دسترسی شهر اراک پردازند به طوری که اکنون می بینیم محله های شهری دارای توزیع متناسب و یکنواختی از کاربری های مورد نیاز محله های شهری نبوده و این موضوع عاملی جهت نارضایتی شهروندان، عدم مشارکت شهروندان در مسائل شهری، افزایش سفرهای درون شهری، عدم وجود عدالت اجتماعی، عدم وجود توسعه پایدار، آلودگی های محیط زیست، ترافیک معابر و ازدحام مرکز شهر می باشد.

شهر پدیده ای پیچیده و پویا است که با گذشت زمان همواره در حال تغییر و تحولات کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و حتی سیاسی و فرهنگی بوده و خواهد بود. بسیاری از این تغییر و تحولات از رشد شتابان و روزافزون جمعیت شهرنشینی و افزایش مهاجرت از مناطق روستایی به شهری و همچنین از شهرهای کوچک به شهرهای بزرگ و کلانشهرها سرچشمه می گیرد که این موضوع در دهه های اخیر به یکی از مشکلات و معضلات عمده و مهم جوامع بشری تبدیل شده و پیامدهای چنین رشدی به پیدایش اپیدمی گسترده فقر شهری منجر شده است. در حقیقت می توان چنین ادعان نمود که شهرنشینی نقشی بنیادی در ایجاد خط مشی توسعه جغرافیایی و گسترش شهری به عهده دارد، که این مسئله در ایران هم نمود یافته و در طی نیم قرن گذشته رشد و گسترش بی قواره شهرها به عنوان معضلی پیچیده در ایران مبدل گردیده است که این مسئله، لزوم توجه مدیریت شهری به نحوه رشد جمعیت شهری و چگونگی گسترش شهرها را یادآوری می نماید، لذا دستاوردهای این پژوهش در راستای بکارگیری از رشد هوشمند در شهر اراک به قرار ذیل می باشد:

به دلیل عدم تجربه کافی و الگوهای مورد نیاز جهت اجرای رویکرد توسعه هوشمند در کشورمان و محدودیت منابع مالی و انسانی و وجود مشکلات اقتصادی مدیران و تصمیم گیران شهری نمی تواند همزمان تمام استراتژی های رشد هوشمند را در یک شهر اجرا نمایند و بلکه باید اجرای آن به صورت گام به گام و مرحله به مرحله پیش رود تا بتواند نوید بخش توسعه ای اصولی و منطقی و بر پایه پایداری شهری و در جهت افزایش رضایتمندی شهروندان و افزایش سرمایه های اجتماعی و حفظ منابع مالی و طبیعی باشد که شناسایی تاثیر شاخص های رشد هوشمند بر توسعه شهر می تواند یاریگر دست اندرکاران حوزه مدیریت شهری در خصوص نحوه تمرکز و برنامه ریزی جهت بهره گیری از رویکرد رشد هوشمند باشد.

همچنین از سویی دیگر با اجرای این تحقیق می توان به بررسی سطح برخورداری مناطق و محله های شهر اراک از لحاظ وضعیت کاربری- کالبدی، زیست محیطی، اجتماعی- اقتصادی و زیست محیطی پرداخت و محله ها را با یکدیگر مقایسه نمود.

اضافه بر این موارد از مزیت های روش استفاده شده در این تحقیق این است که این روش می تواند هم در سطح شهر و هم در سطح مناطق بزرگتر (فرامنطقه ای) بکارگیری شود.

با به کارگیری اصول رشد هوشمند شهری می توان به توسعه ای متوازن و پایدار دست یافت و با توجه به اولویت نسبی شاخص کالبدی - کاربری اراضی در توسعه شهری اراک و قرار گیری شلخص های اجتماعی - اقتصادی، زیست محیطی و حمل و نقل و دسترسی در اولویت های بعدی پیشنهادات و راهکارهای اجرایی به شرح زیر بیان می گردد

۱- توجه بیشتر مدیریت شهری به بحث محله محوری و تخصیص بودجه شهری بر پایه محله ها. بودجه شهرداری اراک سال هاست که به صورت کلی و برپایه و مبنای منابع مورد نیاز در کل شهر طرح ریزی و تصویب می گردد لیکن در صورتی که بودجه شهر بر اساس محله های مصوب شهری و با نگاه ویژه به بهبود وضعیت محله های محروم مانند محله سه علی الخصوص وضعیت کالبدی آن تنظیم گردد می تواند توسعه شهر را به سوی توسعه هوشمند و پایدار پیش ببرد.

۲- توزیع متعادل کاربری های شهری در سطح محله های شهر به طوری که محله های شهر از کاربری های مورد نیاز در مقیاس محله برخوردار باشند. در حال حاضر به علت تراکم و انباشتگی واحدهای تجاری، خدماتی، اداری و درمانی در مناطق و محله های برخوردار از جمله محله دو ترافیک شدیدی در محله های مرکزی شهر وجود دارد که در صورت توزیع متعادل کاربری ها نه تنها ترافیک محدوده مرکزی کاهش می یابد بلکه موجب رونق و بهبود وضعیت کالبدی محله های محروم از جمله محله سه نیز می شود.

۳- ترغیب و تشویق مالکین و پیمانکاران و سازندگان بخش ساختمانی به منظور ایجاد کاربری های مختلط مسکونی- تجاری. ساختمان های واقع در محله سه شهر اراک و محله های مشابه عموماً به صورت واحدهای مسکونی است و بدنه خیابان شامل واحدهای قدیمی و فرسوده تجاری به صورت تک طبقه و تک کاربری می باشد لذا تشویق سازندگان و مالکین به احداث واحدهای مختلط عاملی بر بهبود وضعیت محله و جاذب سفر به منظور کاهش ترافیک مناطق مرکزی شهری می گردد.

۴- توسعه برنامه های مربوط به بهسازی و نوسازی بافت فرسوده شهری و مناطق اسکان غیررسمی. بخش عمده ای از محله های نابرخوردار شهر اراک از جمله محله سه محدوده مطالعه این تحقیق را بافت فرسوده و مناطق اسکان غیررسمی و شبانه ساز فرا گرفته است که نه تنها موجب نازیبایی چهره شهر شده بلکه مشکلات و مخاطرات مختلفی از جمله موارد ایمنی، اجتماعی و .. را در بر دارد. بر همین اساس بهسازی و نوسازی این بافت های شهری از جمله رودکی، باغ خلیج، خیابان اسلام و ... می تواند موجب ارتقای وضعیت محیطی این محله ها و همچنین بهبود وضعیت اجتماعی آن باشد.

۵- احداث گزینه های مختلف مسکن به خصوص در محله سه شهری و دیگر محله های محروم جهت بهره مندی اقشار مختلف جامعه از مسکن مناسب. در شهر اراک اراضی قولنامه ای بسیاری در مناطق حاشیه ای از قبیل محله

سه وجود دارد و ساخت شبانه این اراضی مشکلات عدیده ای برای مدیریت شهری و شهرداری ایجاد نموده است که در صورت احداث واحدهای مختلف مسکونی و ایجاد تنوع در نحوه بهره مندی از امر مسکن، شهروندان می توانند نسبت به انتخاب مسکن مناسب و ایمن اقدام نمایند.

۶- تهیه و توزیع بسته های آموزشی جهت ارتقا فرهنگ شهری. شهر اراک به دلیل مرکزیت استان و نزدیکی به روستاها شهری مهاجرپذیر است که ارتقاء فرهنگ شهری از طریق آموزش های مختلف از الزامات مورد نیاز جهت بهبود وضعیت اجتماعی این شهر می باشد.

۷- استفاده از نظرات و پیشنهادات شهروندان در اجرای برنامه ها و تصمیمات مرتبط با شهر از قبیل تهیه طرح جامع و تفصیلی شهر و یا طرح جامع حمل و نقل شهری. طبق تحقیق حاضر وضعیت مشارکت شهروندان در شهر اراک بسیار پایین است که این وضعیت در محله های نابرخوردار از جمله محله سه بسیار کمتر است. همچنین از آنجایی که ساکنین محله های شهری شناخت کافی و وافی از مشکلات و معضلات محله های مورد سکونت خود دارند لذا استفاده از نظرات منطقی ساکنین محله ها نه تنها موجب ارتقای وضعیت کالبدی، زیست محیطی محله های شهری می شود بلکه موجب استقبال و رغبت شهروندان در مشارکت در تصمیم گیری ها و برنامه های شهری می شود.

۸- برگزاری همایش ها و سمینارهای با موضوع شهر و شهروند و ترغیب شهروندان به شرکت در این برنامه ها. از آنجایی که شهر اراک از وجود تالار مناسب همایش های شهری رنج می برد پیشنهاد می گردد به جهت رونق بخشی به واحدهای تجاری - خدماتی واقع در مناطق محروم مکان مناسبی برای برگزاری این نوع مراسم در یکی از محله های محروم از جمله محله سه احداث گردد.

۹- ایجاد و احداث و توسعه پیاده راه های شهری. ایجاد مسیرهای پیاده روی در محله های حاشیه ای و محروم از جمله محله سه می تواند موجب رونق محله و آرام سازی و کاهش سطح شهر به خصوص در مناطق مرکزی و پرازدحام شهری باشد.

۱۰- ایجاد زیبایی های بصری و استفاده از مبلمان مناسب شهری جهت اجرای بند قبلی و ترغیب شهروندان به پیاده روی.

۱۱- حفظ و نگهداری از فضای سبز درونی و حاشیه ای شهر از قبیل باغات سنجان و کرهرود و ایجاد تفرجگاه های شهری در این اراضی

۱۲- گسترش فضای سبز شهری در تمامی سطح شهر به خصوص در محله های محروم و مرکز شهر. با توجه به ازدحام و فشردگی ساختمان ها در محله هایی که دارای اراضی مرغوب و جاذب سکونت شهروندان هستند (مثل محله دو) فضای سبز و پارک های محله ای کمتر دیده می شود لذا پیشنهاد نویسندگان بر عدم تغییر اراضی دارای کاربری فضای سبز ضمن گسترش و ایجاد پارک های محله ای به خصوص در مرکز شهر که دارای آلودگی فراوانی است، می باشد.

۱۳- تلاش در بازیافت هر چه بیشتر و بهتر پسماندهای شهری و استفاده از مکانیزم‌ها و روش‌های نوین مربوطه. وجود تجاری‌های متعدد در مرکز شهر موجب افزایش پسماند در این محله‌ها از جمله محله دو و پنج شده که توسعه بازیافت و جمع‌آوری درست و به موقع می‌تواند راهگشای این معضل باشد.

۱۴- ایجاد و توسعه مسیرهای دوچرخه و ایجاد ایستگاه‌های کرایه دوچرخه در مسیرهای احداثی. با توجه به ترافیک موجود در مناطق مرکزی شهر و آلودگی‌های صوتی و هوایی ناشی از آن به خصوص در محله دو، پنج، احداث و ایجاد مسیرهای دوچرخه سواری مرهمی بر این مشکل بوده و ایجاد ایستگاه‌های کرایه دوچرخه در این مسیرها نه تنها موجب تشویق شهروندان به استفاده از وسایل نقلیه غیرموتوری می‌شود بلکه باعث ایجاد مشاغل مرتبط نیز می‌گردد.

۱۵- احداث پارکینگ‌های عمومی در سطح شهر به منظور جلوگیری از پارک حاشیه‌ای در سطح شهر. پارک حاشیه‌ای در شهر اراک و به خصوص در محله‌های دو و پنج بسیار فراوان است و موجب مسدود شدن معابر و جلوگیری از عبور و مرور وسایل نقلیه می‌گردد لذا ایجاد و احداث پارکینگ جمعی در نزدیکی مراکز تجاری می‌تواند کمک شایانی در رفع این مشکل علی‌الخصوص در مناطق مرکزی شهر و منتهی به بازار باشد.

۱۶- حذف اتوبان‌ها و بزرگراه‌های موجود در طرح جامع شهر اراک و آرام‌سازی حرکت وسایل نقلیه. طرح‌های بزرگراه‌ها و معابر با عرض ۵۵، ۳۵، ۲۴ متری بسیاری در طرح تفصیلی قبلی شهر وجود دارد که پیشنهاد نویسندگان بر حذف این معابر (که عموماً نیز در محدوده مرکزی شهر قرار گرفته‌اند) از طرح تفصیلی در حال نگارش و تصویب جهت آرام‌سازی عبور وسایل نقلیه و جلوگیری از هزینه‌های سرسام‌آور تملک‌های مورد نیاز و تغییر زیرساخت‌های شهری و استفاده از منابع مالی پس‌انداز شده برای بهسازی وضعیت محله‌های محروم از جمله محله سه می‌باشد.

۱۷- ایجاد و توسعه مسیرهای مخصوص اتوبوس و تاکسی در سطح تمامی معابر شهر که موجب ترغیب شهروندان جهت استفاده از وسایل نقلیه عمومی می‌گردد. با توجه به اینکه در سالیان اخیر به کارگیری وسایل نقلیه شخصی در شهر اراک افزایش چشمگیری داشته است، در صورتی که مسیرهای مناسب جهت حرکت اتوبوس‌ها و تاکسی‌های شهری فراهم گردد، شهروندان با صرف هزینه و زمان کمتر به مقصد خود می‌رسند که این موضوع شهروندان را به استفاده از وسایل نقلیه عمومی تشویق می‌نماید.

## References

1. Ahghar, M & Malek Hoseini, A. 1398. An analysis of neighborhood-based planning indicators in sustainable urban development (Case study: Golpa neighborhood of Hamadan). Environmental planning chapter. No. 47. 107-123.
2. Alalhesabi, M. & Abbasi, M. 1390. The role of the optimal structure of the city in achieving the goals of smart growth. National Conference on Sustainable Development and Urban Development. 26. Azar 90. 1-12.
3. Ansari, S., M., Oskooi, B. Unsworth, M. 1389. 1D & 2D Interpretation of The Magnetotelluric data for Detecting Geological Subsurface Structures along an E-W profile

- in Arak. *Journal of Earth and Space Physics*. 3. 1-13.
4. Azizpoor, M., & Ismaeilpoor, N., 1388. Rapid horizontal growth of Yazd city and its effect on urban travel in the center and around the city. *Journal of Geography and Planning*. No. 30, 209-185.
  5. Bahram Nia, H., & Malek Hoseini, A., 1397. Prioritize the emphasized and selected strategies of Nahavand city pedestrians using QSPM in SWOT analysis. *New Attitude in Human Geography*. 10(3). 61-73
  6. Bardi Anamorad Nejjhad, R., Nikpoor, Amer. & Hasani, S.Z. 1397. Physical analysis of spatial areas based on smart urban growth indicators. (Case study: Babol City). *Journal of Urban Research and Planning*. 9(34). 19-30
  7. Banzhaf, H.S., & Lavery, N. (2010). Can The Land Tax Help Curb Urban Sprawl? Evidence from Growth Patterns in Pennsylvania. *Journal of Urban Economics*. 67 .69–179
  8. Burchell, R. Downs, A. Mukherji, S. & McCann, B. 2005. *Sprawl Costs: Economic Impacts of Unchecked Development*. Island Press
  9. Cheng, J. 2003. *Modelling Spatial & Temporal Urban Growth*. Faculty of Geographical Sciences Utrecht University. [Doctoral Dissertation]. 214p
  10. Darvish, H., & Moghli, M. 1399. Monitoring the components of smart growth in the sustainable urban development approach by using multi-criteria decision-making techniques (Case Study: Ardabil City). *New Attitude in Human Geography*. 12(4). 369-385.
  11. Doravesh, M. 1383. Investigating the interrelationship between population growth and expansion of Tehran during 4 periods 45-75. (Master Thesis), University of Tehran. 168p.
  12. EPA (Environmental Protection Agency). 2010. Smart growth. A guide to developing and implementing greenhouse gas reduction programs. Local government climate and energy strategy guides. 1-11.
  13. Faraji, A., Yousefi, Z. & Aliyan, M. 1397. Analysis of urban growth patterns with emphasis on smart growth theory (Case study of Tehran 22 metropolitan area). *Architecture and sustainable city*. 6(1). 23-38.
  14. Gran, J. 2007. Encouraging Mixed Use in Practice Incentives, Regulation, and Plans: The Role of States and Nation-States in Smart Growth Planning. Edited by Gerrit-Jan Knaap, Huibert, A. Haccou
  15. Gottdiener, M. & Budd, L. 2005. *Key Concepts in Urban Studies*. Sage Publication. London, Thousand Oaks, New Delhi
  16. Hadadan Y., K., 1385. Urban land zoning and control in development model with emphasis on smart growth (Master Thesis), Tarbiat Modares University, Tehran.
  17. Harrison, M. Stanwyck, E. Beckingham, B. Starry, O. Hanlon, B. and Newcomer, J. (2012). Smart growth and the septic tank: wastewater treatment and growth management in the Baltimore region. *Land Use Policy*. 29(3). 483-492
  18. Hosin Zadeh Dalir, K. 1387. Urban development process and the theory of dense city, The first conference on sustainable development management in urban areas, Tabriz Municipality. Azar 87.
  19. Mahdizade, j. 1379. Land use planning. *Journal of Urban Management Journal of Urban Management*. No. 4. 70-79
  20. Meshkini, A., Mohamad Nejjhad, H., & Parhiz, F. 1392. *Patterns of transcendentalism in urban planning*. Tehran, Omid Enghelab Publications.
  21. Mohammadi, M.A., & Shams, M. 1396. An Analysis on Spatial-Physical Inequality and Its Impact on Residents' Satisfaction Case Study: Informal Settlements in Hamadan (Valiasr Alley). *Journal of New Attitudes in Human Geography*. 10(1). 109-124.
  22. Mulady, K. 2005. Seattle dreams of green team. Available



- at:<http://settlepi.nwsourc.com/local/212425-kyot017.html>. 2-11
23. Poor Ahmad, A., Mohamad poor, S. Manouchehri Miandoab, A, & Khalili,. A. 1391. Evaluation and measurement of the distribution and compaction of the shape of cities using quantitative models (comparative study between Tehran and Sydney metropolises). Geography (Scientific-Research Quarterly of the Iranian Geographical Association). New course. 10 (32). 49-74.
  24. Rahnama, M. R. Hayati, S. 2013. Analysis of urban smart growth indexes in Mashhad. Journal of Urban Planning Studies, 1 (4): 71- 98
  25. Saeidian, A. 1369. Land and people of Iran, anthropology and customs of Iranian ethnic groups. Tehran: Science and Life.
  26. Salehi kh, B. Z., Darvish, H., & Mousa Zadeh, H., 1396. Feasibility study and platform for intelligent growth management using path analysis and SWOT model. . New Attitude in Human Geography 9(4). 255-269
  27. Seifoddini, F., Poor Ahmad, A., Darish, R & Nader Dehghani Alvar, S.A. 1393. Contexts and Challenges of Applying Intelligent Urban Growth Policy (Case Study of Khorramabad, Lorestan). Zagros Landscape Geographical Quarterly. 6(19). 57-79.
  28. Soleimani, M., Tavalaei, S., Zanganeh, A., & Ahmadi, M. 1394. Study of sprawl and internal development capacities of Saqez city. New Attitude in Human Geography. 7(3).123- 144.
  29. Staley, Samuel. R. (2004). Urban Planning, Smart Growth, and Economic Calculation: An Austrian Critique and Extension. The Review of Austrian Economics. Volume 17. 265-283
  30. Su, W., Gu, C., Yang, G., Chen, S., & Zhen, F. 2010. Measuring the impact of urban sprawl on natural landscape pattern of the Western Taihu Lake watershed, China. Landscape and Urban Planning, 95(1-2), 61-67.
  31. Varesi, H.R., Ghanbari, M., Poor Ghayoomi, H. 1391. Assessing the feasibility of the comprehensive plan of the new city of Binalood (population, employment, housing, geography and environmental planning. 23(48). No.44. 139-150
  32. Wang Xiaoxiao. 2006. The second home phenomenon in Haikou, China. Waterloo.
  33. Wey, Wann-m. (2015). Smart growth and transit-oriented development planning in site selection for a new metro transit station in Taipei, Taiwan. Habitat International. Vol 47. 158-168.
  34. Yue, W., Liu, Y., & Fan, P. 2013. Measuring urban sprawl and its drivers in large Chinese cities: The case of Hangzhou. Land Use Policy, 31, 358-370
  35. Zarabi, A., Saberi, H., Mohammadi, J. & Varesi, H.R. 1390. Spatial analysis of urban smart growth indicators (Case Study: Areas of Isfahan city). Journal of Human Geography Research. No.77. 1-17.



## **Analysis and evaluation of the impact of smart growth indicators on urban development in Arak**

**Samaneh Momeni Isfahani**

PhD Student of Geography & Urban Planning, Islamic Azad University, Malayer  
Branch, Malayer, Iran

**Abbas Malek Hoseini\***

Associate Professor of Geography & Urban Planning, Islamic Azad University, Malayer  
Branch, Malayer, Iran

---

### **Abstract**

Today, the theory of smart growth plays a very important role in urban development. This approach tries to improve the quality of human life and seeks to respond to socio-economic, environmental and physical problems of cities and can pave the way for urban management to make optimal use of facilities and solve urban problems. Smart growth is a new phenomenon in our country and due to limited resources and time, prioritizing the principles and indicators of smart growth for the proper implementation of urban development is important and significant. so this study examines the impact of indicators of urban smart growth on development of Arak city. This research is an applied research in terms of purpose and is a descriptive-analytical research in term of method . The required data and information have been obtained by collecting the opinions of experts and by using the comprehensive and detailed plan of the city of Arak and related documents, magazines, and books. To analyze the data, we used MATLAB software and Shannon entropy and Copras. The results indicate that the physical-land use index is the most important indicator of intelligent growth in urban development of Arak. Also, in the end, according to the research results and the needs of Arak city, solutions have been presented in order to better implement smart development.

**Keywords: Smart growth, Urban development, Copers method, Shannon Entropy, Arak city.**

---

---

\* (Corresponding Author) malekhoseini@yahoo.com