

تحلیلی بر الزامات و بایسته‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی: شهر تویسرکان)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۰۹/۲۱ تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۷/۱۲/۰۸

عظیم الوندی (دانشجوی دکتری گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران)
مجید شمس* (استاد گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد ملایر، دانشگاه آزاد اسلامی، ملایر، ایران)

چکیده:

هدف از پژوهش حاضر بررسی و تحلیلی بر الزامات و بایسته‌های رشد هوشمند شهری شهر تویسرکان است. ساخت یک شهر هوشمند به عنوان یک استراتژی برای کاهش مشکلات تولید شده توسط افزایش جمعیت شهری، رشد ناموزون و از هم گسیخته فیزیکی در حال ظهور است حکمروایی هوشمند، انرژی هوشمند، ساخت‌وساز هوشمند، حمل و نقل هوشمند، هوشمندسازی زیرساخت‌ها، تکنولوژی هوشمند، مراقبت‌های بهداشتی و شهروند هوشمند، این عوامل اساس یک چهار چوب یکپارچه هستند که می‌تواند در بررسی چگونگی ابتکارات و راهبردهای شهر هوشمند استفاده شود. مؤلفه‌های رشد هوشمند شهری بر شرایط اجتماعی، اقتصادی و کالبدی شهر تویسرکان اثرگذار بوده و موجبات کاهش هزینه‌های شهری، بهبود بخشی شرایط زیست محیطی و صرفه‌جویی در وقت و زمان شهروندان را فراهم می‌کند. روش مورد استفاده در این پژوهش توصیفی-پیمایشی است و حجم نمونه با به‌کارگیری فرمول کوکران برابر ۳۸۱ نفر است که به‌صورت تصادفی از میان شهروندان و کارشناسان به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب شده‌اند. با توجه به بررسی‌های انجام شده و یافته‌های این پژوهش که با استفاده از نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد. در نهایت نتایج نشان داد که شهر تویسرکان از آمادگی لازم جهت استقرار رشد هوشمند شهری برخوردار نمی‌باشد و با وجود وضعیت نامناسب زیرساخت‌های رشد هوشمند شهری در شهر، هیچ یک از فرایندهای رشد هوشمند شهری در شهر از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. در میان زیرساخت‌های رشد هوشمند شهری، خدمات الکترونیک با رتبه (۱/۹۲) وضعیت نامساعدتری دارد و متغیرهای محیط زیست و فضای سبز (۲/۹۹)، کیفیت زندگی (۲/۶۵)، کاربری‌های مختلط (۲/۲۵)، پیاده‌مداری (۲/۲۴) و اجتماعی-اقتصادی (۱/۹۹) با در نظر گرفتن رتبه‌بندی در وضعیت مساعدتری نسبت به سایر زیرساخت‌ها قرار می‌گیرند.

واژه‌های کلیدی: رشد هوشمند شهری، الزامات شهر هوشمند، تکنیک‌ها و راهبردهای رشد هوشمند، شهر تویسرکان.

* نویسنده رابط: fazelman362@yahoo.com

۱- مقدمه

عوامل ژئومورفولوژیک در طراحی نظام فضایی و شکل‌گیری شهرها مؤثر بوده است و اهمیت مطالعات ژئومورفولوژی در برنامه‌ریزی شهری و عمران شهری بیش از گذشته نمایان می‌سازد؛ چرا که زمین‌های وسیع و گسترده‌ای که ترکیب شهر را نشان می‌دهد خود تابع توپوگرافی و عوامل بازدارنده طبیعی است که به خودی خود نقش واحدهای ژئومورفولوژیک را در طراحی شهری بارزتر کرده است و لذا برای این مهم به مطالعه واحدهای ناهمواری‌ها و انواع شهرها پرداخته شده است که بیانگر نقش عوامل مذکور در سطوح برنامه‌ریزی شهری است، که هم در نظام فضایی و توزیع مکانی کاربری‌ها در داخل شهر مؤثر باشد و هم در ریخت شهر اثرگذار است. در واقع ویژگی‌های ژئومورفولوژیک و توپوگرافیک یک مکان جغرافیایی در پراکندگی و یا تجمع فعالیت‌های انسانی مؤثر است. فضاهای شهری تا سال ۲۰۲۵ میلادی افزون بر ۵ میلیارد نفر جمعیت خواهند داشت که بیش از ۷۵ درصد جمعیت جهان خواهد بود. این فرایند عظیم شهرنشینی با محوریت ماشین، ضمن توسعه کالبدی شهرها، باعث از بین رفتن زمین‌های کشاورزی و تحمیل هزینه‌های غیر قابل جبرانی بر محیط زیست شهرها شده است. با وجود آگاهی از آثار نامطلوب ناشی از توسعه‌های کالبدی شهر بر محیط طبیعی، این واقعیت را نیز باید قبول کرد که توسعه شهری امری اجتناب ناپذیر است. نگاهی به پیش بینی اطلاعات و آمار ایران در سال ۱۴۰۰ با تخمین جمعیت ۱۳۰ میلیون نفر و محاسبه نرخ رشد شهرنشینی فعلی نیاز به حداقل ۲ برابر مساحت کنونی برای شهرها را قطعی می‌سازد و اگرچه رشد درون شهری می‌تواند بخشی از این نیاز را مرتفع نماید، توسعه غالب در حومه شهرها اتفاق می‌افتد. برای هدایت چنین توسعه‌هایی مشخص نمودن جهات مطلوب توسعه، اعمال سیاست‌های حفاظت طبیعی در راستای اهداف اجتماعی-اقتصادی نیاز به برنامه‌ریزی توسعه زمین شهری دارد (ضرابی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۳).

گسترش روز افزون شهرها، کاهش منابع طبیعی، انبوهی و ازدحام ترافیک تنها برخی از آثار مخربی است که رشد بی‌رویه جمعیت و پراکندگی نامعقول آن بر روی محیط‌های طبیعی و فرهنگی جوامع بر جای می‌گذارد. رشد فزاینده جمعیت شهرنشین و اسکان بیش از ۶۰ درصد جمعیت جهان در شهرها تداوم این روند، آینده کره زمین را بیشتر با چشم‌اندازهای نامناسب شهری مواجه می‌کند. از این‌رو هدف از پژوهش حاضر بررسی نظری و جامع پژوهش‌های انجام شده و تحلیلی بر الزامات و بایسته‌های رشد هوشمند شهری (مطالعه موردی شهر تویسرکان) است.

۲- بیان مسئله

مشکل تهیه زمین و هزینه‌های بالای آن جهت احداث ساختمان و تعریض بزرگراه‌ها (به ویژه تخریب زمین‌های با ارزش و حفاظت شده) باعث شد برخی سازمان‌ها، ایده‌های دیگری را برای متمایل ساختن طرح‌های حمل و نقل به سوی استفاده از وسایل نقلیه عمومی مطرح سازند. سازمان حفاظت محیط زیست آمریکا "رشد هوشمند" را به عنوان راهی برای کاهش آلودگی هوا پیشنهاد کرد. رشد نوعی از برنامه‌ریزی است که با استفاده از فاکتورهای اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی توسعه را به نواحی بایر و مجهز به زیرساخت‌های لازم و یا نواحی‌ای که می‌توانند به تأسیسات مورد نیاز تجهیز شوند، هدایت می‌نماید (Walmesley, 2006, 13).

شهرستان توپسرکان بر اساس شاخص موریس با ضریب ۰/۴۷۹ جز مناطق محروم و همچنین جز شهرهای میانی کوچک اندام بوده و با توجه به شرایط اقلیمی و جغرافیایی در سطح شهرستان و بروز مشکلات بوجود آمده از جمله گسترش ناموزون و رشد نامتعادل در منطقه‌های مختلف تیمورآباد، سرابی و شهرک طالقانی، از بین رفتن زمین‌های زراعی و کشاورزی (درختان کهنسال گردو)، عدم احیا و بازسازی بافت‌های فرسوده در مناطق مختلف شهر و یا روستاهای که با بافت سنتی سابقا داخل محدوده شده‌اند، بالا بودن محدوده شهر و عدم ارائه خدمات صحیح در کل آن، شرایط خاص توپوگرافی طبیعی، منقبض بودن خیابان‌ها و مسئله ترافیک، عدم تعادل و توازن در کاربری‌های مختلف، عدم اشتغال و نرخ مهاجرت بالا، پایین بودن سطح شادابی و سرزندگی در بین مردم، نبودن مشوق‌های لازم برای مشارکت در امور شهری، عدم مشارکت پذیری و یک جانبه‌گرایی و سود دلالتان برای از بین بردن باغات و احداث بنا در مکان‌های مرغوب، لزوم بهره‌گیری از نگرش‌های جدید در ساماندهی امور را ضروری ساخته است. در نمونه‌های مشابه، مشکلات ناشی از سوء نگرش‌های مدیریتی و نحوه نامناسب توزیع کاربری‌ها و وضعیت نابسامان و درهم ریخته مسایل فرهنگی و اجتماعی و اقتصادی باعث گردیده که برای مشکلات بوجود آمده به سوی راه‌حل‌های منطقی و پارادایم‌های جدیدی چون شهر فشرده و بلند مرتبه سازی ساختمان‌ها و... حرکت کنند که جهت پاسخ‌گویی به مشکلات و چالش‌ها از ابعاد مختلفی حائز اهمیت است. برنامه‌ریزان شهری در سراسر جهان می‌کوشند تا با نگاهی یکپارچه به تمامی ابعاد شهرنشینی مدل‌هایی را برای توسعه شهرهای قرن ۲۱ به منظور پاسخگویی به خواسته‌ها و انتظارات جدید دنیای امروز توسعه دهند. به عبارتی ضرورت و الزامات این چالش‌ها شهرهای زیادی را در جهان برای یافتن روش‌های

هوشمندتر برای مدیریت آنها به تکاپو و تحرک وا داشته است. یکی از مفاهیم جدید جهت مقابله با چالش‌های کنونی شهرها در عرصه برنامه‌ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است که در طول سال‌های اخیر توجه زیادی را به خود جلب کرده است. شهر هوشمند به عنوان محور تحول و توسعه هزاره مطرح شده و به معنای گشایش مفاهیمی نو در برنامه‌ریزی شهری است که قابلیت‌های جهان واقعی و مجازی را برای حل مشکلات شهری با هم ترکیب می‌کند. داده‌های عظیمی که در فضای شهر تولید شده، به همراه پیشرفت‌های به وجود آمده در فناوری اطلاعات و ارتباطات فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای مقابله با چالش‌های بزرگی که شهرها با آن مواجه اند، فراهم می‌سازد. رشد هوشمند واکنشی برای پراکندگی محسوب می‌شود. پراکندگی به علت هزینه‌های فزاینده مسکن، تراکم بالای ترافیک و به وجود آمدن هزینه‌های زیرساختی غیر ضروری مورد انتقاد واقع شده است؛ در حالی که هدف رشد هوشمند در تعادل قرار دادن نیازهای افراد با مشاغل توسعه اقتصادی است (Peiser, 2001, 277-278).

از تفاوت‌های اصلی که بین دو الگوی کاربری زمین وجود دارد یکی رشد هوشمند است که بر قابلیت دسترسی تأکید دارد؛ یعنی فعالیت‌هایی که مردم به طور مداوم با آنها سر و کار دارند، در نزدیکی آنها باشد؛ به همین دلیل واحد اصلی برنامه‌ریزی رشد هوشمند، جوامع محلی، یا روستاها می‌باشند. (آذر و همکاران، ۱۳۹۹) این موضوع در تضاد با برنامه‌های مرسوم است. زیرا این برنامه‌ها بر تحرک به عنوان راه‌حل مشکلات حمل و نقلی تأکید می‌کنند و طراحی جوامع را در مقیاس‌های بزرگ انجام می‌دهند. در جوامع بزرگ‌تر استفاده از وسایل نقلیه ضرورت می‌یابد و بر فضاهای پیاده کمتر تأکید می‌شود. رشد هوشمند مناسب‌ترین گزینه حمل و نقل، الگوهای کاربری اراضی مختلط که یک سری گزینه‌های مرتبط با حجم و هزینه توسعه شهری است را پیشنهاد می‌کند. با اجرای برنامه‌های رشد هوشمند اثرات مخرب بر فضاهای سبز به حداقل ممکن می‌رسد. رشد هوشمند، کاهش سفر با وسایل موتوری به ازای هر نفر را سبب می‌شود (Bochner, 2000).

یکی از پایه‌های اساسی شهر هوشمند دسترسی به اطلاعات در زمان واقعی در زمینه اقدامات و انتخاب‌های شهروندان است. (شمس و رحمانی، ۱۳۹۳: ۳۰).

دستیابی به اطلاعات در زمان واقعی در شهر هوشمند امکان تشخیص و شناسایی الگوهای رفتاری و هنجاری را چه در سطح کل شهر و چه در سطح فردی ممکن می‌سازد که بسیار ارزشمند است. این امر امکان مشاهده نامرئی‌ها به منظور فهم آنچه که در جریان

است و رفتار یک شهر در طی دوره‌های زمانی مختلف، امکان تأثیرگذاری بر آنها و الگوسازی را امکان پذیر می‌سازد. در حال حاضر بسیاری از کشورهای جهان جهت حل مسایل و مشکلات شهر که با رویکردهای کلاسیک قابل حل نیست به رویکردها و راهکارهای دنیای مجازی به منظور حداکثر بهره برداری از قابلیت‌های زندگی شهری خود روی آورده‌اند. در این میان علی‌رغم اینکه مفهوم شهر هوشمند به یک موضوع بسیار محبوب تحقیق در تمام حوزه‌های علمی تبدیل شده است و با وجود استفاده وسیع از این اصطلاح و تلاش گسترده برای تبیین آن هنوز یک درک روشن و اجماع عمومی در میان حرفه‌مندان و دانشگامیان در مورد مفهوم، معانی و اینکه چه خصوصیات، عناصر و یا اجزایی را دربر می‌گیرد، به خاطر دیدگاه‌های مختلف از حوزه‌های گوناگون دانش وجود ندارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که محققان حوزه‌های مختلف علمی محتوای متنوعی از این اصطلاح را پیشنهاد کرده‌اند و طیفی از انواع مفهومی را به جای صفت هوشمند مورد استفاده قرار داده‌اند. به طوری که برخی بر ابعاد فناوری تأکید کرده‌اند و عده‌ای دیگر بر این باورند که در شهر هوشمند اتخاذ فناوری پایان کار نیست و توسعه سرمایه انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های فیزیکی را برجسته کرده‌اند. (قادرمرزی و رحمانی، ۱۳۹۸) اما آنچه واقعیت است ایجاد شهر هوشمند به عنوان واقعیت قرن ۲۱ با توجه به یکپارچگی جهانی شهرها کسی با آن مخالف نیست. هدف کلی این تحقیق آرایه یک پایه و اساس برای تحقیقات در زمینه شهر هوشمند است؛ در واقع به دنبال تبیین نظری مفهوم، معانی، ابعاد، مشخصه‌ها، شاخص‌ها، باورهای متعارف و چالش‌ها و خطرات پیش روی شهر هوشمند از طریق تجزیه و تحلیل عمیق و ژرف ادبیات مرتبط در این حوزه با به بحث گذاشتن این مفهوم است. چرا که بدون یک درک واضح و روشن از موارد فوق‌الذکر در عمل و به ویژه در شکل‌گیری استراتژی‌های توسعه شهری می‌تواند به استفاده غیر مؤثر از منابع محدود و جهت‌گیری اشتباه اقدامات منجر شود. اشتباه در سیاست‌های عمومی شهری به ویژه پرهزینه، دارای پیامدهای بلندمدت است. امید است با طرح و تبیین صحیح مفهوم شهر هوشمند و ساختار اصلی آن گامی کوچک در جهت پرکردن شکاف نظری موجود در این زمینه به ویژه در شهر تویسرکان برداشته شود.

۳- اهمیت و ضرورت انجام پژوهش

رشد هوشمند از ابعاد مختلفی حایز اهمیت است که می‌تواند به حل مشکلات کنونی شهرها کمک شایانی نماید از جمله ابعاد مختلفی که می‌توان به شرایط اقتصادی،

اجتماعی و زیست محیطی اشاره نمود. تمرکز جمعیت در شهرها در سراسر جهان بر دورنمای زندگی اکثریت بشریت اثر می‌گذارد. شهرها با رشد، هم معنی شده و به طور فزاینده در معرض بحران‌های ناگوار، به ویژه در کشورهای در حال توسعه هستند. فقر، تخریب محیط زیست، فقدان خدمات شهری، نزول زیربنای موجود، فقدان دسترسی به زمین و سرپناه و در یک جمله ائتلاف سرمایه‌های طبیعی و انسانی از جمله بحران‌های مربوط به این موضوع هستند (موسی کاظمی و شکوهی، ۱۳۸۱: ۲۸). این در حالی است که بی‌توجهی به خدمات زیربنایی و خدمات عمومی شهری باعث بروز کمبودها و فشار بر تأسیسات موجود می‌شود (ضرابی، ۱۳۷۹: ۱۹). در این ارتباط شهر هوشمند به عنوان راهکاری بی‌بدیل جهت حل بسیاری از مشکلات شهرهای کنونی مطرح شده است.

اجرای مناسب راهکارهای رشد هوشمند می‌تواند مزایای متنوع اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی را در بر داشته باشد. رشد هوشمند معمولاً توسعه اقتصادی را از دو طریق بالا بردن تولیدات اقتصادی و کاهش هزینه‌ها حمایت می‌کند. برخی از مطالعات بیانگر آن است که استفاده از توصیه‌های رشد هوشمند هزینه‌های خدمات عمومی مانند آب و فاضلاب، مدارس و جاده‌ها را کاهش می‌دهد. (ابافت و همکاران، ۱۳۹۹). مک‌کان^۱ معتقد است خانوارها در نواحی پراکنده بیش از ۲۰ درصد از هزینه‌های خود را به حمل و نقل جاده‌ای اختصاص می‌دهند؛ در حالی که خانوارهای ساکن در جوامع با آمایش فضایی کارآمدتر کمتر از ۱۷ درصد را به این امر اختصاص می‌دهند. خانواری که در موقعیتی قابل دسترس‌تر زندگی می‌کند سالیانه مقادیر قابل توجهی از هزینه‌های حمل و نقل را پس‌انداز می‌کند که این امر نشانگر استفاده از سیاست‌های رشد هوشمند در زمینه کاربری زمین است که منجر به صرفه جویی مالی می‌شود (Mccann, 2000).

رویکردهای توسعه رشد هوشمند مزایای آشکار زیست محیطی دارد که برخی از آنها عبارتند از: بهبود کیفیت آب و هوا، حفاظت از سکونتگاه‌های ویژه و فضاهای باز، توسعه فشرده، حفاظت از مناطق حساس زیست محیطی، اختلاط کاربری‌ها، قابلیت دسترسی تشویق به پیاده‌روی (Litman, 2005: 9). در نهایت این سؤال اساسی مطرح می‌شود که: مهمترین قابلیت‌ها و الزامات رشد هوشمند شهری در توپسرکان کدامند؟

¹Mccann

۴- پیشینه پژوهش

مروری بر ادبیات تحقیق نشان می‌دهد که در دو دهه گذشته راهبرد رشد هوشمند در چارچوب نظریه توسعه پایدار شهری و حمایت از الگوی شهر فشرده بنا شده است. در حقیقت، توجه به شهر فشرده و رشد هوشمند به دلیل آثار نامطلوب الگوهای توسعه پراکنده در زمینه‌های سیاسی و زیست محیطی به صورت وسیعی افزایش یافته است (حسین زاده دلیر، ۱۳۸۷: ۱۹۵). طرفداران این دیدگاه، شکل فشرده شهر را به دلیل ارتقای کارایی محیط شهری از نظر مصرف انرژی و کاهش سفرهای درون شهری مورد تأکید قرار می‌دهند (عزیزی، ۱۳۸۳: ۵۹-۵۸). طبق اسناد موجود، شهر فشرده می‌تواند استفاده از خودروی شهری را تا ۷۰ درصد کاهش دهد (حاتمی نژاد و اشرفی، ۱۳۸۸: ۵۶).
 - خمر و حیدری (۱۳۹۳)، به ارزیابی الگوی رشد هوشمند شهری در شهرهای جدید ایران با تأکید بر شهر جدید صدرا با استفاده از مدل SLEUTH پرداختند.
 - زیاری و همکاران (۱۳۹۳)، نیز در پژوهشی در چارچوب نظریه توسعه پایدار و رشد هوشمند شهری، سنجش و ارزیابی الگوی گسترش فیزیکی شهر یزد پرداخته‌اند.
 - لیتمن^۱ (۲۰۱۴) در پژوهشی به بررسی این ادعا در شهر ویکتوریا می‌پردازد که اغلب خانوارها، مسکن با الگوی پراکنده را ترجیح می‌دهند و لذا توسط سیاست‌های رشد هوشمند صدمه می‌بینند. اما این تحلیل نشان می‌دهد که رشد هوشمند از راه‌های متعددی گرایش به منتفع ساختن مصرف کنندگان دارد.
 - نور و همکاران^۲ (۲۰۱۳) به بررسی عوامل فضایی در اندازه‌گیری پراکندگی شهری در شهر کوانتان با استفاده از سنجش از دُور و سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که شهر کوانتان دارای الگوی پراکنده شهری نمی‌باشد.

۵- روش شناسی پژوهش

روش مورد استفاده در این پژوهش توصیفی-پیمایشی و مبتنی بر منابع اسنادی و کتابخانه‌ای است. محدوده جغرافیایی مطالعه، شهر تویسرکان است. در این تحقیق با به کارگیری منابع اسنادی-کتابخانه‌ای و برداشت‌های میدانی با ابزار پرسشنامه، مهم‌ترین بسترها و موانع رشد هوشمند در تویسرکان مطالعه و بررسی می‌شود.

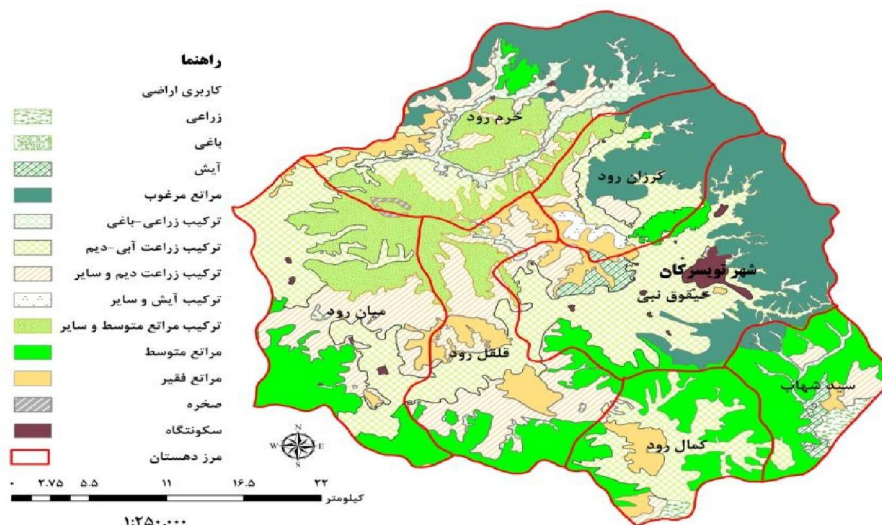
^۱Litman

^۲Noor NM

حجم نمونه با توجه به فرمول کوکران برابر ۳۸۱ نفر است، که به طور تصادفی از میان شهروندان و کارشناسان و مدیران شهری به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای از اداره‌های مرتبط با امور شهری، انتخاب شدند. بر این اساس، ابتدا شاخص‌های شهر هوشمند در توپسرکان، تبیین و تدوین شد. مهم‌ترین مسائل مرتبط با بسترها و موانع رشد شهر هوشمند با به کارگیری منابع، محاسبه و استخراج شد. اطلاعات به دست آمده از پرسشنامه با نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شد.

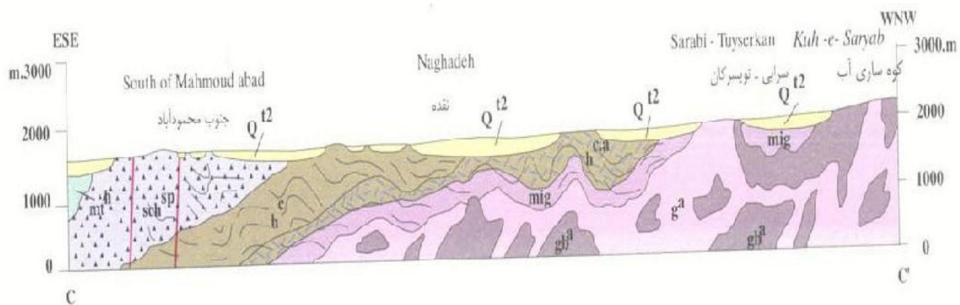
۶- قلمرو مکانی و زمانی پژوهش

هدف تحقیق حاضر تحلیل راهبرد، اصول و راهکارهای رشد هوشمند شهری با تأکید بر توسعه آتی شهر توپسرکان می‌باشد. توپسرکان از شهرهای تابعه استان همدان است که با وسعتی در حدود ۱۵۵۵ کیلومترمربع بین ۳۴ درجه و ۳۲ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۴۸ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار گرفته و محدود است از شمال به همدان، از شرق به ملایر، از جنوب به نهاوند و از غرب به کنگاور و اسدآباد. ارتفاع این منطقه از سطح دریا ۱۷۸۰ متر است که هر چه بطرف جلگه‌های جنوبی امتداد می‌یابد ارتفاع کمتر می‌شود ولی حداقل ارتفاع منطقه از سطح دریا که حدود روستای کارخانه قرار دارد نزدیک به ۱۵۱۰ متر است. (شکل ۱).



نقشه ۱- کاربری اراضی شهرستان توپسرکان (منبع: طرح جامع شهر توپسرکان)

با توجه به بررسی نقشه‌های پایه زمین‌شناسی شهر تویسرکان، بر روی ذخایر تراسی و مخروطه افکنه‌های کوهپایه‌ای جدید کم ارتفاع قرار گرفته است که پوشش آبرفتی و تاحدودی ویژگی‌های زمین‌شناسی آن را پنهان داشته است. چینه‌شناسی زیرین ذخایر جدید تراسی کم ارتفاع حکایت از برش توده گرانیتوئید الوند به صورت یک باتولیت در زیر رسوبات است (شکل ۲).



شکل ۲- چینه‌شناسی جنوب شرقی ورقه تویسرکان (منبع: طرح جامع شهر تویسرکان)

سه گسل اصلی با امتداد شمالی و جنوبی در جنوب شهر همدان در شرق کوه الوند وجود دارند. مهم‌ترین و طولانی‌ترین آنها (تقریباً به طول ۳۵ کیلومتر) از جنوب شهر همدان شروع می‌شود، به طرف جنوب تا کوه سنگ سفید در شرق شهر تویسرکان ادامه می‌یابد، سپس به گسل‌های فرعی کوه چشم دره در جنوب شهر تویسرکان می‌پیوندد. این گسل به نام کشین- علی آباد دمق معروف است.



شکل ۳- زمین‌شناسی و گسل‌های حومه شهر تویسرکان (منبع: طرح جامع شهر تویسرکان)

۷- یافته‌های پژوهش

۷-۱- تحلیل معیار: محیط زیست و فضای سبز به عنوان معیار رشد هوشمند شهری در شهر تویسرکان از شرایط مناسبی برخوردار است.

برای تحلیل این معیار ابتدا نرمال بودن مشاهدات را با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می‌کنیم. سطح معنی‌داری به دست آمده از این آزمون ۰/۲۷۳ می‌باشد.

جدول ۱- آزمون کولموگروف اسمیرنوف برای بررسی نرمال بودن،

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	Z کولموگروف اسمیرنوف	p
محیط زیست و فضای سبز	۷۶/۲	۳/۲۳	۰/۷۹۳	۰/۲۷۳

مأخذ(نگارندگان)

همان‌گونه که در جدول بالا مشاهده می‌گردد آزمون کولموگروف-اسمیرنوف معنادار نیست ($p=0/273$) و بنابراین معیار محیط زیست و فضای سبز دارای توزیع نرمالی است و می‌توان از تحلیل‌های پارامتریک برای آن استفاده کرد. با توجه به اینکه از ۰/۰۵ بزرگ‌تر است فرض صفر یعنی نرمال بودن توزیع مشاهدات را می‌پذیریم و فرض غیر نرمال بودن را با احتمال بالای ۰/۷۲۷ رد می‌کنیم.

جدول ۲- آزمون t تک گروهی تعیین امکان سنجی معیار محیط زیست و فضای سبز در استقرار رشد هوشمند شهری،

مقدار آزمون = ۱۸				متغیر
میانگین اختلاف	سطح معناداری (یک طرفه)	درجه آزادی	آماره t	
-۲/۴۵	۰/۰۰۰	۳۸۰	-۵/۹۰	محیط زیست و فضای سبز

مأخذ(نگارندگان)

برای آزمون فرضیه تحقیق، میانگین مشاهده شده و میانگین نظری مقیاس اندازه‌گیری با استفاده از آزمون پارامتریک مقایسه میانگین تک گروهی مقایسه شده است. با توجه به اینکه آماره t محاسبه شده با مقدار $۵/۹۰$ - از آماره بحرانی بزرگ‌تر است و سطح خطای محاسبه شده نیز کوچک‌تر از $۰/۰۵$ است، فرضیه صفر رد شده است. بنابراین معیار محیط زیست و فضای سبز جهت استقرار رشد هوشمند شهری تویسرکان از شرایط مناسبی برخوردار است. اما با توجه به مقادیر به دست آمده در جدول فوق، میانگین مشاهده شده از مقدار میانگین نظری $۲/۴۵$ کم‌تر می‌باشد یعنی اگرچه شهر تویسرکان استعداد پیشرفت در زمینه نظام محیط زیست و فضای سبز را دارد؛ اما هنوز این میانگین کم‌تر از حد استاندارد می‌باشد. نتیجه آزمون حاکی از وضعیت نامساعد معیار محیط‌زیست و فضای سبز جهت استقرار رشد هوشمند شهری تویسرکان در شهر تویسرکان می‌باشد، که دلیل آن می‌تواند نبود زیر ساخت‌های لازم در زمینه محیط زیست و فضای سبز باشد.

۷-۲- تحلیل معیار: معیار خدمات الکترونیکی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار است.

برای تحلیل این معیار ابتدا نرمال بودن مشاهدات را با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می‌کنیم. سطح معنی‌داری به دست آمده از این آزمون $۰/۰۳۶$ می‌باشد و چون کوچک‌تر از $۰/۰۵$ می‌باشد فرض غیر نرمال بودن توزیع مشاهدات را می‌پذیریم و فرض نرمال بودن را با احتمال بالای $۰/۹۶۴$ رد می‌کنیم. پس فرضیه دوم این تحقیق توسط آزمون دو جمله‌ای مورد سنجش قرار می‌گیرد. حال با استفاده از آزمون دو جمله‌ای بررسی می‌کنیم که اگر معیار خدمات الکترونیکی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری کم‌تر مساوی با سه را نامطلوب بدانیم، ادعا شده است که شانس نامطلوب بودن $۰/۶$ است. بررسی می‌کنیم آیا این ادعا صادق است یا خیر.

جدول ۳- آزمون دو جمله‌ای

خدمات الکترونیکی	طبقه بندی	فراوانی	فراوانی نسبی	سطح معنی داری
گروه اول	$X \leq 3$	۲۴۹	۰/۶۵	۰/۰۱۱
گروه دوم	$X > 3$	۱۳۲	۰/۳۵	
جمع		۳۸۱	۱/۰	

مأخذ (نگارندگان)

جدول (۳) نشان می دهد که ۲۴۹ داده در شرط $X \leq 3$ و ۱۳۲ داده در شرط $X > 3$ صدق می کنند. ملاحظه می شود که ۰/۶۵ داده ها در گروه اول (نامطلوب ها) قرار گرفته اند که اختلاف با مقدار ادعا شده (یعنی ۰/۶) دارد. چون سطح معنی داری که در ستون آخر آمده است کوچک است لذا ادعای مطرح شده را با اطمینانی بالاتر از ۰/۹۸۹ رد می کنیم. در نتیجه می توان پذیرفت که: معیار خدمات الکترونیکی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار نیست. با استفاده از نتایج پرسشنامه و تحلیل های آماری انجام شده، نتیجه گرفتیم که شهر تویسرکان از وضعیت مساعدی در هیچ یک از دو مؤلفه و پرسش مربوطه به خدمات الکترونیکی برخوردار نیست و به طور کلی وضعیت معیار خدمات الکترونیکی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری مساعد نمی باشد، که دلیل اصلی این امر می تواند نبود فرهنگ استفاده از خدمات الکترونیکی جهت انجام فعالیت های مشارکتی، نبود زیرساخت ها و پشتیبانی خدمات الکترونیکی مناسب و نبود تجهیزات سامانه های اطلاعاتی جهت ذخیره سازی اطلاعات، شبکه داخلی اینترنت، پست الکترونیکی، آرشیوهای الکترونیکی، ارائه خدمات به شهروندان به صورت الکترونیکی باشد.

۷-۳- تحلیل معیار: کیفیت زندگی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار است

برای تحلیل این معیار ابتدا نرمال بودن مشاهدات را با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می کنیم. سطح معنی داری به دست آمده از این آزمون ۰/۴۰۲ می باشد، با توجه به اینکه مقدار به دست آمده از ۰/۰۵ بزرگ تر است، پس فرض صفر یعنی نرمال بودن توزیع مشاهدات را می پذیریم و فرض غیر نرمال بودن را با احتمال بالای ۰/۵۹۸ رد می کنیم.

جدول ۴-آزمون t تک گروهی برای معیار کیفیت زندگی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری

مقدار آزمون = ۹۶				متغیر
میانگین اختلاف	سطح معناداری (یک طرفه)	درجه آزادی	آماره t	
-۳/۷۷	۰/۰۰۰	۳۸۰	-۸/۰۷۲	کیفیت زندگی

مأخذ (نگارندگان)

برای آزمون فرضیه تحقیق، میانگین مشاهده شده و میانگین نظری مقیاس اندازه‌گیری با استفاده از آزمون پارامتریک مقایسه میانگین تک گروهی مقایسه شده است. با توجه به اینکه آماره t محاسبه شده با مقدار $۸/۰۷۲$ - از آماره بحرانی بزرگ‌تر است و سطح خطای محاسبه شده نیز کوچک‌تر از $۰/۰۵$ است، فرضیه صفر رد شده است. بنابراین معیار کیفیت زندگی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار است؛ اما میانگین مشاهده شده از مقدار میانگین نظری مقدار $۳/۷۷$ کم‌تر می‌باشد. یعنی اگر چه شهر تویسرکان استعداد پیشرفت در قسمت معیار کیفیت زندگی را دارد؛ اما هنوز این میانگین کم‌تر از حد استاندارد می‌باشد.

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر این است که شهر تویسرکان از معیار کیفیت زندگی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از وضعیت مساعدی برخوردار نمی‌باشد، این مسأله شاید به دلیل عدم برخورداری از منابع انسانی و اقتصادی پویا با آخرین تجهیزات شهری و مبلمان شهری با زیر ساخت‌های مناسب جهت توسعه باشد، و نیز شرایط بهداشت محل و دکتر خانواده در شهر مناسب نیست.

۷-۴- تحلیل معیار: پیاده مداری در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار است.

برای تحلیل این معیار ابتدا نرمال بودن مشاهدات را با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می‌کنیم. سطح معنی‌داری به دست آمده از این آزمون $۰/۴۴۴$ می‌باشد، با توجه به اینکه این عدد از $۰/۰۵$ بزرگ‌تر است، لذا که فرض صفر یعنی نرمال بودن توزیع مشاهدات را می‌پذیریم و فرض غیر نرمال بودن را با احتمال بالای $۰/۵۵۶$ رد می‌کنیم.

جدول ۵- آزمون t تک گروهی تعیین امکان سنجی معیار پیاده مداری جهت استقرار رشد

هوشمند شهری

مقدار آزمون = ۹۶				متغیر
میانگین اختلاف	سطح معناداری (یک طرفه)	درجه آزادی	آماره t	
-۳/۲۵	۰/۰۰۰	۳۸۰	-۷/۶۳	پیاده مداری

مأخذ(نگارندگان)

برای آزمون فرضیه تحقیق، میانگین مشاهده شده و میانگین نظری مقیاس اندازه‌گیری با استفاده از آزمون پارامتریک مقایسه میانگین تک گروهی مقایسه شده است. با توجه به اینکه آماره t محاسبه شده با مقدار $۷/۶۳$ - از آماره بحرانی بزرگ‌تر است و سطح خطای محاسبه شده نیز کوچک‌تر از $۰/۰۵$ است، فرضیه صفر رد شده است. بنابراین معیار پیاده‌مداری در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار است، ولی جدول فوق بیانگر این مطلب می‌باشد که میانگین مشاهده شده از مقدار میانگین نظری مقدار $۳/۲۵$ کم‌تر می‌باشد، یعنی اگرچه تویسرکان شرایط مناسب از نظر معیار پیاده‌مداری جهت استقرار رشد هوشمند شهری را دارد؛ اما هنوز این میانگین کم‌تر از حد استاندارد می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها بیانگر این است که شهر تویسرکان از نظر معیار پیاده‌مداری در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از وضعیت مساعدی برخوردار نمی‌باشد، که این امر نیز احتمالاً به خاطر نبود زیرساخت‌های مناسب جهت پیاده‌مداری شهروندان می‌باشد.

۷-۵- تحلیل معیار: اجتماعی-اقتصادی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار است.

برای تحلیل این معیار ابتدا نرمال بودن مشاهدات را با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می‌کنیم. سطح معنی‌داری به دست آمده از این آزمون $۰/۰۴۷$ می‌باشد و چون کوچک‌تر از $۰/۰۵$ می‌باشد، فرض غیر نرمال بودن توزیع مشاهدات را می‌پذیریم و فرض نرمال بودن را با احتمال بالای $۰/۹۶۳$ رد می‌کنیم. پس فرضیه دوم این تحقیق توسط آزمون دو جمله‌ای مورد سنجش قرار می‌گیرد. حال با استفاده از آزمون دو جمله‌ای بررسی می‌کنیم که اگر معیار اجتماعی-اقتصادی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری کم‌تر مساوی با سه را نامطلوب بدانیم.

جدول ۶- آزمون دو جمله‌ای

اجتماعی-اقتصاد	طبقه بندی	فراوانی	فراوانی نسبی	سطح معنی داری
گروه اول	$X \leq 3$	۲۹۸	۰/۷۸	۰/۰۱۷
گروه دوم	$X > 3$	۸۳	۰/۲۲	
جمع		۳۸۱	۱/۰	

مأخذ(نگارندگان)

جدول (۶) نشان می‌دهد که ۲۹۸ داده در شرط $X \leq 3$ و ۱۴۸ داده در شرط $X > 3$ صدق می‌کنند. ملاحظه می‌شود که ۷۸٪ داده‌ها در گروه اول (نامطلوب‌ها) قرار گرفته و چون سطح معنی‌داری که در ستون آخر آمده است، کوچک است؛ لذا ادعای مطرح شده را با اطمینانی بالاتر از ۰/۹۸۳ رد می‌کنیم. در نتیجه می‌توان پذیرفت که: معیار اجتماعی-اقتصادی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار نیست. با استفاده از نتایج پرسشنامه و تحلیل‌های آماری انجام شده، نتیجه گرفتیم که شهر تویسرکان از وضعیت مساعدی در هیچ یک از مؤلفه‌ها و پرسش‌های مربوطه به اجتماعی-اقتصاد برخوردار نیست و به طور کلی وضعیت معیار اجتماعی-اقتصادی در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری مساعد نمی‌باشد، که دلیل آن توزیع نامتعادل منابع انسانی و اختلاف طبقاتی می‌باشد.

۷-۶- تحلیل معیار: کاربری‌های مختلط به عنوان معیار رشد هوشمند شهری در شهر تویسرکان از شرایط مناسبی برخوردار است.

برای تحلیل این معیار ابتدا نرمال بودن مشاهدات را با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی می‌کنیم. سطح معنی‌داری به دست آمده از این آزمون ۰/۰۳۹ می‌باشد و چون کوچک‌تر از ۰/۰۵ می‌باشد فرض غیر نرمال بودن توزیع مشاهدات را می‌پذیریم و فرض نرمال بودن را با احتمال بالای ۰/۹۶۱ رد می‌کنیم. پس فرضیه ششم این تحقیق توسط آزمون دو جمله‌ای مورد سنجش قرار می‌گیرد. حال با استفاده از آزمون دو جمله‌ای بررسی می‌کنیم که اگر معیار کاربری‌های مختلط در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری کم‌تر مساوی با سه را نامطلوب بدانیم.

جدول ۷-آزمون دو جمله‌ای

سطح معنی داری	فراوانی نسبی	فراوانی	طبقه بندی	کاربری‌های مختلط
۰/۰۰۹	۰/۷۹	۳۰۱	$X \leq 3$	گروه اول
	۰/۲۱	۸۰	$X > 3$	گروه دوم
	۱/۰	۳۸۱		جمع

مأخذ: (نگارندگان)

جدول (۷) نشان می‌دهد که ۳۰۱ داده در شرط $X \leq 3$ و ۸۰ داده در شرط $X > 3$ صدق می‌کنند. ملاحظه می‌شود که ۷۹٪ داده‌ها در گروه اول (نامطلوب‌ها) قرار گرفته‌اند و چون سطح معنی‌داری که در ستون آخر آمده است، کوچک است؛ لذا ادعای مطرح شده را با اطمینانی بالاتر از ۰/۹۹۱ رد می‌کنیم. در نتیجه می‌توان پذیرفت که: معیار کاربری‌های مختلط در شهر تویسرکان جهت استقرار رشد هوشمند شهری از شرایط مناسبی برخوردار نیست. نتایج آزمون، بیانگر نامساعد بودن وضعیت معیار کاربری‌های مختلط در شهر جهت استقرار رشد هوشمند شهری می‌باشد، که دلیل آن نبود تنوع کاربری‌های مختلط شامل (مجموعه تفریحی، ورزشی، مسکونی و تجاری) در شهر و عدم تسهیلات لازم برای انجام فعالیت‌ها به طرق مختلف و همچنین نبود وضعیت مناسب مبلمان شهری و فعالیت‌ها و نورپردازی در شب جهت تشویق امید به زندگی برای شهروندان می‌باشد.

۷-۷- فرضیه اصلی شهر تویسرکان زیر ساخت‌های لازم را به عنوان معیار رشد هوشمند شهری دارد.

با توجه به نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نتیجه می‌گیریم، شهر تویسرکان از آمادگی لازم جهت استقرار رشد هوشمند شهری برخوردار نمی‌باشد، و با وجود وضعیت نامناسب زیرساخت‌های رشد هوشمند شهری در شهر، هیچ یک از فرایندهای رشد هوشمند شهری در شهر از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. جدول زیر میانگین رتبه هر یک از شش متغیر را به روش فریدمن نشان می‌دهد چنان که پیداست، بین میانگین رتبه‌ها اختلاف وجود دارد. همچنین سطح معنی‌داری آزمون نزدیک صفر است، لذا فرض صفر (میانگین تمام متغیرها یکسان است) را با اطمینان بالاتر از ۰/۹۹۹ رد می‌شود. همچنین در میان زیرساخت‌های رشد هوشمند شهری، خدمات الکترونیک از وضعیت نامساعدتری نسبت به سایر زیرساخت‌ها برخوردار است.

جدول ۸-رتبه بندی فریدمن زیر ساخت‌های رشد هوشمند شهری

رتبه	نام متغیر	احتمال رتبه‌ای
۱	محیط زیست و فضای سبز	۲/۹۹
۲	کیفیت زندگی	۲/۶۵
۳	کاربری‌های مختلط	۲/۲۵
۴	پیاده مداری	۲/۲۴
۵	اجتماعی-اقتصادی	۱/۹۹
۶	خدمات الکترونیکی	۱/۹۲

مأخذ: (نگارندگان)

۸- نتیجه‌گیری

شهر هوشمند، تصادفی به وجود نمی‌آید. این شهر الزاماً نتیجه شرایط اتفاقی تاریخی، جغرافیایی یا اقتصادی نیستند. آنها نتیجه تصمیم‌سازی‌ها، تصمیم‌گیری و اقدامات صحیح مردم و سازمان‌های عمومی و خصوصی هستند. هر چند بسیاری از شهرها با تلاش‌های عمومی و خصوصی هماهنگ دستخوش تحولات سازنده و اساسی شده‌اند، ولی هیچ فرمول آسان یا روش مطمئن همه شمولی برای تضمین توسعه یک شهر هوشمند موفق وجود ندارد. هر شهری متفاوت از شهر دیگر است و دارای قابلیت‌ها، دارائی‌ها، شخصیت و فرصت‌های خاص خود است. هر شهری راه مختص به خود را برای تعریف و دستیابی به موفقیت دارا می‌باشد.

با این وجود، مطالعه داستان‌های موفقیت شهرهای هوشمند می‌تواند برخی از قواعد کلی مشترک و اجزاء و عناصر کلیدی را مشخص سازد. مهمترین درسی که از مطالعه شهرهای هوشمند می‌توان گرفت این است که تغییر عمده می‌تواند از طریق اقدامات هماهنگ سازمان‌ها و نهادهای دولتی و خصوصی و نیز شهروندان ایجاد شود.

نقطه آغاز این اقدامات، خلق و مشخص کردن چشم‌اندازی برای شهر است. چشم‌انداز (برنامه) باید فراگیر، گسترده و بلند پروازانه بوده تا برای جامعه الهام بخش و انرژی دهنده باشد. چشم‌انداز باید به اندازه کافی جامع باشد تا از موفقیت شهر اطمینان حاصل گردد. در عین حال، باید محدودیت‌ها را لحاظ نموده و بر روی جنبه‌ها و ابعادی از شهر هوشمند تمرکز نماید که مدیریت پذیر و دارای قابلیت ساماندهی باشد.

بنابراین، نیاز به یک چشم‌انداز جامع بدیهی به نظر می‌رسد و موجب اعتماد به نفس می‌شود و نبود چنین چشم‌اندازی از شهر هوشمند، اغلب مانع اصلی در پیشبرد فرایند است. آینده نگری آرمانی شهرهایی که خواهان محافظت یا زنده نگهداشتن هوشمندی هستند، برای مشخص کردن حداکثر پتانسیل قابل دستیابی، حیاتی است. در اغلب موارد در ابتدای امر، تفکرات منفی یا ناتوانی در عبور از کلیشه‌ها باعث از دست رفتن یا نادیده گرفتن فرصت‌ها می‌شود. این مرحله‌ای نیست که در آن به دلیل مسائل پیش پا افتاده یا تفکرات منفی از حرکت بازماند.

به عینیت درآمدن چشم‌انداز، نیاز به حمایت دلسوزانه و آرمانگرایانه و همکاری بسیاری از نیروهای شهر و حوزه‌های پیرامونی دارد. وقتی مسئولان و مدیران شهر، ابتکار عمل را برای خلق و تدوین چشم‌انداز یک شهر هوشمند به دست می‌گیرند، همکاری گسترده و سازنده دیگر بخش‌های جامعه در ادامه این روند، حیاتی است.

نظر به اینکه منافع ناشی از ابتکار رشد هوشمند شهری فراتر از آن است که بتوان از اجرای آن صرف نظر کرد، کاهش هزینه‌ها، اشتباه کم‌تر، ارائه هوش رقابتی و... با توجه به منافع گسترده رشد هوشمند شهری باید موانع اجرایی آن را شناسایی کرد. برای رسیدن به برنامه رشد هوشمند شهری بایستی نسبت به برخی عوامل که در برنامه خلل ایجاد می‌کند و اجرای موفقیت آمیز آن را دچار نقص می‌کنند آگاه بود. مجریان برنامه رشد هوشمند شهری باید نسبت به شناخت این چالش‌ها حساس بوده و تأثیر آنان را درک کرده و اقدامات مقتضی را مبذول نمایند. در غیر این صورت چنین چالش‌هایی قطعاً اجرای موفقیت آمیز هر پروژه‌ای را با مخاطره مواجه خواهند ساخت.

یکی از موارد دیگری که توجه به آن مهم است، اشاره به این نکته است که هر شهری در مواجهه با پیاده‌سازی رشد هوشمند شهری چالش‌های منحصر به خود و به طور قطع راهکارهای مخصوص به خود را دارد در نتیجه نمی‌توان یک راهکار یکسان برای همه شهرها تجویز کرد، چالش‌ها و موانع ارائه شده در تحقیق حاضر در اکثر شهرها مشاهده شده ولی هر شهری در هنگام پیاده سازی رشد هوشمند شهری باید ضمن توجه به این موانع، عوامل دیگر بازدارنده در شهر خود را بشناسد و راه‌های تسهیل آنها را فراهم کند، ضمن آنکه از آتی‌زدگی و توجه صرف به نرم‌افزارهای رشد هوشمند شهری پرهیز کند.

به طور کلی و بر اساس اهداف پژوهش می‌توان گفت: شهر توپسرکان از آمادگی لازم جهت استقرار رشد هوشمند شهری برخوردار نیست، و با وجود وضعیت نامناسب زیرساخت‌های رشد هوشمند شهری در شهر، می‌توان گفت هیچ یک از فرآیندهای رشد

هوشمند شهری در شهر نیز از وضعیت مناسبی برخوردار نیست، هرچند می‌بایست جهت سنجش این فرایندها پرسشنامه‌ی جداگانه‌ای طراحی و توزیع می‌شد، البته در این تحقیق هدف تنها بررسی و سنجش زیرساخت‌های رشد هوشمند شهری بوده است. همچنین در میان اصول چندگانه زیرساخت رشد هوشمند شهری، خدمات الکترونیک از وضعیت نامساعدتری نسبت به سایر زیرساخت‌ها برخوردار است.

منابع و مأخذ:

- ۱- آذر؛ ساجده، جواد؛ بذرافشان، پایدار، ابوذر (۱۳۹۹)، تحلیل و ارزیابی ارتباط زیست‌پذیری محیطی روستاهای ناحیه بلوچستان با میزان برخورداری از امکانات زیرساختی (دهستان دامن؛ شهرستان ایرانشهر) فصل نامه آمایش محیط مرکز ملایر، دوره ۱۳، شماره ۵۰، صفحه ۱-۲۳۶.
- ۲- ابافت، سیمین؛ حافظ رضازاده، معصومه؛ کریمیان بستانی، مریم (۱۳۹۹)، آینده نگاری توسعه شهری با رویکرد توسعه امور زیر بنایی (مطالعه موردی: شهر اردبیل)، فصل نامه آمایش محیط مرکز ملایر، دوره ۱۳، شماره ۵۰، صفحه ۱-۲۳۶.
- ۳- ابراهیم زاده، ع، قره خلو، شهریاری، (۱۳۸۸)، تحلیل نقش شهر جدید پردیس در تمرکز از مادر شهر تهران، مجله جغرافیا و توسعه، ص ۲۸-۱۳.
- ۴- اکبر پور، محمد، قمری، مصطفی و موسوی عراقی، مریم السادات، (۱۳۹۳)، بررسی ابعاد زیست محیطی توسعه پایدار شهری با تأکید بر کاربری فضای سبز نمونه موردی شهر توپسرکان، دومین کنفرانس ملی مدیریت بحران و HSE در شریان‌های حیاتی، صنایع و مدیریت شهری.
- ۵- حیدری، اکبر، (۱۳۹۱)، تحلیل فضایی- کالبدی توسعه آتی شهر سقز با تأکید بر شاخص‌های رشد هوشمند شهری با استفاده از مدل آنتروپی شانون، مجله جغرافیا و توسعه شهری، شماره دوم.
- ۶- خمر، غلامعلی، حیدری، اکبر، (۱۳۹۳) ارزیابی الگوی رشد هوشمند شهری در شهرهای جدید ایران با تأکید بر شهر جدید صدرا با استفاده از مدل SLEUTH، فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی، ص ۲۷۰-۲۵۳.
- ۷- رضازاده، ر، میراحمدی، م، (۱۳۸۸)، مدل اتوماسیون سلولی روشی نوین در شبیه سازی رشد شهری، نشریه فناوری آموزش، ص ۴۷-۳۵.
- ۸- رهنما، محمد رحیم و عباس‌زاده، غلامرضا، (۱۳۸۷)، اصول و مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر، مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی.
- ۹- رهنما و حیاتی، (۱۳۹۳)، تحلیل شاخص‌های رشد هوشمند شهری در مشهد، فصلنامه مطالعات برنامه‌ریزی شهری، ص ۹۸.
- ۱۰- زیاری، کرامت اله، قدیری، محمود، (۱۳۹۳)، سنجش و ارزیابی الگوی گسترش فیزیکی شهر، پژوهش‌های جغرافیای انسانی.

- ۱۱- سیف‌الدینی، فرانک، پوراحمد، احمد، داریش، رضوان و دهاقانی الوار، سید علی نادر، (۱۳۹۳)، بسترها و چالش‌های اعمال سیاست رشد هوشمند شهری، فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، ص ۷۹-۵۷.
- ۱۲- شمس، مجید، رحمانی، امیر، (۱۳۹۳)، اصول مبانی و دیدگاه‌های توسعه شهری با رویکرد هوشمند شهر، فصل نامه مایش محیط، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ملایر.
- ۱۳- ظفری، داریوش، حسینی، محمد حسین، خلیجی، محمد علی و فتحی، محمد حسین، (۱۳۸۹)، رتبه بندی توسعه اجتماعی شهرستان‌های استان همدان، مجله مطالعات جامعه‌شناسی، سال دوم، شماره هشتم، ص ۱۴۱-۱۲۹.
- ۱۴- عادل، زینب، سردره، علی اکبر، (۱۳۹۰)، مکان‌یابی ساختمان‌های بلندمرتبه مسکونی در قزوین با استفاده از فرایند سلسله مراتبی، سومین کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری.
- ۱۵- مجیدی مسکین، ح، (۱۳۹۲)، مدل سازی دینامیکی رشد شهری با تلفیق شبکه‌های عصبی مصنوعی و سلول‌های خودکار شهر ارومیه، نشریه انجمن علمی جغرافیای دانشگاه زابل، ص ۱۲-۱.
- ۱۶- قادرمرزی؛ محسن، رحمانی، محمد (۱۳۹۸)، بررسی نقش شهرهای کوچک در توسعه فضایی منطقه‌ای (نمونه موردی شهر دهگلان)، دوره ۱۲، شماره ۴۴، صفحه ۱-۲۳۶.
- ۱۷- مرکز آمار ایران، سرشماری‌های سال ۹۵-۱۳۹۰.
- ۱۸- طرح جامع شهر تویسرکان، سال ۱۳۹۷، شرکت طرح راهبرد پویا.
- 19- Alexander, D. & Tomalty, R. (2002), Smart Growth and Sustainable Development: Challenges, Solutions, and Policy Directions. *Local Environment*, Vol. 7, No. 4, 397-409.
- 20- Bastin, L. (1010), Multi- agent simulations of residential dynamics in the city computer, *Environment and Urban System*, 5-17.
- 21- Bahata, B. (2010), Analisis of Urban growth sprawl from remote sensing data, *springer berlinsensing Heidelberg*.
- 22- Bullard, R.D. (2007), Growing Smarter Achieving Livable Communities, Environmental Justice and Regional Equity, the MIT Press Cambridge, Massachusetts London, England.
- 23- Chrysochoou, M. (2012), A GIS and indrning scheme to screen brownfields for area-wide redevelopment planning: Landscape and urban planning, 187-198.

- 24- Flint, A. (2006), *This Land: the Battle over Sprawl and Future of American*, the Johns Hopkins University press.
- 25- Grant, J. (2007), *Encouraging Mixed Use in Practice, Incentives, Regulations, and Plans: The Role of States and Nation-states in Smart Growth Planning*, Edited by Gerrit-Jan Knaap, Huibert, A. Haccoû, Kelly J. Clifton and John W. Frece, Published by Edward Elgar Publishing.
- 26- Hankey, S. & Marshall, G.D. (2009), *Impacts of Urban Form on Future, US Passenger-vehicle Greenhouse Gas Emissions, Energy Policy*, www.elsevier.com/locate/enpol.
- 27- Hawkins, C.V. (2011), *SMART Growth policy choice: A Resource Dependency and Local Governance Explanation*, *The Journal* 282-697.
- 28- Humstone, E. (2004), *Sprawl vs, Smart Growth*, Vermont forum on sprawl.
- 29- Hawkins, C.V. (2011), *SMART Growth policy choice: A Resource Dependency and Local Governance Explanation*. 282-697.
- 30- [Http://www.mokhaberate-toy.blogfa.com](http://www.mokhaberate-toy.blogfa.com), 1391.
- 31- Knaap, G.J. Hopkin, L.D. (2001), *The Inventory Approach to urban growth boundaries*, *The American planning Association*, Vol 67, No 3.