

ارزیابی و تحلیل تحقق پذیری اهداف طرح های جامع شهری با رویکرد سناریو مبنا (مورد مطالعه: اراک)

عمر نیک پور^۱، لیلا محمدی کاظم آبادی^{۲*}، مهدی هریسچیان^۳

۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران

۲- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه مازندران، مازندران، ایران

l_mohammadi_k@ut.ac.ir

۳- دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشکده برنامه ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۳۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۷/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۳۱

چکیده

امروزه با پیچیده شدن مسائل شهری، افزایش بیش از حد جمعیت، تنوع و کثرت نیازها و احتیاجات، نمی توان به طور طبیعی شهرها را به حال خود رها کرد تا خود به حیاتشان ادامه دهند، از این رو طرح های توسعه شهری بنیادی ترین ابزار شکل دهی شهرها بر اساس نظم و برنامه از پیش تعیین شده محسوب می شوند. لذا هدف تحقیق حاضر ارزیابی وضعیت طرح های جامع شهری اراک در طی سال های ۱۳۷۸ و ۱۳۹۸ است. داده ها و اطلاعات مورد نیاز به روش کتابخانه ای و مطالعه اسناد فرادستی به دست آمد و در بخش دوم تحقیق برای پیش بینی سناریوها از نظرات کارشناسان استفاده شد. نمونه آماری تعداد ۴۰ نفر از کارشناسان مرتبط با موضوع پژوهش بوده که به روش گلوله برفی انتخاب شده اند. در نهایت نتایج به دست آمده مؤید این مطالب است که طرح جامع سال ۱۳۷۸ در زمینه پیش بینی جمعیتی و سرانه پیشنهادی برخی کاربری ها مانند آموزشی، صنعتی و تقریباً مسکونی مناسب عمل کرده است، اگرچه با استاندارد سرانه ها فاصله دارد. همچنین نتایج نشان داد که طرح جامع سال ۱۳۹۸ در زمینه استانداردسازی سرانه و پیش بینی جمعیتی به خوبی عمل نکرده است. در نهایت از بین ۵ سناریوی دارای اینرسی بالا (احتمال وقوع و تکرارپذیری بالا) یعنی با اینرسی ۶۰٪ درصد، تعداد سه سناریوی فاجعه در زمینه اقتصادی، اجتماعی و جمعیتی ارائه گردید.

واژگان کلیدی: طرح جامع، سرانه شهری، سناریونویسی، شهر اراک

مقدمه

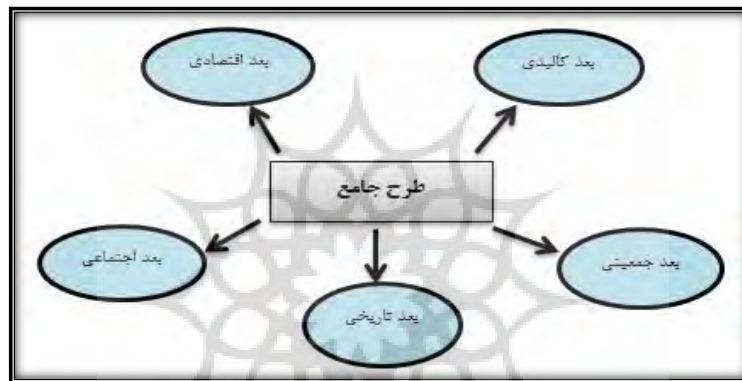
در حال حاضر بیش از ۶۰ درصد جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و رشد شتابان و فزاینده شهرنشینی، خصوصاً در کشورهای در حال توسعه پیامدهای مختلفی را در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و زیست‌محیطی به همراه داشته است (Juraschek et al, 2018:74). که در پی آن معضلات شهری مانند مسکن نامناسب و غیر بهداشتی بودن فضاهای زندگی، گسترش فساد و شیوع انواع امراض در شهرهای جهان رخ نمود و سبب شد دست‌اندرکاران و تصمیم‌گیران شهرها تنظیم فضاهای شهری را در اولویت امور خود قرار دهند. آن‌ها در مرحله نخست طرح‌هایی را به نام حفظ امنیت، بهداشت و رفاه عمومی برای حل مشکلات شهر و اداره امور شهر تدوین و اجرا کردند. از آن به بعد، افزایش دخالت مستقیم دولت در امور شهرها و توسعه و کنترل آن‌ها منجر به تهیه طرح‌هایی شد که متضمن کلیه مسائل و مشکلات اجتماعی، اقتصادی و کالبدی شهرها بوده است. ایان بنتلی^۱ در کتاب تحولات شهر، نیروهای بازار، تکنولوژی و ... را نیز بر شکل بخشی بر فضاها مؤثر می‌داند (اشنوبی نوش آبادی و مولایی آرانی، ۱۳۹۹: ۷۸). در واقع، با پیچیده شدن مسائل شهری، افزایش بیش از حد جمعیت، تنوع و کثرت نیازها و احتیاجات، نمی‌توان به‌طور طبیعی شهرها را به حال خود رها کرد تا خود به حیاتشان ادامه دهند، از این رو طرح‌های توسعه شهری، بنیادی‌ترین ابزار شکل‌دهی شهرها بر اساس نظم و برنامه از پیش تعیین‌شده محسوب می‌شوند (حسین زاده دلیر و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۳۳). بنابراین برنامه‌ریزی شهری ابزار مهمی برای دولت‌های محلی است که با استفاده از آن توسعه فضایی شهرها را بر اساس الگوی منظم و علمی تنظیم کنند (Long et al, 2012: 103). در این میان طرح جامع شهری، بیشتر به‌منظور ترویج ضوابط شهرسازی، کنترل توسعه شهرها، گرایش به‌نظام هماهنگ‌سازی بخش‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی، با توجه به کیفیت محیط‌زیست و بر اساس شناخت حوزه‌های نفوذ طبیعی، اجتماعی و اقتصادی شهرها تهیه می‌شود (وارثی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۴۰). طرح جامع، طرحی کالبدی - فضایی است که با بهره‌گیری از تحولات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی جامعه به بهبود سازمان فضایی شهر و رفاه اجتماعی مردم می‌پردازد. به عبارت دیگر هدف عمده طرح‌های جامع ایجاد نظم فضایی در شهر است (هاشمی فشارکی و همکاران، ۱۳۹۳: ۳۸). مطابق با تحقیقات بسیاری که در زمینه طرح‌های جامع انجام شده است همه آن‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که طرح جامع اگر به صورت کارشناسی و هماهنگ بین سازمان‌های مختلف مدیریت شهرها تدوین و اجرا گردد، می‌تواند حل‌کننده معضلات زیست محیطی و مشکلات کالبدی، اقتصادی و اجتماعی شهرها باشد (Yang et al, 2020: 3).

مطابق قانون تغییر نام وزارت آبادانی و مسکن به وزارت مسکن و شهرسازی، در سال ۱۳۵۱، طرح جامع شهری به صورت زیر تعریف شده است: طرح بلندمدتی که در آن نحوه استفاده از اراضی و منطقه بندی مربوط به حوزه‌های مسکونی، صنعتی، بازرگانی، اداری، کشاورزی و تاسیسات، تجهیزات شهری و نیازمندی‌های عمومی شهری، خطوط

¹ Ian Bentley

کلی ارتباطی، محل مراکز انتهایی خط (ترمینال)، فرودگاه‌ها و بنادر و سطح لازم برای تجهیزات عمومی مناطق نوسازی، بهسازی و اولویت‌های مربوط به آن تعیین می‌شود. کلیه موارد فوق و همچنین ضوابط مربوط به حفظ بنا و نماهای تاریخی و مناظر طبیعی در آن تهیه و تنظیم می‌شود. طرح جامع شهری برحسب ضرورت قابل تجدید نظر خواهد بود (شکوهی بیدهندی و خلیجی، ۱۳۸۸: ۳۱). در بیشتر مطالعاتی که در اکثر کشورهای دنیا در زمینه طرح‌های توسعه شهری از جمله طرح جامع صورت گرفته بیشتر محققین معتقدند که طرح جامع، سندی است که تصمیمات مربوط به توسعه شهری را جهت دهی نموده و باعث هدایت شهر در مسیرهای منطقی و مبتنی بر نظر برنامه ریزان است (Bobylev, 2009; Cabanillas et al, 2013; Madanipor et al, 2018). طرح‌های جامع شهری دارای ابعاد مختلفی در زمینه هدایت و توسعه شهر است (شکل ۱).

شکل ۱- ابعاد مختلف طرح جامع شهری



منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

در واقع، با توجه به نیم قرن سابقه طرح‌های توسعه شهری و فراز و نشیب‌هایی که تهیه این طرح‌ها داشته است، بازنگری و ارزیابی آن‌ها ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. به‌خصوص دستیابی به روش‌ها و خط‌مشی‌های صحیح در آینده و بهره‌وری حداکثری از سرمایه‌گذاری و نیروی انسانی به کار گرفته‌شده در امر تهیه طرح‌های مزبور و خاصه وابستگی سرنوشت شهرهای کشور به طرح‌های توسعه شهری، ضرورت بازنگری و ارزیابی آن‌ها را دوچندان می‌کند (قربانی و همکاران، ۱۳۹۳: ۱۹۲). در ایران نیز از سال ۱۳۴۵ تهیه طرح‌های جامع شهری در دستور کار دولت قرار گرفت. ضرورت تهیه این‌گونه طرح‌ها به مشکلات شهری آن زمان برمی‌گردد. همگام با توسعه شهرنشینی در ایران و لزوم نگرش مجدد به ماهیت شهرها و نیازهای اجتماعی اقتصادی و کالبدی آن‌ها، طرح‌های جامع در سال ۱۳۴۵ به‌صورت نسخه‌ای کاملاً وارداتی از سوی کشورهای غربی و با الهام از نظریات پاتریک گدس، برای شهرهای ایران پیشنهاد شد. با توجه به این که، بیش از ۲۰۰ طرح جامع با الگوی سنتی برای شهرهای مختلف کشور ارائه شد و به مرحله اجرا درآمد، لیکن هرکدام به دلایلی تحقق نیافته‌اند (مجتهد زاده، ۱۳۹۳: ۱۳۴). از مجموع مطالعات انجام‌شده در مورد ارزیابی نتایج عملکرد طرح‌های جامع شهری در ایران چنین برمی‌آید که این

طرح‌ها در مجموع نتوانسته‌اند در جهت اهداف موردنظر خود حرکت کنند. بررسی نتایج عملکردها و نارسائی‌های این طرح‌ها حاکی از آن است که شهرها در طول اجرای طرح‌های جامع خود، از اهداف و ایده آل‌های آن فاصله گرفته و پس از پایان دوره طرح، انطباق کمی با آینده متصور طرح جامع داشته‌اند (مشهودی، ۱۳۸۶: ۷). یکی از اقداماتی که می‌تواند در جریان اصلاح روندهای نادرست و مشکلات طرح جامع مورد توجه قرار گیرد، ارزیابی میزان تحقق‌پذیری این طرح‌ها است، به نحوی که مشخص شود چه میزان پیشنهادهای مطرح شده در آنان به مرحله اجرا رسیده و محقق شده‌اند (شهریاری و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۲۱). فلذا تحقیق حاضر با توجه به موضوعات و مسائل مطرح‌شده، به دنبال یک ارزیابی از نتایج و ساختار طرح‌های جامع شهر اراک در سال‌های ۱۳۷۸ و ۱۳۹۸ است که در صدد آن است در نهایت با توجه به خروجی به‌دست‌آمده، سناریوهای محتمل را برای آینده شهر اراک در بستر همین طرح جامع ارائه نماید.

مبانی نظری

سناریونویسی

فرهنگ لغت، سناریو را طرح کلی وضعیت طبیعی یا مورد انتظار حوادث می‌داند، اما اگر سناریو تخصصی‌تر تعریف شود، می‌توان گفت سناریو، داستانی توصیفی از بدیل‌های مواجهه است که به بخش خاصی از آینده نظر دارد (رهنما و معروفی، ۱۳۹۳: ۱۲۸). روش برنامه‌ریزی سناریو، شناخته‌شده‌ترین و رایج‌ترین روش برای پیش‌بینی آینده است (Sardar & Sweeney, 2016: 1). نقش و کارکرد مهم سناریو نگاری، توسعه نگرش‌ها و بهبود ساز و کار تصمیم‌گیری است. شوارتز در کتاب هنر دورنگری ویژگی‌های اصلی سناریو را چنین تبیین کرده است: سناریو ابزاری برای نظم بخشیدن به ادراک فرد از محیط‌های بدیل آینده است که در اثر آن تصمیم‌های فرد می‌تواند به درستی اجرا شود (ایزد فرد و همکاران، ۱۳۹۹: ۴۹). در واقع سناریو نگاری با استفاده از اطلاعات موجود چندین داستان منطقی و منسجم درباره جهان آینده تدوین می‌کند (رمضانی و همکاران، ۱۳۹۶: ۸۷). استفاده از برنامه‌ریزی سناریو در طی یک دهه اخیر به‌شدت افزایش‌یافته است. تحقیقات حاکی از آن است که نوعی همبستگی میان استفاده از فن‌های برنامه‌ریزی سناریو و عدم قطعیت، پیش‌بینی ناپذیری و بی‌ثباتی کلی محیط‌های تجاری وجود دارد. عدم قطعیت فزاینده بر اهمیت شناسایی روندهای آتی و چشم‌اندازهای تجاری مورد انتظار می‌افزاید؛ بنابراین استفاده از سناریو به دلیل پیچیدگی و عدم قطعیت زیاد در محیط‌های تجاری افزایش‌یافته است. محققان همچنین نوعی ارتباط مستقیم میان فعالیت‌های مربوط به برنامه‌ریزی سناریو و نوآوری گزارش داده‌اند (سعید پور و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۸۰). تا به حال توسط پژوهشگران و سازمان‌های مختلف تعاریف متفاوت اما با محتوایی همسان از آینده‌نگاری صورت گرفته است که در جدول ۱ به نمونه‌هایی از آن اشاره می‌گردد.

جدول ۱- تعاریف آینده‌نگاری

پژوهشگر	هدف	تکنیک	دست‌آورد
همکاران (۲۰۱۴) ^۲ و دورست	نشان دادن توسعه و پیاده‌سازی سیستم پشتیبانی آینده‌نگری مناسب برای نیروهای مسلح فدرال آلمان	در این مقاله از شش روش استفاده شده است: پویش محیطی، تجزیه و تحلیل عدم قطعیت، ساخت و ساز سناریو اکتشانی، ارزیابی گزینه‌های استراتژیک، نوشتن سناریو و نظارت بر سناریو	نتایج نشان می‌دهد سیستم RAHS نه تنها یک ابزار برای آینده‌نگری است، بلکه زمینه توسعه دانش در آینده را نیز فراهم می‌کند.
دارکو ^۳ (۲۰۱۴)	بررسی این موضوع که چگونه رویکرد توسعه استراتژی مبتنی بر آینده‌نگری را می‌توان به منظور اعمال پتانسیل مدیریت میانی به کار برد.	رویکرد توسعه استراتژی	نتایج نشان می‌دهد که مدیران ارشد و میانی مایل به پیروی از روشی بسیار مناسب به منظور کمک به توسعه استراتژی در شرایط ایده‌ها، داده‌ها، زمان، منابع و کار تحلیلی هستند.
فورستر ^۴ (۲۰۱۴)	استفاده از تکنولوژی آینده‌نگری برای شناسایی فن‌آوری‌ها و فرآیندها در صنعت خودروی آلمان	بررسی دلفی با متخصصان و محققان عمل‌گرا در مورد فن‌آوری‌های آینده	نیروی محرک اصلی برای اجرای تحولات، کاهش هزینه به واسطه ی صرفه‌جویی در منابع و انرژی است.
کنستانتین ^۵ و همکاران (۲۰۱۴)	شرح و تفصیل رویکرد ترکیبی دوران‌دیشی و مسیرنمای یکپارچه برای مدیریت نوآوری شرکت‌های بزرگ	به مفهوم روش‌شناسی رویکرد ترکیبی آینده‌نگاری یکپارچه شرکت‌ها و مسیریابی راه می‌پردازد.	ارائه یک مدل توصیفی و بهبود نوآوری در فرهنگ که شرط مؤثر و کارآمد با استفاده از آینده‌نگاری یکپارچه شرکت‌ها است.

منبع: رهنما و همکاران، ۱۳۹۷

پیشینه تحقیق

در سراسر دنیا مطالعات گسترده‌ای در زمینه طرح‌های جامع انجام گرفته است که در زیر به برخی از این موارد به دلیل مشابهت به تحقیق حاضر اشاره شده است. کیم^۶ و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی به بررسی و ارزیابی هشت طرح جامع شهری که در بین سال‌های ۱۹۶۶ تا ۲۰۱۴ در شهر سئول انجام شده پرداخته‌اند که نتایج تحقیق نشان داد مجموع طرح‌ها در طی این سال‌ها باعث جابجایی مراکز حرارتی شهر شده‌اند و تا حدودی در این زمینه موفق

² Dorvest

³ Draco

⁴ Forester

⁵ Konstantin

⁶ Kim

عمل کرده‌اند. لیو^۷ و همکاران (۲۰۲۱) در تحقیقی با عنوان "تغییر الگوهای فضای سبز شهری و خطر استرس گرما در شهر هانوی در طی اجرای طرح جامع ۲۰۳۰" پرداخته‌اند که نتایج تحقیق نشان داد که با اجرای طرح جامع شهری برای شهر هانوی در طی دو سال به میزان ۲/۴٪ به فضای سبز شهری اضافه شده است که این موضوع نشان از اهمیت بالای طرح‌های جامع شهری در برنامه‌ریزی شهری شهر هانوی دارد. همچنین با توجه به جزایر حرارتی که در کلان‌شهرها به خاطر استفاده زیاد از ماشین‌آلات و تولید آلودگی تشکیل می‌گردد، طرح‌های جامع بسیاری با تأکید بر توسعه فضای سبز شهری جهت کاهش این میزان گرما و تولید آلودگی انجام گرفته که در اکثر کشورها از جمله در کشورهای جنوب شرقی آسیا نتایج مثبتی به همراه داشته است (He et al, 2019; Nguyen et al, 2017; Ahvenniemi et al, 2019). همچنین دا کروز^۸ و مارین^۹ (۲۰۱۹) تحقیقی در زمینه تأثیرگذاری میزان مشارکت شهروندان در اجرای موفقیت‌آمیز طرح جامع شهر سائوپائولو انجام دادند که نتایج تحقیق نشان داد در مناطقی که مشارکت بیشتر بوده، ظرفیت‌ها برای اجرای موفقیت‌آمیز طرح جامع مثبت بوده است، فلذا مشارکت شهروندان به عنوان یک پارامتر مؤثر بر موفقیت اجرای طرح‌های جامع شناسایی گردید. تقوایی و موسوی (۱۳۸۶)، در مقاله خود با عنوان ارزیابی میزان تحقق‌پذیری طرح هادی شهر مهریز در استان یزد به این نتیجه رسیدند که میزان تحقق‌پذیری جمعیت شهر برابر ۷۲ درصد بوده است و توسعه کالبدی و فضایی شهر دارای تحقق‌پذیری بیش از ۱۰۰ درصد است که به دلیل رشد بی‌رویه و اسپرال شهر بوده است و میزان تحقق‌پذیری کاربری‌های شهری به جز کاربری‌های فضای سبز و انبار و حمل‌ونقل که با کمبود فضا مواجه بوده اند، بیش از ۱۵۰ درصد است. عدم تحقق جمعیت پیش‌بینی شده، برآورد نادرست سرانه‌ها، بی‌توجهی به نقش و جایگاه شهر در استان و منطقه و فقدان طرح‌های بالادستی بر عدم تحقق‌پذیری مناسب طرح هادی شهری مهریز تأثیرگذار بوده است.

محدوده مورد مطالعه

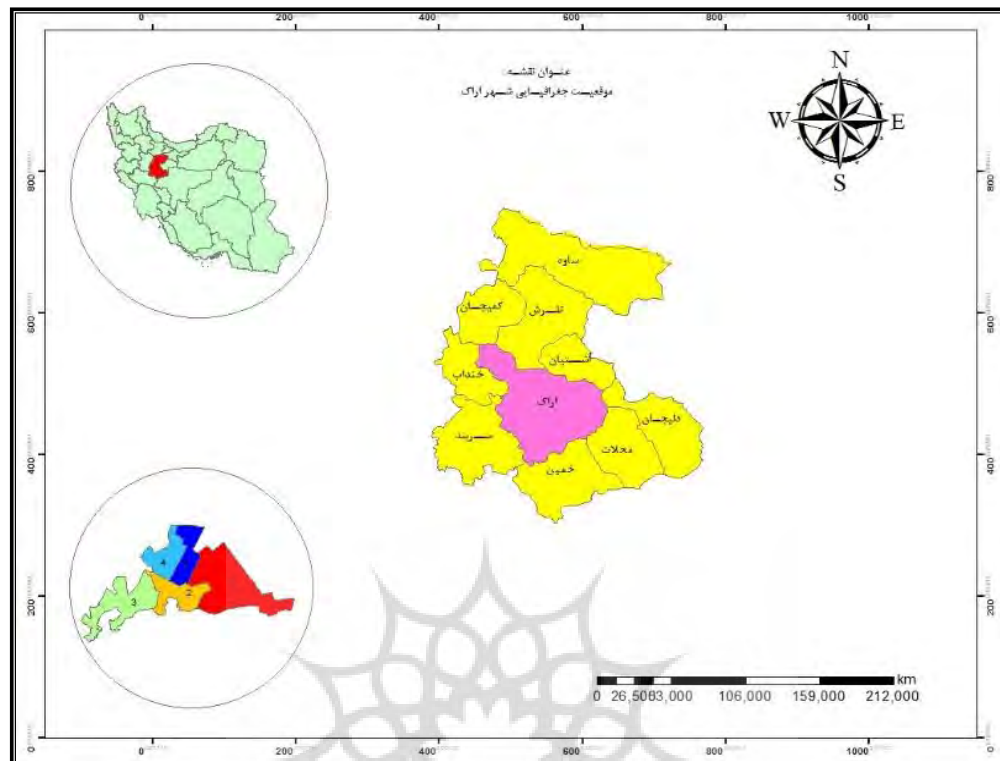
اراک به عنوان یکی از کلان‌شهرهای ایران و بزرگ‌ترین شهر مرکزی ایران، مرکز استان مرکزی و شهرستان اراک است. جمعیت اراک در سال ۱۳۹۵، برابر با ۵۲۰۹۴۴ نفر بوده که از این نظر قطب جمعیتی استان مرکزی و هجدهمین شهر پرجمعیت ایران به حساب می‌آید. شهر اراک مختصات جغرافیایی $30^{\circ} 41' 49''$ طول شرقی و $30^{\circ} 05' 34''$ عرض شمالی و ارتفاع ۱۷۵۵ متر، با آب و هوایی معتدل مایل به سرد، نیمه‌خشک، در فاصله ۲۸۱ کیلومتری جنوب غربی تهران واقع شده است.

⁷ Liou

⁸ Da Cruz

⁹ Marins

شکل ۲- موقعیت جغرافیایی شهر اراک



منبع: نگارندگان، ۱۴۰۰

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر توصیفی - تحلیلی و هدف آن کاربردی است. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز تحقیق از سازمان‌های مدیریت شهری اراک (شهرداری، مسکن و شهرسازی و...) جمع‌آوری شده است. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش مقایسه تطبیقی داده‌های طرح جامع ۱۳۷۸ و طرح جامع ۱۳۹۸ شهر اراک استفاده شده است. به این صورت که در بخش اول تحقیق وضعیت موجود، سرانه پیشنهادی، درصد تحقق‌پذیری سرانه‌های پیشنهادی، میزان استاندارد سرانه در ابعاد فضایی، جمعیتی و کاربری اراضی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس در بخش دوم تحقیق و بعد از تحلیل ساختار این طرح‌ها با استفاده از نظر کارشناسان، مهم‌ترین و محتمل‌ترین سناریوهای پیش روی آینده شهر اراک در بستر طرح جامع ارائه گردید. تعداد کارشناسان ۴۰ نفر از مدیران و کارمندان (شهرداری، استانداری، بنیاد مسکن و...) و تعدادی از پژوهشگران مرتبط با موضوع تحقیق بوده است. روش تدوین سناریوها به این صورت بوده که ابتدا مهم‌ترین پیشران‌ها توسط کارشناسان انتخاب گردید و سپس برای هر پیشران ۳ تا ۵ فرض مطرح گردید و وارد نرم‌افزار Morphol گردید و بعد از انجام تحلیل توسط نرم‌افزار سناریوهای نهایی دارای بالاترین اینرسی (درصد احتمال وقوع و پرتکرار) ارائه گردید.

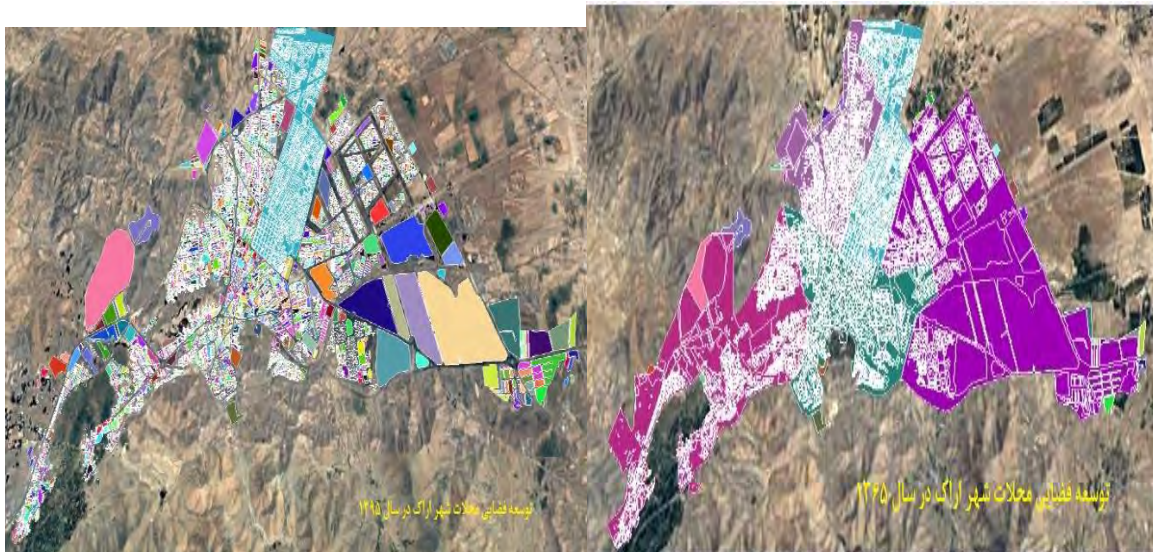
یافته‌های تحقیق

در ابتدا با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای وضعیت تغییرات فضایی شهر اراک در طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۹۵ مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. شهر اراک در سال ۶۵ در محدوده دایره سبز رنگ یعنی در قسمت‌های مرکزی به سمت اطراف خود رشد و توسعه فضایی داشته و قسمت‌های شمالی، جنوبی و غربی شهر تقریباً خالی از جمعیت و ساخت شهری بوده (شکل ۳)، اما در سال ۱۳۹۵، شهر اراک در تمامی بخش‌های جغرافیایی یعنی شمالی، شرقی، غربی و جنوبی دستخوش تغییرات فضایی گسترده شده است (شکل ۴).



اشکال ۳ و ۴- تغییرات فضایی شهر اراک در سال‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۹۵

در واقع در طرح جامع سال ۱۳۷۵ پیش‌بینی شده بود که برای سال هدف (۱۴۰۰) تغییرات فضایی شهر در بخش شرقی شهر به سمت شهر جدید امیرکبیر صورت گیرد و از توسعه شهر در بخش جنوبی جلوگیری شود، اما در واقع، این امر محقق نشده و همان‌طور که در اشکال ۵ و ۶ نیز مشخص است، توسعه محله‌های شهر در بخش‌های جنوبی شهر اتفاق افتاده است.



اشکال ۵ و ۶- توسعه فضایی محله های شهر اراک در بخش های شرقی و جنوبی

مباحث جمعیتی

در زمینه مباحث تغییرات جمعیتی به عنوان یک پارامتر تأثیرگذار بر تحقق پذیری طرح های جامع شهری باید گفت که شهر اراک در سال های ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۵ تغییرات چشم گیری را تجربه نموده است (جدول ۲). همان طور که یافته ها نشان می دهد پیش بینی جمعیتی طرح جامع سال ۱۳۷۸ برای افق سال ۱۳۹۰ با در نظر گرفتن جمعیت بافت فرسوده ۴۸۴۲۱۲ نفر بوده که دارای دقت تقریباً بالایی بوده و توانسته بسیاری از برنامه ریزی های منطبق بر جمعیت پیش بینی شده را محقق سازد (جدول ۳).

جدول ۲- تغییرات جمعیتی شهر اراک از سال ۱۳۳۵ تا ۱۳۹۵

سال	۱۳۳۵	۱۳۴۵	۱۳۵۵	۱۳۶۵	۱۳۷۵	۱۳۸۵	۱۳۹۰	۱۳۹۵
جمعیت	۶۳۹۴۶	۷۶۷۲۹	۱۱۹۳۲۹	۲۶۵۳۴۹	۳۸۰۷۵۵	۴۴۶۷۶۰	۴۸۴۲۱۲	۵۲۰۹۴۴
نرخ رشد سالانه	۱/۷	۴/۳	۸/۱	۳/۷	۱/۵۰	۱/۰۹		

جدول ۳- تغییرات جمعیتی شهر اراک در طی سال های ۱۳۷۸ و ۱۳۹۸

سال طرح	جمعیت	سال هدف	جمعیت پیش بینی شده	جمعیت واقعی سال ۱۳۹۰
۱۳۷۵	۳۸۶۷۶۵	۱۳۹۰	۵۲۶۵۰۰	۴۸۴۲۱۲
۱۳۹۸	۵۲۰۹۴۴	۱۴۱۰	۶۵۳۰۰۰	-

اراضی موجود و پیشنهادی شهر در طرح‌های جامع

گام اول

همان‌طور که در جدول ۴ و سرانه‌های کاربری اراضی سال ۱۳۷۸ مشخص است، علی‌رغم پایین بودن جمعیت شهر، سطح سرانه اکثر کاربری‌ها کمتر از میزان استاندارد است، به‌طور مثال کاربری مسکونی برای شهرهای کمتر از ۵۰۰ هزار نفر جمعیت باید بالاتر از ۵۰ متر باشد که در این جا حدود ۳۰ مترمربع است. همچنین سرانه آموزشی با عدد ۱/۲ پایین‌تر از سرانه استاندارد می‌باشد، اما نکته قابل‌توجه این است که سرانه پیشنهادی برای سال ۹۰ در اکثر کاربری‌ها در واقعیت محقق شده است.

جدول ۴- وضعیت کاربری اراضی طرح جامع سال ۱۳۷۸

گروه کاربری	نوع کاربری	جمعیت موجود سال ۷۸			سال ۹۰
		۳۸۶۷۶۵			۵۲۶۵۰۰ جمعیت
		سطح موجود	سرانه	درصد	سرانه زمین به ازای جمعیت پیشنهادی
آموزشی	کودکستان	۰/۷	۰/۰	۰/٪۰	۰/۳
	دبستان	۱۴/۷	۰/۴	۰/٪۳	۰/۷
	راهنمایی	۱۳/۳	۰/۳	۰/٪۳	۰/۵
	دبیرستان	۹/۳	۰/۲	۰/٪۲	۰/۶
	هنرستان	۶/۰	۰/۲	۰/٪۱	۰/۸
	سایر آموزشی	۴/۸	۰/۱	۰/٪۱	۰/۲
	جمع	۴۸/۹	۱/۲	۱/٪۰	۳/۱
آموزش عالی	آموزش عالی	۳۳/۹	۰/۹	۰/٪۷	۳/۶
خدمات	بهداشتی - درمانی	۱۶/۸	۰/۴	۰/٪۳	۰/۴
	تاسیسات و تجهیزات شهری	۲۹/۴	۰/۸	۰/٪۶	۱/۱
	تجاری	۲۴/۳	۰/۶	۰/٪۵	۱/۵
	ورزشی	۴۳/۹	۱/۱	۰/٪۹	۴/۱
	فضای سبز	۳۸/۳	۹/۹	۰/٪۶	۱۰/۶
	اداری	۴۵/۶	۱/۱	۰/٪۹	۰/۹
	خدماتی و تعمیرگاه	۱۶/۹	۰/۴	۰/٪۳	۰/۵
	جهانگردی و پذیرایی	۲۵/۵	۰/۷	۰/٪۵	۰/۸
	نظامی و انتظامی	۲۳/۵	۰/۶	۰/٪۵	۰/۶
	فرهنگی - مذهبی	۱۲/۰	۰/۳	۰/٪۲	۰/۱
	صنعتی	۷۱۰/۰	۱۸/۴	۱۴/٪۲	۱۴/۱
	جمع خدمات	۱۳۲۹/۵	۳۴/۴	۲۶/٪۵	۳۵/۹

گروه کاربری	نوع کاربری	جمعیت موجود سال ۷۸			سال ۹۰
		۳۸۶۷۶۵			۵۲۶۵۰۰ جمعیت
		سطح موجود	سرانه	درصد	سرانه زمین به ازای جمعیت پیشنهادی
مسکونی	مسکونی	۱۱۶۱/۰	۲۹/۸	۲۲/۰۹	۲۴/۸
باغات، مزارع، رودخانه و ارتفاعات	باغات	۱۱۶/۸	۳/۰	۲/۰۳	۲/۳
	مزارع	۱۵۹/۳	۴/۱	۳/۰۲	۳/۲
	رودخانه و ارتفاعات	۴۱۲/۵	۱۰/۷	۸/۰۲	۸/۲
	جمع باغات و مزارع	۶۸۸/۶	۱۷/۷	۱۳/۰۷	۱۳/۷
حمل و نقل و معابر	شبکه معابر	۶۵۲/۲	۱۶/۲	۱۲/۰۵	۲۱/۸
	حمل و نقل	۸۷/۴	۲/۳	۱/۰۰	۱/۷
	جمع شبکه معابر و حمل و نقل	۷۱۲/۶	۱۸/۴	۱۳/۰۵	۲۳/۵
	بایر	۹۶۶/۷	۲۵/۰	۱۰/۰۳	۰/۰
سایر	در حال ساخت	۵۹/۱	۱/۵	۱/۰۲	۰/۰
	مخروبه	۲/۵	۰/۱	۰/۰۱	۰/۰
	گورستان	۴/۵	۰/۱	۰/۰۴	۰/۰

همان‌طور که در جدول ۵ مشخص است، تقریباً در بیشتر سرانه‌ها، استاندارد رعایت نشده و تفاوت‌هایی بین سرانه موجود و سرانه استاندارد وجود دارد. نکته قابل توجهی که در جدول ۵ وجود دارد، این است که سرانه بسیاری از کاربری‌های پیشنهادی سال ۱۳۷۸ در واقعیت محقق شده است.

جدول ۵- وضعیت کاربری اراضی طرح جامع سال ۱۳۹۸

کاربری	موجود ۱۳۹۵			سرانه استاندارد	مصوب ۱۴۱۰		
	مساحت	درصد	سرانه		مساحت	درصد	سرانه
مسکونی	۱۵۱۷۸۳۰۱	۲۴/۱۳	۲۹/۱۴	S<35	۱۶۱۲۱۶۳۳	۲۳/۳۰	۲۶/۶۹
آموزش تحقیقات و فن‌آوری	۱۷۴۲۸۷۱	۲/۷۷	۳/۳۵		۲۲۱۱۵۹۰	۳/۲۰	۳/۳۹
آموزشی	۷۹۷۱۲۵	۱/۲۷	۱/۵۳	3<s<5	۱۲۸۹۱۰۸	۱/۸۶	۱/۹۷
اداری-انتظامی	۱۱۴۵۲۳۹	۱/۸۲	۲/۲۰	0.75<s<1.5	۱۸۱۸۱۳۲	۲/۶۳	۲/۷۸
تجاری و خدماتی	۱۴۵۱۰۱۲	۲/۳۱	۲/۷۹	s<3	۹۸۵۱۶۶	۱/۴۲	۱/۵۱
ورزشی	۷۶۰۳۳۶	۱/۲۱	۱/۴۶	1<s<2	۱۰۸۵۰۵۱	۱/۵۷	۱/۶۶

مصبوب ۱۴۱۰			سرانه استاندارد	موجود ۱۳۹۵			کاربری
سرانه	درصد	مساحت		سرانه	درصد	مساحت	
۰/۶۶	۰/۶۲	۴۳۱۸۶۸	$1 < s < 2$	۰/۴۱	۰/۳۴	۲۱۲۵۹۳	درمانی
۰/۴۵	۰/۴۲	۲۹۱۰۴۵	$0.5 < s < 0.75$	۰/۴۴	۰/۳۷	۲۳۰۳۸۳	فرهنگی و هنری
۲۱/۳۵	۲۰/۱۵	۱۳۹۴۳۷۸۸	$0.5 < s < 1$	۳/۰۸	۲/۵۵	۱۶۰۳۴۲۰	پارک
۰/۲۸	۰/۲۷	۱۸۴۹۹۳	$0.5 < s < 0.75$	۰/۳۴	۰/۲۸	۱۷۸۱۵۴	مذهبی
۱/۲۰	۱/۱۳	۷۸۴۴۹۲	$0.5 < s < 1$	۱/۴۰	۱/۱۶	۷۲۹۸۶۸	تجهیزات شهری
۲/۰۰	۱/۸۹	۱۳۰۵۱۸۱	$1 < s < 1.5$	۰/۳۱	۰/۲۶	۱۶۰۵۸۶	تأسیسات شهری
۰/۹۰	۰/۸۵	۵۸۹۶۰۷	$0.2 < s < 0.5$	۰/۹۷	۰/۹۷	۶۰۹۵۴۶	تفریحی و توریستی
۱/۴۵	۱/۳۷	۱۹۴۰۹۰۹۵		۳/۴۸	۲/۸۹	۱۸۱۴۸۱۱	انبار
۲۹/۷۲	۲۸/۰۵	۱۲۲۲۳۶۹		۲۵/۶۲	۲۱/۲۲	۱۳۳۴۷۳۷۶	معابر
۱/۸۷	۱/۷۷	۱۱۴۱۱		۳/۹۲	۳/۲۵	۲۰۴۴۱۷۰	باغ و کشاورزی
۰/۰۲	۰/۰۲			۰/۰۲	۰/۰۲	۱۱۴۱۱	میراث تاریخی
۰/۰۰	۰/۰۰			۱۴/۴۹	۱۲/۰۰	۷۵۴۸۲۸۱	بایر
				۸/۴۵	۷/۰۰	۴۳۹ ۹۸۷۳	اراضی ناهموار و ارتفاعات
۰/۲۳		۱۴۹۹۲۶		۰/۲۹	۰/۲۴	۱۴۹۹۲۶	حریم آبراهه
۵/۵۵	۵/۲۴	۳۶۲۷۳۱۴	$6 < s < 10$	۱۰/۶۵	۸/۸۲	۵۵۴۸۵۰۲	صنعتی
۰/۵۴	۰/۵۱	۳۵۴۲۲۰		۰/۰۰	۰/۰۰	۰	توسعه فضای سکونتی و خدماتی
۱۰۶	۱۰۰	۶۹۱۹۳۱۸۳	$85.55 < s < 101$	۱۱۲	۹۳	۶۲۸۹۰۱۷۰	جمع
۶۵۳۰۰۰				۵۲۰۹۴۴			جمعیت

در واقع با توجه به سرانه کاربری اراضی سال ۱۳۷۸ و سرانه پیشنهادی که برای کاربری اراضی سال ۱۳۹۰ ارائه شده است، کاربری‌های مسکونی، اداری، حمل و نقل و معابر و تأسیسات و تجهیزات شهری دارای میزان بیشتری از سطح سرانه پیشنهادی طرح جامع ۷۸ بوده و کاربری‌های فضای سبز، ورزشی و باغات و کشاورزی نتوانسته‌اند سطح سرانه پیش‌بینی شده در طرح جامع ۱۳۷۸ را محقق سازند، به طوری که از سرانه استاندارد به دور هستند.

با استفاده از آنتروپی شانون فرم هر محله یعنی کاربری مسکونی محلات، تقسیم بر کل مساحت ساخته شده محاسبه شده است. هر چی عدد به دست آمده به صفر نزدیک تر باشد، نشان دهنده تراکم و فشردگی محله و هرچه به عدد ۱ نزدیک باشد، نشان دهنده وضعیت اسپرال و پراکندگی محله است.

$$H = -\sum P_i \ln P_i$$

$$G = H / \ln K$$

H : مجموعه فراوانی در لگاریتم نپری فراوانی

Pi : فراوانی

Ln Pi : لگاریتم نپری فراوانی

K : تعداد طبقات

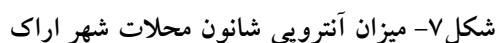
G : میزان آنتروپی

در این مدل هر چه عدد به دست آمده به صفر نزدیک باشد، نشان دهنده تراکم و فشردگی و هرچه به عدد ۱ نزدیک باشد، نشان دهنده وضعیت اسپرال و پراکندگی محله است. بنابراین، ابتدا میزان آنتروپی شانون محلات ۵۵ گانه شهر اراک محاسبه شده و نقشه آنها تهیه گردید.

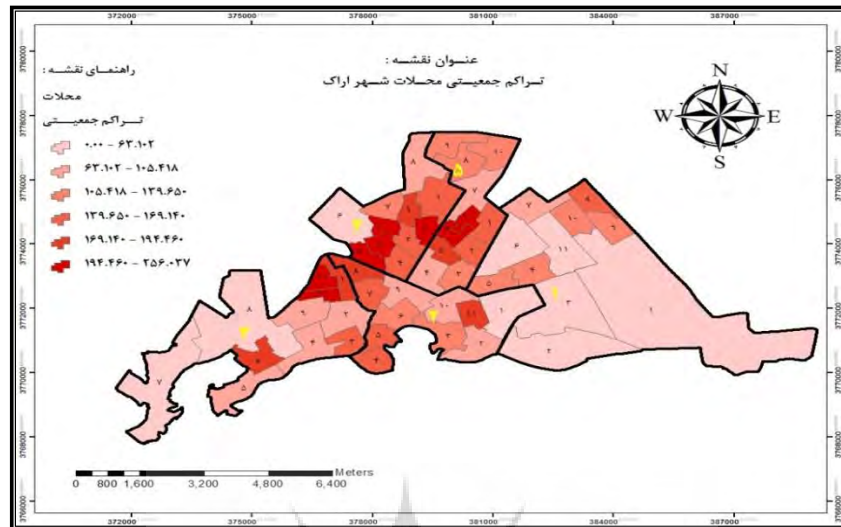
جدول ۶- مشخصات مساحتی، جمعیتی و میزان آنتروپی محلات شهر اراک

مناطق	محلات	جمعیت	مساحت مسکونی (هکتار)	آنتروپی	مناطق	محلات	جمعیت	مساحت مسکونی	آنتروپی
منطقه ۱	۱	۶۸۴۷	۵۳/۸	-۰/۱۰۸	منطقه ۳	۸	۱۰۷۵۴	۲۴۸/۶۶	-۰/۰۲۴
	۲	۸۰۸۳	۴۸	-۰/۰۹۹		۹	۷۹۶۱	۱۵۷/۸	-۰/۰۲۱۴
	۳	۸۵۷۳	۴۸,۵	-۰/۰۹۹		۱۰	۸۴۹۲	۸۰/۹	-۰/۱۴۳
	۴	۸۷۶۳	۷۸۰	-۰/۳۵۶		۱۱	۸۴۵۹	۱۰۸/۱	-۰/۱۷۴
	۵	۱۰۴۵۲	۱۵۵/۸	-۰/۲۱۸	منطقه ۴	۱	۸۰۵۸	۸۱/۷	-۰/۱۴۵
	۶	۸۶۰۹	۲۵۴/۹	-۰/۵۴۷		۲	۸۶۵۲	۳۹	-۰/۰۸۶
	۷	۹۶۰۶	۶۳/۳۶	-۰/۱۲۱		۳	۹۷۲۷	۸۴/۱	-۰/۱۴۷
	۸	۸۴۵۵	۷۰/۱	-۰/۱۳۱		۴	۸۵۷۹	۷۸/۴	-۰/۱۴۱
	۹	۹۲۹۳	۱۱۳/۳	-۰/۱۷۸		۵	۹۲۶۰	۴۳	-۰/۰۹۲
	۱۰	۹۳۸۲	۱۰۴/۹	-۰/۱۷۱		۶	۱۰۰۰۹	۴۷/۹	-۰/۰۹۹
	۱۱	۹۵۴۳	۶۶/۱	-۰/۱۲۳		۷	۱۰۲۸۸	۵۹	-۰/۱۱۶
	۱	۹۸۱۲	۵۳/۴	-۰/۱۰۸		۸	۱۶۹۱۴	۴۲/۴	-۰/۰۰۶
	۲	۹۸۲۴	۷۷/۴۵	-۰/۱۳۹		۹	۱۱۳۶۶	۳۹	-۰/۰۸۳
	۳	۸۸۵۵	۷۰/۲	-۰/۱۳۱		۱۰	۸۲۳۹	۲۸	-۰/۰۶۵
منطقه ۲	۴	۸۱۷۹	۴۳/۷۳	-۰/۰۹۳		۱۱	۱۰۲۸۵	۴۲/۷	-۰/۰۹۶

همان طور که در شکل ۷ مشخص است، محلات ۶،۱۰،۹ منطقه ۱ و محلات ۶،۹ و ۱۱ منطقه ۳ همچنین محلات ۴،۳،۱ و ۷ منطقه ۴ به همراه محلات ۵،۲ و ۳ منطقه ۲ دارای فرم شهری تقریباً پراکنده و محلات مرکزی شهر در منطقه ۵ مانند محلات ۲،۱۱،۸،۹ و ۱۰ به همراه محلات ۳ و ۲ در منطقه ۱، محلات ۸،۷ و ۲ در منطقه ۳، محلات ۶، ۹ و ۱۱ در منطقه ۲ دارای فرم فشرده و عدد آتروپی نزدیک به صفر هستند.



همچنین با توجه به شکل ۸، کمترین تراکم جمعیتی در محلات منطقه ۱ و ۳ یعنی مناطق کناری شهر اراک و بیشترین تراکم جمعیتی در محلات مناطق مرکزی شهر یعنی منطقه ۵، ۴ و ۲ و قسمت های شمالی منطقه ۳ قرار دارد.



شکل ۸- نقشه تراکم جمعیتی محلات شهر اراک

جدول ۷- میزان تحقق پذیری طرح جامع در زمینه کاربری اراضی برای سال ۹۰

ردیف	کاربری	وضعیت سال ۷۸	پیشنهادی برای ۹۰	موجود ۹۰	درصد تحقق پذیری
۱	مسکونی	۲۹/۸	۲۴/۸	۲۹/۹	۱۲۱/۲۰
۲	آموزشی	۱/۲	۳/۱	۱/۵۳	۶۳/۵۴
۳	صنعتی	۱۸/۴	۱۴/۱	۱۰/۶۵	۵۷/۸۸۰
۴	اداری	۱/۷	۱/۵	۲/۲۰	۱۴۶/۶۶
۵	فضای سبز	۹/۹	۱۰/۶	۳/۰۸	۲۹/۰۵
۶	باغات و کشاورزی	۷/۰۱	۱۳/۷	۳/۹۲	۲۸/۶۱
۷	ورزشی	۱/۱	۴/۱	۱/۴۶	۳۵/۶۰
۸	حمل و نقل و معابر	۱۸/۴	۲۳/۵	۲۵/۶۲	۱۰۹/۰۲۱
۹	آموزش عالی	۰/۹	۳/۶	۳/۳۵	۹۳/۰۵
۱۰	تاسیسات و تجهیزات شهری	۰/۸	۱/۱	۱/۷۱	۱۵۵/۴۵

گام دوم

در این مرحله تحقیق با توجه به ارزیابی نتایج دو طرح جامع ۱۳۷۸ و ۱۳۹۸ و سرانه های پیشنهادی برای سال هدف در طرح جامع ۱۳۹۸ یعنی سال ۱۴۱۰ با استفاده از نظر کارشناسان سناریوهایی در جهت بهبود عملکرد اجرا و

انجام طرح، طراحی و تدوین شده است. در واقع با تحلیل ساختار وضعیت کنونی با استفاده از نرم افزار Morphol، محتمل ترین سناریوهای ممکن برای آینده شهر اراک در بستر طرح جامع طراحی و تدوین شد.

سناریونویسی

در ابتدا ده پیشران اصلی و اثرگذار بر آینده طرح های جامع شهر اراک توسط کارشناسان انتخاب گردید (جدول ۸).

جدول ۸- پیشران های کلیدی

ردیف	پیشران	زمینه
۱	مدیریت شهری	مدیریتی
۲	ساختار طبیعی شهر و اطراف آن	طبیعی
۳	جمعیت	اجتماعی
۴	وضعیت اقتصادی	اقتصادی
۵	وضعیت اجتماعی	شهروندی
۶	مشارکت	اجتماعی
۷	نهاد های اجرایی	مدیریتی
۸	هماهنگی نهادی	ساختاری
۹	ساختار طرح	تخصص
۱۰	دقت و واقعیت پذیری بالا در طرح ها	تخصص

در این مرحله بعد از شناسایی و تعیین مهم ترین پیشران های مؤثر بر اجرای طرح جامع شهری، کارشناسان برای هرکدام از پیشران ها فرض هایی مطرح نموده و در یک چرخش دو مرحله ای به هرکدام از فرض ها امتیازاتی دادند و در نهایت این فرض ها و امتیازات وارد نرم افزار Morphol گردید و مورد تجزیه تحلیل قرار گرفت (جدول ۱۰) که در نهایت خروجی نهایی ارائه گردید.

جدول ۹- فرض های مطرح شده برای پیشران های کلیدی

Domain s	Variable s	Hypotheses			
		H1	H2	H3	H4
اقتصادی	وضعیت اقتصادی	کاهش فعالیت های اقتصادی بخش صنعت در سال افق ۱۴۱۰	افزایش فعالیت های خدماتی در سال افق طرح	ادامه روند کنونی	کاهش فعالیت های کشاورزی و باغداری
اجتماعی	وضعیت اجتماعی	داشتن سرمایه اجتماعی بالا	حفظ وضعیت فعلی و بی تفاوتی اجتماعی	در نظریه مسائل و موضوعات اجتماعی در تدوین و اجرای طرح	(وضعیت اجتماعی)

		به عنوان یک عامل کلیدی اثر بخش			
	مشارکت	افزایش میزان مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع	ادامه وضعیت موجود	کاهش مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع	نادیده گیری نقش مشارکت شهروندان
	جمعیت	افزایش جمعیت تا بالای ۶۵۰ هزار نفر در سال افق	حفظ وضعیت موجود	کاهش یا توقف رشد جمعیت و عدم محقق شدن پیش بینی طرح یعنی افزایش ۱۵۰ هزار نفری جمعیت با توجه به روند موجود	حوادث غیر قابل پیش بینی در مورد جمعیت
تخصص	ساختار طرح	منطبق بودن طرح بر ساختارهای جمعیتی و اقتصادی شهر	اجرای طرح در بستر موجود ساختاری شهر	در نظر گرفتن سایر اسناد فرادستی برای محقق سازی طرح	عدم انطباق طرح با واقعیت های موجود
	دقت و واقعیت پذیری بالا در طرح ها	بکارگیری دقت بالای علمی در تدوین طرح	استفاده از روند پیش بینی طرح قبلی در تدوین و اجرای طرح کنونی	دخالت عوامل غیر سازمانی در پیش بینی سرانه ها	(دقت و پیش بینی بالا)
طبیعی	ساختار طبیعی شهر و ا	توسعه فضایی شهر به سمت اراضی غربی و شمالی شهر	توسعه شهر در قسمت جنوبی شرقی شهر به دلیل وجود خدمات و سازمانهای اداری در این بخش	توسعه فضایی شهر در بخش های جنوبی شهر به دلیل وجود بیمارستان	(ساختار طبیعی شهر)
مدیریتی	مدیریت شهری	بکارگیری روشهای نوین در تدوین و اجرای طرح	پایداری مدیریت طرح در تدوین و اجرا	بکارگیری نیروهای دارای تخصص مدیریت قوی	(مدیریت شهری)
	نهادهای اجرایی	هماهنگی نهادهای مسئول مدیریت شهر در بخش های مختلف	بخشی نگری نهادهای مختلف	مشارکت نهادهای مختلف در تدوین و اجرای طرح و ارائه پیشنهادهای	همسنگری و نداشتن نگاه ازالیدی

در این مرحله از بین ۵ هزار سناریوی دارای اعتبار خروجی نرم افزار، پنج سناریوی نهایی که دارای احتمال وقوع بالای ۶۰ تا ۷۱ درصد (با توجه به اینرسی بالا) بودند، ارائه گردید و همانطور که در شکل ۹ با فلش قرمز

مشخص شده، تعداد تغییرات فرض ها کمتر از ۵ مورد است و این نشان از اینرسی بالای این سناریوهاست. امتیازات ارائه شده در بالای هر جدول، اینرسی هر سناریو را نشان می دهند و از آنجایی که این میزان بالای ۵۰ درصد است، بنابراین از اعتبار و پایداری بالا برخوردار هست.

شکل ۹- سناریوهای نهایی

S1 71%	S2 68%	S3 68%	S4 60%	S5 55%
کاهش فعالیت های اقتصادی بخش صنعت در سال افق ۱۴۱۰	کاهش فعالیت های اقتصادی بخش صنعت در سال افق ۱۴۱۰	کاهش فعالیت های اقتصادی بخش صنعت در سال افق ۱۴۱۰	کاهش فعالیت های اقتصادی بخش صنعت در سال افق ۱۴۱۰	کاهش فعالیت های اقتصادی بخش صنعت در سال افق ۱۴۱۰
کاهش یا توقف رشد جمعیت و عدم محقق شدن پیش بینی طرح یعنی افزایش ۱۵۰ هزار نفری جمعیت با توجه به روند موجود	کاهش یا توقف رشد جمعیت و عدم محقق شدن پیش بینی طرح یعنی افزایش ۱۵۰ هزار نفری جمعیت با توجه به روند موجود	کاهش یا توقف رشد جمعیت و عدم محقق شدن پیش بینی طرح یعنی افزایش ۱۵۰ هزار نفری جمعیت با توجه به روند موجود	کاهش یا توقف رشد جمعیت و عدم محقق شدن پیش بینی طرح یعنی افزایش ۱۵۰ هزار نفری جمعیت با توجه به روند موجود	کاهش یا توقف رشد جمعیت و عدم محقق شدن پیش بینی طرح یعنی افزایش ۱۵۰ هزار نفری جمعیت با توجه به روند موجود
حفظ وضعیت فعلی و بی تفاوتی اجتماعی	حفظ وضعیت فعلی و بی تفاوتی اجتماعی	حفظ وضعیت فعلی و بی تفاوتی اجتماعی	حفظ وضعیت فعلی و بی تفاوتی اجتماعی	حفظ وضعیت فعلی و بی تفاوتی اجتماعی
افزایش میزان مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع	افزایش میزان مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع	افزایش میزان مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع	افزایش میزان مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع	افزایش میزان مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع
منطبق بودن طرح بر ساختارهای جمعیتی و اقتصادی شهر	منطبق بودن طرح بر ساختارهای جمعیتی و اقتصادی شهر	منطبق بودن طرح بر ساختارهای جمعیتی و اقتصادی شهر	منطبق بودن طرح بر ساختارهای جمعیتی و اقتصادی شهر	منطبق بودن طرح بر ساختارهای جمعیتی و اقتصادی شهر
استفاده از روند پیش بینی طرح قبلی در تدوین و اجرای طرح کنونی	استفاده از روند پیش بینی طرح قبلی در تدوین و اجرای طرح کنونی	استفاده از روند پیش بینی طرح قبلی در تدوین و اجرای طرح کنونی	استفاده از روند پیش بینی طرح قبلی در تدوین و اجرای طرح کنونی	استفاده از روند پیش بینی طرح قبلی در تدوین و اجرای طرح کنونی
توسعه فضایی شهر به سمت اراضی غربی و شمالی شهر	توسعه فضایی شهر به سمت اراضی غربی و شمالی شهر	توسعه فضایی شهر به سمت اراضی غربی و شمالی شهر	توسعه فضایی شهر به سمت اراضی غربی و شمالی شهر	توسعه شهر در قسمت جنوبی شرقی شهر به دلیل وجود خدمات و بازماندهای بکارگیری نیروهای دارای تخصص مدیریت قوی
بکارگیری نیروهای دارای تخصص مدیریت قوی	بکارگیری نیروهای دارای تخصص مدیریت قوی	بکارگیری نیروهای دارای تخصص مدیریت قوی	بکارگیری نیروهای دارای تخصص مدیریت قوی	بکارگیری نیروهای دارای تخصص مدیریت قوی
مشارکت نهادهای مختلف در تدوین و اجرای طرح و ارائه پیشنهادات	مشارکت نهادهای مختلف در تدوین و اجرای طرح و ارائه پیشنهادات	مشارکت نهادهای مختلف در تدوین و اجرای طرح و ارائه پیشنهادات	مشارکت نهادهای مختلف در تدوین و اجرای طرح و ارائه پیشنهادات	مشارکت نهادهای مختلف در تدوین و اجرای طرح و ارائه پیشنهادات
همه‌نگی نهایی ؟	همه‌نگی نهایی ؟	همه‌نگی نهایی ؟	همه‌نگی نهایی ؟	همه‌نگی نهایی ؟

با توجه به جدول ۱۰، کارشناسان از ۹ سناریوی ممکن تعداد ۴ سناریو را مطلوب، ۲ سناریو را بینابین و ۳ سناریو را تحت عنوان فاجعه تعیین و پیش بینی نمودند. به طوری که برای پیشرانهای مدیریت شهری، ساختار طرح، نهاد اجرایی، وضعیت مطلوبی را پیش بینی کردند و همچنین در پیشرانهای کلیدی، جمعیت، وضعیت اقتصادی و وضعیت اجتماعی را به عنوان سناریوهای فاجعه پیش بینی کردند.

جدول ۱۰- سناریوهای نهایی خروجی

ردیف	عامل کلیدی	سناریو	وضعیت سناریو
۱	ساختار طبیعی شهر و اطراف آن	اضافه شدن ۱۰۰ هکتار از اراضی شمالی و غربی شهر برای توسعه روند فضایی شهر	سناریوی بینابین
۲	جمعیتی	عدم محقق شدن پیش‌بینی افزایش ۱۵۰ هزار نفری جمعیت برای سال هدف (۱۴۱۰) با توجه به وضعیت و روند کنونی جامعه و شهر اراک	سناریوی فاجعه
۳	مدیریت شهری	به‌کارگیری نیروهای دارای تخصص بالا در مدیریت شهری مرتبط با طرح جامع	سناریوی مطلوب
۴	دقت و واقعیت‌پذیری بالا در طرح‌ها	استفاده از روند پیش‌بینی طرح قبلی در تدوین و اجرای طرح کنونی	سناریو بینابین
۵	ساختار طرح	منطبق بودن طرح بر ساختارهای جمعیتی و اقتصادی شهر	سناریو مطلوب
۶	وضعیت اقتصادی	کاهش فعالیت‌های اقتصادی بخش صنعت در سال افق ۱۴۱۰	سناریو فاجعه
۷	وضعیت اجتماعی	حفظ وضعیت فعلی و بی‌تفاوتی اجتماعی	سناریو فاجعه
۸	نهادهای اجرایی	مشارکت نهادهای مختلف در تدوین و اجرای طرح و ارائه پیشنهادها	سناریو مطلوب
۹	مشارکت	افزایش میزان مشارکت شهروندان در اجرای طرح جامع	سناریو مطلوب

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که بسیاری از سرانه‌های ارائه‌شده در هر دو طرح جامع ۱۳۷۸ و ۱۳۹۸ با سرانه استاندارد فاصله دارد. پیش‌بینی جمعیتی طرح جامع سال ۱۳۷۸ برای سال ۱۳۹۰ دارای میزان تحقق‌پذیری بالای ۸۵٪ بوده که از نکات قابل‌ذکر این طرح است. همچنین بسیاری از کاربری‌های پیشنهادی مانند آموزشی، آموزش عالی و صنعتی بالاتر از میزان ۵۰٪ درصد محقق شده و در نهایت طرح و پیشنهادها آن مثبت ارزیابی می‌گردد، اما در مورد طرح

جامع سال ۱۳۹۸ به دلیل فاصله زمانی کم، تحلیل و ارزیابی دقیقی نمی‌توان از آن ارائه داد ولی پیش‌بینی جمعیتی ۶۵۰ هزار و عدم استانداردسازی سرانه پیشنهادی از نقاط ضعف این طرح است. همچنین در سناریوهای تدوین‌شده، مباحث جمعیتی، اقتصادی و اجتماعی طرح جامع دارای سناریوهای فاجعه هستند که این موضوع نشان‌دهنده واکاوی مجدد این ابعاد طرح جامع است. همچنین در نهایت پیرامون‌های بینابین، دقت و واقعیت‌پذیری بالا در طرح‌ها و ساختار طبیعی شهر می‌تواند شکل بهتری به خود گیرد. لذا با توجه به نتیجه‌گیری به‌دست‌آمده پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- ❖ استاندارد سازی سرانه پیشنهادی طرح جامع در افق طرح
- ❖ ارزیابی و بررسی مجدد بحث جمعیتی پیشنهادی یعنی افزایش ۱۵۰ هزار نفری در افق طرح که با توجه به روند موجود امکان تحقق پایینی دارد.
- ❖ استفاده از تجربیات مهندسين مشاور طرح جامع سال ۱۳۷۸ در مباحث جمعیتی
- ❖ هدایت توسعه شهر به سمت مناطقی از شهر که دارای دسترسی‌پذیر بالا و خدمات‌دهی مناسب است، به‌طوری‌که باعث جلوگیری از توسعه شهر به سمت ناهمواری‌های جنوبی شهر شود.
- ❖ توجه به کاهش سطح باغات و اراضی کشاورزی در طی چند سال اخیر و جلوگیری از بورس‌بازی و ساخت‌وسازهای غیرمجاز در این نوع از کاربری‌ها

منابع

۱. اشنویی نوش آبادی، امیر و مولایی آرانی، مهدی (۱۳۹۹). نقش طرح های توسعه شهری در واگذاری اراضی توسط دولت نمونه موردی: آران و بیدگل. فصلنامه پژوهشی - تخصصی شهرسازی و معماری هویت محیط، دوره ۱، شماره ۳، ص ۹۱-۶۰.
۲. ایزدفر، الهام؛ ساسان پور، فرزانه؛ تولایی، سیمین و سلیمانی، محمد (۱۳۹۹). بازآفرینی پایدار شهری بر پایه سناریونگاری (موردشناسی: منطقه ۱۴ شهرداری اصفهان). فصلنامه جغرافیا و آمایش شهری _ منطقه ای، دوره ۱۰، شماره ۳۴، ص ۶۸-۴۵.
۳. تقوایی، مسعود و موسوی، میرنجف (۱۳۸۶). ارزیابی میزان تحقق پذیری طرح هادی شهر مهریز. مجله تحقیقات جغرافیایی، دوره ۲۳، شماره ۳، ص ۸۰-۶۳.
۴. حسین‌زاده‌دلیر، کریم. پورمحمدی، محمدرضا و سلطانی، علیرضا (۱۳۸۹). بررسی عوامل موثر در ناکارآمدی طرح های جامع شهری ایران (مطالعه موردی، طرح جامع تبریز). جغرافیا و برنامه ریزی، دوره ۱۵، شماره ۳۱، ص ۱۵۱-۱۳۱.

۵. رمضان، مریم؛ صالحی فرد، محمد؛ ابراهیمی، حسن؛ رهنما، علی و خراسانی، نسرين (۱۳۹۶). تعیین استراتژی های مبتنی بر سناریو در سازمان زمین و مسکن شهر مشهد مقدس. فصلنامه علمی-پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، دوره ۵، شماره ۲۰، ص ۸۳-۹۸.
۶. رهنما، محمدرحیم، شاکرمی، کیان و عباسی، حامد (۱۳۹۷). شناسایی و تحلیل پیشران‌های مؤثر بر توسعه منطقه‌ای استان البرز با رویکرد برنامه‌ریزی سناریو مبنای مجله آمایش سرزمین، دوره ۱۰، شماره ۱، ص ۱۳۹-۱۶۶.
۷. رهنما، محمدرحیم و معروفی، ایوب (۱۳۹۳). تحلیل و بررسی سناریوهای توسعه فضایی-کالبدی شهر بوکان. فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۱۸، شماره ۳، ص ۱۲۵-۱۴۶.
۸. سعیدپور، سعید؛ بهبودی، محمدرضا و احمدی کهنعلی، رضا (۱۳۹۴). آینده‌پژوهی برای راهبردهای مدیریت دانش با رویکرد سناریونگاری. فصلنامه مطالعات مدیریت راهبردی، دوره ۶، شماره ۲۲، ص ۱۷۳-۲۰۲.
۹. شکوهی بیدهندی، محمد صالح و خلیجی، کیوان (۱۳۸۸). مروری بر دلایل عدم تحقق طرح های جامع (نمونه موردی: طرح جامع شهر بانه)، نشریه علمی منظر، دوره ۱، شماره ۴، ص ۳۱-۳۵.
۱۰. شهریاری، محمدرضا؛ برفی پور، مریم و بهرامی، مهشید (۱۴۰۰). سنجش و ارزیابی میزان تحقق‌پذیری طرح جامع شهری صفاشهر، فصلنامه جغرافیا و روابط انسانی، دوره ۳، شماره ۴، ص ۱۲۱-۱۴۱.
۱۱. قربانی، رسول؛ جام کسری، محمد و میرزایی، ملیحه (۱۳۹۳). ارزیابی میزان انطباق مکانی در فرایند اجرای طرح های جامع شهری (مطالعه موردی: طرح جامع شهر بناب). نشریه جغرافیا و برنامه ریزی، دوره ۱۸، شماره ۴۹، ص ۱۹۱-۲۱۶.
۱۲. مجتهد زاده، غلامحسین (۱۳۹۳). برنامه‌ریزی شهری در ایران (چاپ دوم). تهران: انتشارات دانشگاه پیام نور.
۱۳. مشهودی، سهراب (۱۳۸۶). مبانی طرح های سیال شهری (چاپ دوم). تهران: شرکت پردازش و برنامه ریزی شهری.
۱۴. وارثی، حمیدرضا؛ قنبری، محمد و پورقیومی، حسین (۱۳۹۱). ارزیابی میزان تحقق‌پذیری طرح جامع شهر جدید بینالود (جمعیت، اشتغال، مسکن)، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دوره ۲۳، شماره ۴، ص ۱۵۰-۱۳۹.
۱۵. هاشمی فشارکی، سید جواد، رشید، غلامعلی و حسینی امینی، حسن (۱۳۹۳). ملاحظات راهبردی پدافند غیر عامل در طرح جامع شهر جهت کاهش آسیب پذیری. نشریه مطالعات مدیریت شهری، دوره ۶، شماره ۱۸، ص ۳۷-۶۳.

16. Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities?. *Cities*, 60, 234-245.
17. Bobylev, N. (2009). Mainstreaming sustainable development into a city's Master plan: A case of Urban Underground Space use. *Land use policy*, 26(4), 1128-1137.
18. Cabanillas, F. J. J., Aliseda, J. M., Gallego, J. A. G., & Jeong, J. S. (2013). Comparison of regional planning strategies: Countywide general plans in USA and territorial plans in Spain. *Land Use Policy*, 30(1), 758-773.
19. Da Cruz, R. B. C., & de Castro Marins, K. R. (2019). Urban planning and popular participation: A diagnosis of the effectiveness of participatory processes applied to the revision of São Paulo master plan. *Habitat International*, 88, 101987.
20. He, B. J., Zhu, J., Zhao, D. X., Gou, Z. H., Qi, J. D., & Wang, J. (2019). Co-benefits approach: Opportunities for implementing sponge city and urban heat island mitigation. *Land use policy*, 86, 147-157.
21. Juraschek, M., Bucherer, M., Schnabel, F., Hoffschroer, H., Vossen, B., Kreuz, F., ... & Herrmann, C. (2018). Urban factories and their potential contribution to the sustainable development of cities. *Procedia Cirp*, 69, 72-77.
22. Kim, H., Jung, Y., & Oh, J. I. (2019). Transformation of urban heat island in the three-center city of Seoul, South Korea: The role of master plans. *Land Use Policy*, 86, 328-338.
23. Liou, Y. A., Nguyen, K. A., & Ho, L. T. (2021). Altering urban greenspace patterns and heat stress risk in Hanoi city during Master Plan 2030 implementation. *Land Use Policy*, 105, 105405.
24. Long, Y., Gu, Y., & Han, H. (2012). Spatiotemporal heterogeneity of urban planning implementation effectiveness: Evidence from five urban master plans of Beijing. *Landscape and Urban Planning*, 108(2-4), 103-111.
25. Madanipour, A., Miciukiewicz, K., & Vigar, G. (2018). Master plans and urban change: The case of Sheffield city centre. *Journal of Urban Design*, 23(4), 465-481.
26. Nguyen, K. A., Liou, Y. A., & Terry, J. P. (2019). Vulnerability of Vietnam to typhoons: A spatial assessment based on hazards, exposure and adaptive capacity. *Science of the Total Environment*, 682, 31-46.
27. Sardar, Z., & Sweeney, J. A. (2016). The three tomorrows of postnormal times. *Futures*, 75, 1-13.
28. Yang, J., Zhan, Y., Xiao, X., Xia, J. C., Sun, W., & Li, X. (2020). Investigating the diversity of land surface temperature characteristics in different scale cities based on local climate zones. *Urban Climate*, 34, 100700.