

### مقاله پژوهشی

## تحلیل الگوی توسعه فیزیکی شهرهای نواحی بیابانی با رویکرد آینده‌نگاری (مطالعه موردی: شهر یزد)

محمد رسولی، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران  
مینا شیرمحمدی<sup>۱</sup>، دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

### چکیده

شهرنشینی شتابان شهرها و ظرفیت محدود آن‌ها، توجه به سناریو نگاری را در قالب توسعه فیزیکی شهر بیش‌ازپیش ضروری ساخته است. در این راستا تحقیق حاضر با هدف تبیین الگوی توسعه فیزیکی شهر یزد با رویکرد آینده‌نگاری در تلاش است که روند توسعه شهر را در مسیر صحیحی هدایت کند. نوع تحقیق حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی-تحلیلی بوده است. در این پژوهش به منظور بررسی چگونگی رشد و توسعه فیزیکی شهر یزد از مدل هلدرن و برای بررسی وضعیت‌های محتمل توسعه در آینده از رویکرد آینده‌نگاری استفاده شده است. بدین منظور از نرم‌افزار میک مک برای بررسی عملکرد شاخص‌ها و برای بیان وضعیت‌های محتمل توسعه فیزیکی شهر یزد در افق ۱۴۱۰ اقدام به تحلیل عوامل کلیدی در محیط سناریو ویزارد شده است. نتایج تحقیقات بر اساس محاسبات مدل هلدرن نشان می‌دهد که حدود ۳۹/۸۳ درصد رشد شهر یزد در فاصله سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ بر اثر رشد افقی و حدود ۶۰/۱۶ درصد مابقی توسعه شهر ناشی از رشد جمعیت شهر بوده است. عوامل کلیدی در محیط سناریو ویزارد بیانگر سه نوع سناریو (سناریو قوی: ۴ سناریو، سناریو ضعیف: ۱۵۸۰ سناریو و سناریو محتمل: ۱۶ سناریو) بوده است. سناریوهای محتمل با ۱۲۸ حالت دارای سه وضعیت (مطلوب، ایستا و بحرانی) بوده‌اند که وضعیت مطلوب با ۱۰ سناریو، محتمل‌ترین سناریوی پیش‌روی آینده توسعه فیزیکی شهر یزد تشخیص داده شده است.

کلمات کلیدی: آینده‌نگاری، توسعه فیزیکی، سناریو، یزد.

## مقدمه

شهرها به‌عنوان یک سیستم پیچیده زنده (فاضلی و همکاران، ۱۳۹۷: ۳۸، حکمت‌نیا، ۱۳۹۸: ۳۸۸) و یکی از دستاوردهای بشری از دیرباز مورد توجه تمدن‌ها بوده است. شهر همچون موجود زنده، به وجود می‌آید، رشد می‌کند و بزرگ می‌شود (احمدی، ۱۳۹۵: ۲۲). از اوایل قرن بیستم با ورود موج صنعتی شدن به کشورهای جهان سوم تولید و درآمد در شهرها افزایش و به دنبال آن تقاضا برای خدمات شهری فزونی یافت (پومین<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴: ۲۵؛ پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۵؛ ناهرین<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸: ۱۰۷) که باعث گسترش شهری و پراکنده‌روئی شده است (خلیلی و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۹۲؛ لین<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۷: ۵۹۷؛ فنگ<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). در این راستا نواحی حاشیه شهرها تحت توسعه فیزیکی اولین نقطه دست‌اندازی شهرها و تبدیل شدن به چنین وضعیتی می‌باشند (عبدی، ۱۳۹۵: ۴). رشد شهرنشینی طی دهه‌های گذشته با توان تجهیز فضاهای شهری و گسترش زیرساخت‌ها متناسب نبوده و مشکلاتی نظیر گرانی مسکن، بیکاری و اسکان غیررسمی را در سیمای ظاهری شهرها به وجود آورده است (عابدینی و همکاران، ۲۰۱۲). این امر، برنامه‌ریزان و مدیران شهری را با مسئله تعیین محورها و محدوده‌های مناسب برای توسعه فیزیکی آتی شهرها روبه‌رو کرده است (شیخ‌بیگلو و همکاران، ۱۳۹۶). با توجه به رشد جمعیت و کمبود مکان مناسب برای توسعه فیزیکی شهر، تعیین جهت مناسب و نحوه گسترش شهر برای جواب‌گوئی به نیازهای فعلی و پیش‌بینی برای نیازهای آینده باید مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد (کلانتری، ۱۳۸۵: ۱۱۲). به این منظور برنامه‌ریزان رویکرد جدیدی به‌عنوان سناریوسازی برای طراحی آینده پیشنهاد کرده‌اند (هیل و جونز<sup>۵</sup>، ۲۰۰۹: ۲۶). عدم توجه به عوامل اثرگذار و نقش عناصر در روند توسعه فیزیکی شهر در آینده، روند شهرنشینی و زیرساخت‌های شهری را با مشکلات متعددی مواجه خواهد ساخت.

<sup>1</sup> Pumain

<sup>2</sup> Nahrin

<sup>3</sup> Line

<sup>4</sup> Feng

<sup>5</sup> Hill & Jones

آینده‌نگاری به‌عنوان رویکردی نوین، فرآیندی است که می‌تواند توسعه فیزیکی مطلوب شهر را پیش‌بینی کرده و از این رویکرد برای کاهش آثار توسعه فیزیکی نامطلوب شهری استفاده نماید. در واقع سناریوها نشان می‌دهند که چگونه ممکن است یک آینده بر اساس وضعیت کنونی و مجموعه‌ای از فرضیات در مورد نیروهای کلیدی و پیشران شکل بگیرد (ژنت، ۲۰۱۲: ۴).

شهر یزد در طول تاریخ گسترش خود، به‌عنوان شهری با شرایط اقلیم بیابانی حاکم دارای رشد ارگانیک و هماهنگ بوده است. در چند سال اخیر به دلیل تغییرات جمعیتی، مهاجرت و ساخت‌وسازهای غیرقانونی، نوعی آشفتگی و توسعه ناموزون در بافت فیزیکی شهر یزد دیده می‌شود که بی‌توجهی به آن‌ها در آینده منشأ بسیاری از مسائل و مشکلات خواهد بود. این تحقیق سعی در تحلیل توسعه فیزیکی شهرهای نواحی بیابانی، شناسایی پیشران‌های کلیدی و بررسی چگونگی تأثیرگذاری عوامل مؤثر بر توسعه فیزیکی شهر یزد در آینده دارد. هدف اصلی پژوهش حاضر، ارائه راهبردها و سیاست‌گذاری‌ها به شیوه‌ای آگاهانه جهت تحقق سناریوهای مطلوب توسعه فیزیکی شهر یزد با استفاده از تکنیک‌های آینده‌نگاری در افق ۱۴۱۰ می‌باشد.

در زمینه توسعه فیزیکی شهرها تحقیقات زیادی در سطح داخلی و خارجی صورت گرفته که به جدیدترین آن‌ها اشاره می‌شود:

قاسمی و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان «تجزیه و تحلیل توسعه فضایی-اسکلتی یزد و انطباق آن با الگوی رشد هوشمند» به این نتایج رسیدند که ۶۰ درصد از رشد یزد طی سال‌های ۱۹۸۱ تا ۲۰۱۱ مربوط به رشد جمعیت و ۴۰ درصد مبتنی بر رشد افقی شهر است که منجر به کاهش فشرده‌سازی جمعیت و افزایش اراضی شهری یزد شده است. زنگنه و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای با عنوان «الگوی پراکندگی شهری و تغییر کاربری اراضی یزد» به این نتایج دست یافتند که با توجه به ویژگی‌های خاص جغرافیایی و تاریخی، مسیرهای پراکندگی شهرها متفاوت هستند. رشد افقی شهر یزد و

کاربری اراضی از طریق تصاویر ماهواره‌ای برای چهار دوره محاسبه شده است: ۱۹۷۵، ۱۹۸۷، ۲۰۰۰ و ۲۰۰۹ و نتایج نشان می‌دهد که از ۱۹۷۵ تا ۲۰۰۹ منطقه شهری از ۱۸۴۳ هکتار به ۱۳۸۰۲ هکتار افزایش یافته است. این نرخ نزدیک به سه برابر رشد جمعیت مشاهده شده برای همان دوره است.

مشتاقیون و همکاران (۱۳۹۴) در مقاله‌ای با عنوان «مدل‌سازی رشد و توسعه شهر بیابانی یزد با استفاده از تحلیل‌های پیشرفته فضایی در بازه زمانی ۱۹۹۹-۲۰۲۰» در پی ارزیابی تغییرات اراضی یزد طی سال‌های ۱۹۹۹-۲۰۱۲ و سپس پیش‌بینی تغییرات تا سال ۲۰۲۰ می‌باشند. با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست سال‌های ۱۹۹۹، ۲۰۰۶، ۲۰۱۳ از دو روش CA-Markov و LCM برای پیش‌بینی توسعه فیزیکی یزد استفاده شده است که نشان می‌دهد توسعه فیزیکی یزد به سمت حاشیه (غرب، جنوب غرب و جنوب) و شهرهای هم‌جوار مانند حمیدیا و شاهدیه بوده است. صفایی پور و شنبه پور (۱۳۹۸) در مقاله‌ای با عنوان «آینده‌نگاری توسعه شهری مبتنی بر سناریونویسی» به تعیین شاخص‌های کلیدی با شناسایی ۳۷ عامل کلیدی از طریق روش دلفی، شناسایی پیشران‌های مؤثر، از طریق نرم‌افزار میک مک<sup>۱</sup> بر پایه روش تحلیل اثرات متقاطع و تدوین سناریو بر پایه نرم‌افزار سناریو ویزارد انجام پرداخته‌اند. احد نژاد و همکاران (۱۳۹۷) در مقاله‌ای با عنوان «شناسایی عوامل کلیدی مؤثر بر شکوفایی شهری با رویکرد آینده‌نگاری (مطالعه موردی کلان‌شهر تبریز)» به بررسی رویکرد آینده‌پژوهشی در برنامه‌ریزی شهری با استفاده از تکنیک تحلیل اثرات متقاطع که یکی از روش‌های متداول و موردپذیرش آینده‌نگاری است، به تحلیل مؤلفه‌های شکوفایی شهر تبریز پرداخته‌اند. دادفر و همکاران (۱۳۹۷) مقاله‌ای با عنوان «تدوین فرآیند طرح‌های توسعه شهری بر مبنای رویکرد آینده‌نگاری» در حوزه برنامه‌ریزی و اصول آینده‌نگاری نگاشته‌اند.

<sup>1</sup> MICMAC

## مبانی نظری

توجه به توسعه فیزیکی شهر از مهم‌ترین عوامل در برنامه‌ریزی شهرها است تا زمانی که رشد شهری به صورت ارگانیک و تحت سیطره نیروهای درون‌زا باشد و عوامل محلی نقش تعیین‌کننده در رشد شهری داشته باشند. در حالت سنتی فضای شهرها به صورت ارگانیک و با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی و امنیتی سازمان‌دهی می‌شود، درحالی‌که به دلیل عوامل برون‌زا و مهاجرت مردم به شهرها توسعه فیزیکی به‌عنوان یک مسئله در برنامه‌ریزی شهری مطرح شده است (بنداهی و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۴:۳؛ باتیسانی و یارنال<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸:۲). وجود خدمات زیرساختی و فرصت‌های شغلی در مناطق شهری سبب جذب جمعیت بخصوص از مناطق روستایی به سوی مناطق شهری می‌شود. که بدون برنامه‌ریزی و مدیریت شهری مؤثر، رشد سریع جمعیت در شهرها منجر به توسعه فیزیکی شهر در حاشیه در همه جهات خواهد شد (کابینا و آموکو<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲:۳۹۰). توسعه فیزیکی شهر یا توسعه برنامه‌ریزی نشده شهری همراه با تراکم کم در حاشیه شهر مشخص می‌شود (یوجو<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۱۰:۱۰۷). که خود را در قالب فعالیت‌های انسانی یا کاربری اراضی در شهرها و شهرک‌ها نمایان می‌سازد (آماتنگ<sup>۵</sup>، ۲۰۱۳:۹۸). توسعه فیزیکی شهر تحت تأثیر عواملی مختلفی است که در جدول ۱ برخی از آن‌ها بیان شده است.

با توسعه فیزیکی شهرها در طول زمان، با استفاده از رویکرد آینده‌نگاری شرایط و اثرات احتمالی این نوع توسعه می‌تواند در آینده مورد بررسی قرار گیرد. مفهوم آینده‌نگاری از ضعف دانش پیش‌بینی، دانش سیاست‌گذاری و دانش مدیریت راهبردی برای پاسخگویی به چالش‌های خاص ظهور یافته است (نامداریان و همکاران، ۱۳۹۲:۷۴). بنا بر تعریف بن‌مارتین<sup>۶</sup> آینده‌نگاری، تلاشی نظام‌مند برای نگاه به آینده بلندمدت، علم،

<sup>1</sup> Boundahi

<sup>2</sup> Batisani & Yarnal

<sup>3</sup> Cobbinah & Amoako

<sup>4</sup> Ujoh

<sup>5</sup> Amoateng

<sup>6</sup> Ben Martin

فناوری، محیط‌زیست، اقتصاد و اجتماع هست که باهدف شناسایی فناوری‌های عام نوظهور و تقویت حوزه‌های تحقیقات راهبردی که احتمالاً بیشترین منافع اقتصادی و اجتماعی را به همراه دارند، انجام می‌گیرد (کاموکا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۰۴: ۵۷۹-۵۸۱، سوششتاین و پارک<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶: ۴).

### جدول ۱- عوامل ایجاد توسعه فیزیکی شهر

عامل	توضیح
طبیعی	محیط طبیعی با عناصر عمده‌ای مثل زمین و ناهمواری‌های آن، جریان‌های آبی و پوشش گیاهی در چگونگی و فرم ترکیب عناصر کالبدی دخالت دارند. عدم سازگاری محیط طبیعی در توسعه شهری می‌تواند زمینه‌های ایجاد مخاطرات طبیعی باشد.
اقتصادی	به‌طوری کلی فعالیت‌های اقتصادی به‌صورت اشتغال به مقدار زیادی باعث جذب جمعیت می‌شود و متعاقباً باعث اثر بر حمل‌ونقل، صنعت، خدمات، فرهنگ و توسعه شهر می‌گردد.
سیاسی	تصمیم‌گیری‌های سیاسی می‌توانند مجموعه‌ی یک شهر را جذاب یا عاری از جذابیت سازند و می‌توانند وضعیتی را که برای سرمایه‌گذاری و همچنین جایگزینی‌های دیگر مساعد است به‌طور کامل تغییر دهند.
اجتماعی و فرهنگی	توسعه شهرها در ارتباط تنگاتنگ با میزان جمعیت شهری هست که متعاقباً باعث افزایش مهاجرت می‌گردد. طبقات مختلف اجتماعی بافرهنگی‌های متفاوت الگوی باروری متفاوتی نیز خواهد داشت که این به‌نوبه خود در ساخت و بافت محل‌های مختلف شهر اشکال متفاوتی ایجاد و درنهایت باعث توسعه شهری می‌گردد.

منبع: سواری، ۱۳۹۵: ۳۴

رویکرد آینده‌نگاری جهت نگاشتن آینده و تغییرات محتمل در زمینه‌های ملی، منطقه-ای و سازمانی در جهت ایجاد پاسخ به این تغییرات استفاده می‌گردد (دافوا و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵: ۱۰۰). سناریونویسی، تکنیک آینده‌نگاری است که به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته و هدفمند شده است (شوآرتز<sup>۴</sup>، ۱۹۹۹؛ وندر هایچدن<sup>۵</sup>، ۱۹۹۸).

<sup>۱</sup> Kameoka

<sup>۲</sup> Schlosstein & Park

<sup>۳</sup> Dufva

<sup>۴</sup> Schwartz

<sup>۵</sup> Van der Heijden

دورنس و گودت اظهار داشتند که یک سناریو واقعیت یک آینده نیست، بلکه ابزاری برای روشن کردن کنش فعلی با توجه به آینده ممکن و مطلوب است (دورنس و گودت<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰). سناریوها تصاویری از آینده‌های محتمل هستند. این تصاویر از درون به هم وابسته هستند. سناریوها اطلاعات مربوط به احتمالات و روندهای متنوع (و بعضاً واگرا)، تصاویری باورپذیر و از درون سازگار از آینده ایجاد می‌کنند. هدف از به‌کارگیری سناریوها، ایجاد فضایی از ممکن‌ها است. معمولاً سه یا چهار سناریو برای هر آینده‌نگاری مطرح می‌شود (زهردنیکوا و واسیک<sup>۲</sup>، ۲۰۱۴). سناریوها بر پایه احتمال وقوع به سه دسته ممکن، محتمل و مطلوب طبقه‌بندی می‌شوند؛ ممکن به این معنی که بر مبنای دانش آینده‌نگاری امکان وقوع دارد؛ محتمل یعنی اینکه بر مبنای روندهای موجود، احتمال وقوع دارد و مطلوب به مفهوم آن است که منطبق بر ارزش‌ها است و خواسته‌ای برای وقوع آن وجود دارد (مطالعات آینده‌نگاری، ۲۰۱۵).

#### محدوده مورد مطالعه

شهر یزد بزرگ‌ترین واحد تاریخی استان یزد و مرکز اداری آن است که در میان فلات مرکزی ایران واقع شده است. این شهر سه منطقه شهری دارد که بر اساس آخرین سرشماری نفوس و مسکن در سال ۱۳۹۵، جمعیت شهر یزد ۶۵۶ هزار و ۴۷۴ نفر بوده است که این تعداد در ۱۹۵ هزار و ۱۳۴ خانوار زندگی می‌کرده‌اند (مرکز آماری ایران، ۱۳۹۵). شهر یزد که پیدایش و جوانه‌های آن، درون قلعه‌ای محصور پایه‌ریزی شده است، بیش از دو هزار سال رشد آرام را تجربه می‌کرده است، اما در کمتر از نیم‌قرن اخیر با رواج الگوها و روش‌های جدید مصرف زمین، در سایه نبود طرح و مدیریت کارآمد زمین، به رشد غیرقابل‌تصور دست‌یافته است. محدوده الحاقی شهر یزد در ۵ مرحله به شرح زیر صورت گرفته است:

<sup>1</sup> Durance & Godet

<sup>2</sup> Zahradnikova & Vacik

مرحله اول: در سال‌های ۱۳۶۱ به‌رغم الحاق رسمی روستاهای حاشیه‌ای و فضاهای حریم و مابین روستایی، بخش قابل توجهی از زمین‌های این محدوده‌ها، در معرض بورس‌بازی قرار گرفت. در این مرحله وسعت شهر ۱۸/۵ کیلومتر پیش‌بینی شده بود، اما در سال ۱۳۶۲ در طرح تجدیدنظر شده، مقدار اراضی الحاقی به میزان ۲۶/۶۵ هکتار افزایش یافت؛ بنابراین محدوده پیشنهادی طرح اولیه هیچ‌گاه جنبه قانونی به خود نگرفت و توسعه شهر در این مدت در خارج از محدوده و در شهرک‌های آزادشهر و صفائیه صورت گرفته بود.

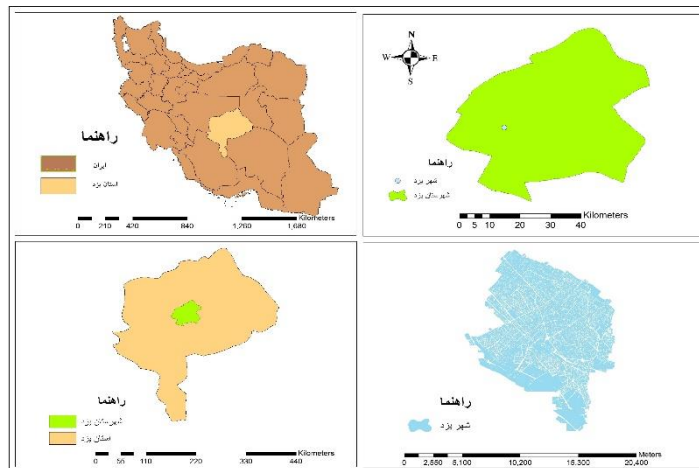
مرحله دوم: در طرح جامع تجدیدنظر شده سال ۱۳۶۳، مقدار ۲۹۰ هکتار و در سال ۱۳۶۵ مقدار ۶۰ هکتار به‌عنوان بخشی از شهر به محدوده اضافه شد.

مرحله سوم: در طرح جامع الحاقی ۱۳۷۲، مقدار ۲۸۰۰ هکتار به شهر الحاق شد که بی‌سابقه بوده است. این مسئله و سوسه زمین‌خواری را بخصوص در فضاهای مابین بافت‌های الحاقی برانگیخت که هنوز بخش وسیعی از این اراضی جزو عمده اراضی بلااستفاده شهر به شمار می‌رود.

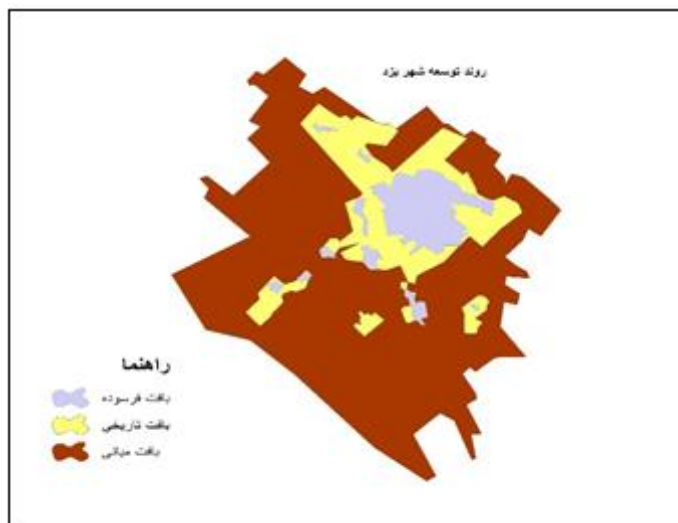
مرحله چهارم: بر اساس طرح پیشنهاد جامع شهرستان یزد (۱۳۷۴-۱۳۷۷) روستاهای خیرآباد و عیش‌آباد به وسعت ۷۳۰ هکتار به شهر الحاق شد، به‌طوری‌که عمده مشکلات امروزی شهر به همین الحاق بازمی‌گردد. این اراضی اکثر آماده‌سازی‌ها و واگذاری‌های زمین توسط دولت و نهادها را در شهر یزد تشکیل می‌دهد.

مرحله پنجم: بر اساس پیشنهاد طرح جامع فعلی، شهر حمیدیا و روستا-شهر شاهدیه با وسعت ۲۷۰۷/۳ هکتار به شهر الحاق شد. به این ترتیب با وجود اراضی گسترده‌ای که به‌صورت مزروعی، باغی و اراضی بایر وجود داشت، به سرانه ناخالص زمین در شهر یزد افزوده شد (سرای، ۱۳۸۴: ۷۸-۸۱).





شکل ۱- موقعیت جغرافیایی و سیاسی شهر یزد



شکل ۲- روند توسعه شهر یزد منبع: (ضوابط و مقررات طرح تفصیلی شهر یزد، ۱۳۹۶)

تحولات شهرهای مناطق خشک (یزد): مروری اجمالی بر تحولات شهرهای مناطق خشک و کویری نشان می‌دهد که با ورود الگوهای تقلید و تکرار بدون ارزیابی آنها، توسعه این شهرها و در نتیجه ویژگی‌های کالبدی آنها دگرگون و رشد افقی این شهرها

افزایش یافته است. شهر یزد که پیدایش آن به دوره‌های پیش از اسلام بازمی‌گردد، بعد از اصلاحات ارضی رشدی لجام‌گسیخته و غیر ارگانیک را طی کرده و طی حدود چهار دهه (۱۳۹۵-۱۳۴۵) مساحت شهر تقریباً ۱۹/۵ برابر شده، درحالی‌که طی همین سال‌ها جمعیت شهر حدود ۶/۵ برابر شده است. عدم هماهنگی و پیشی گرفتن رشد مساحت از جمعیت شهر، موجب گسترده‌گی سطوح غیرفعال شهری شده است. در مجموع ۵۸۷۲/۷۹ هکتار سطوح غیرفعال شهری وجود دارد که حدود ۴۳/۷۸ درصد از مساحت شهر را تشکیل می‌دهد. این مقدار سطح غیرفعال شهری باعث شده تا سرانه ناخالص زمین به‌طور غیرمنتظره‌ای افزایش یافته و به رقم ۳۳۴ مترمربع برسد و تراکم جمعیت به ۳۴/۵ نفر در هکتار کاهش یابد (حکمت نیا، ۱۳۹۸: ۲۷). در این راستا گزارش جمعیت و تراکم شهرهای جهان در سال ۲۰۱۶، در فهرستی ۱۰۲۲ تایی، به ۱۶ شهر ایران در فهرست اشاره کرده است که در این میان یزد به‌عنوان یکی از شهرهای مناطق خشک با میزان تراکم ۳۱۰۰، کمترین مقدار تراکم را در میان شهرهای ایران داشته است؛ بنابراین، بررسی چگونگی پخشایش جمعیت در شهر یزد و شناسایی عوامل مؤثر بر توسعه شهری ناکارآمد در این شهر را ضروری می‌نماید.

**داده‌ها و روش تحقیق:** نوع پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی؛ همچنین به لحاظ ماهیت داده‌ها، در زمره پژوهش‌های کیفی و روش پژوهش مبتنی بر رویکرد آینده‌نگاری است. شیوه جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات، جز پژوهش‌های اسنادی-پیمایشی هست. در این تحقیق، برای بررسی چگونگی رشد وضعیت فعلی شهر یزد از مدل هلدرن استفاده شده و از داده‌های آماری سال ۱۳۶۵ و ۱۳۹۵ استفاده شده است.

از آنجاکه روش سناریو نگاری منطبق بر نظرات خبرگان هست (شوارتز، ۱۹۹۹) و به دلیل اینکه هدف این تحقیق تدوین سناریوهای تبیین الگوی توسعه فیزیکی شهر یزد می‌باشد، با استفاده از روش گلوله برفی افتراقی، ۱۵ نفر متخصص در زمینه شهری شناسایی شده، نظرات آن‌ها در زمینه شاخص‌ها، مورد تحلیل قرار گرفته و عوامل کلیدی در محیط نرم‌افزار میک مک استخراج و این عوامل در قالب گمانه‌ها طبقه‌بندی و دوباره

مورد ارزیابی کارشناسان قرار گرفته و در محیط سناریو ویزارد بر اساس طبقه‌بندی گمانه-ها، سناریوها به سه طبقه مطلوب، ایستا و بحرانی طبقه‌بندی شده‌اند. مشخصات کارشناسان مورد استفاده در تحقیق حاضر به شرح زیر بوده‌اند.

جدول ۲- میزان و تراکم جمعیت شهرهای بالای پانصد هزار نفری ایران در رتبه‌بندی

جهانی ۲۰۱۶

شهر	جمعیت	تراکم	رتبه جهانی جمعیت	رتبه جهانی تراکم
تهران	۱۳۶۷۰۰۰۰	۸۴۰۰	۲۲	۳۲۴
مشهد	۳۲۷۰۰۰۰	۱۱۳۰۰	۱۳۶	۱۸۹
شیراز	۲۴۳۵۰۰۰	۷۰۰۰	۲۰۲	۴۱۱
شیراز	۱۹۳۵۰۰۰	۷۹۰۰	۲۵۸	۳۵۲
تبریز	۱۷۱۵۰۰۰	۱۰۲۰۰	۲۹۱	۲۳۱
اهواز	۱۳۴۵۰۰۰	۵۸۰۰	۳۷۵	۵۱۰
قم	۱۱۳۰۰۰۰	۹۷۰۰	۴۴۴	۲۵۸
کرماتشاه	۹۰۵۰۰۰	۸۷۰۰	۵۵۲	۳۰۶
ارومیه	۷۵۰۰۰۰	۸۵۰۰	۶۵۲	۳۱۵
یزد	۶۴۰۰۰۰	۳۱۰۰	۷۸۵	۸۱۴
رشت	۶۲۵۰۰۰	۱۰۱۰۰	۸۰۵	۲۴۱
کرمان	۵۷۵۰۰۰	۴۹۰۰	۸۹۲	۵۹۱
همدان	۵۷۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۹۰۳	۲۴۳
زاهدان	۵۶۵۰۰۰	۶۲۰۰	۹۱۴	۴۶۸
اردبیل	۵۴۰۰۰۰	۸۷۰۰	۹۴۴	۳۱۰
اراک	۵۲۵۰۰۰	۸۸۰۰	۹۶۷	۳۰۱

منبع: (جمعیت‌شناسی مناطق شهری جهان، ۲۰۱۶)

یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

یافته‌های پژوهش، ۱۳۹۹

## جدول ۳- گروه سنی نمونه تحقیق

سن	فراوانی	درصد
۲۰-۳۰	۵	۳۳/۳۳
۳۰-۴۰	۷	۴۶/۶۷
۴۰-۵۰	۳	۲۰/۰۰
مجموع	۱۵	۱۰۰

منبع: نگارندگان

## جدول ۴- نمونه کارشناسان تحقیق

سازمان	فراوانی	درصد
جغرافیا شهری	۷	۴۶/۶۷
آمایش سرزمین	۵	۳۳/۳۳
دانشگاهی	۳	۲۰/۰۰
مجموع	۱۵	۱۰۰

منبع: نگارندگان

## یافته‌های تحقیق

مدل هلدن یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهری است؛ که طبق روش هلدن سهم رشد جمعیت از مجموع کاربری زمین به وسیله نسبت تغییر درصد کل جمعیت در یک دوره به تغییر درصد کل کاربری محدوده زمین در همان دوره به دست می‌آید (تقوایی و سرایی، ۱۳۸۳). بر اساس تعریف عملیاتی و روش بیان‌شده، رشد گسترده، پراکنده و یا اسپرال شهر یزد بر اساس شاخص‌های جمعیت، وسعت، سرانه ناخالص و تراکم ناخالص بررسی می‌شود. مطابق داده‌های گردآوری‌شده، جمعیت شهر یزد در دوره ۴۰ ساله ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵ حدود ۳/۰۲ برابر شده است. این در حالی است که مساحت شهر در این دوره ۵/۱۶ برابر شده است. چنین تفاوتی نشان از رشد شدید مساحت شهر و پیشی گرفتن آن از رشد جمعیت است.

جدول ۵- شاخص‌های مورد استفاده در تحقیق

شناسه	شاخص	شناسه	شاخص
V19	سکونتگاه‌های غیررسمی در سیاست‌های زمین شهری	V1	مشخص نبودن متولی اصلی مدیریت شهری
V20	استفاده از مشارکت تمامی نهادهای مؤثر در تصمیم‌گیری سیاست‌های زمین شهری	V2	توجه نقش ذینفعان و گروه‌ها در توسعه شهری
V21	سیستم تصمیم‌گیری متمرکز و امرانه در زمین شهری	V3	دولت و واگذاری زمین به متقاضیان زمین
V22	مدیریت محلی در مدیریت زمین	V4	حذف مالیات بر معاملات مکرر بر زمین و واحدهای خالی
V23	راهبرد و روش جهت مشخص‌سازی چشم‌انداز توسعه زمین شهری	V5	موازی کاری نهادهای مجری سیاست
V24	عرضه خدمات عمومی	V6	تناسب قوانین و مقررات ملی با شرایط محلی زمین شهری
V25	الحاق نواحی مختلف به شهر	V7	شفافیت طرح‌های مدیریت شهری برای آحاد مردم
V26	تغییر کاربری‌های اطراف شهری	V8	هماهنگی بین نهادهای مدیریت شهری
V27	حفظ آثار تاریخی	V9	در نظر گرفتن ملاحظات سیاسی و تأمین منافع آن‌ها در شهر
V28	سیاست‌های معافیت مالیاتی	V10	ابهام در قوانین و مقررات زمین و تغییرات مکرر آن
V29	تشویق رشد از درون	V11	رواج بورس‌بازی زمین به دلیل تسلط مالکیت خصوصی
V30	تأمین مطلوب زیرساخت‌ها	V12	عدم کارایی و فقدان قدرت اجرای قوانین
V31	راه‌های موصلاتی به شهر	V13	نبود چشم‌انداز روشن توسط نهادهای اجرای شهر
V32	توسعه متراکم	V14	شفافیت راهبردی دولت در خصوصی مدیریت اراضی دولتی شهر
V33	پیاده محور سازی شهر	V15	ملاحظات سیاسی تا کارشناسی جهت تعیین حریم شهر
V34	کنترل قیمت زمین	V16	سیاست‌های زمین شهری در راستای توسعه پایدار
V35	بازآفرینی بافت‌های فرسوده و تاریخی	V17	تقسیم‌کار بین بخش خصوصی و عمومی در زمینه مدیریت شهری
		V18	نقش دولت در زمینه مدیریت یکپارچه شهری

جدول ۶- تغییر و تحولات رشد جمعیت شهر یزد و مساحت آن در دوره‌های سرشماری

سال	جمعیت	نرخ رشد جمعیت (درصد سالانه)	مساحت شهر (هکتار)	نرخ رشد مساحت (درصد سالانه)	سرانه جمعیت	تراکم جمعیت
۱۳۵۵	۱۳۵۹۲۵	-	۱۱۵۷	-	۰/۰۰۸	۱۱۷/۴۸
۱۳۶۵	۲۳۰۴۸۳	۵/۴۲	۳۴۰۰	۱۱/۳۸	۰/۰۱۴	۶۷/۷۸
۱۳۷۵	۳۲۶۷۷۶	۳/۵۵	۸۵۵۰	۹/۶۶	۰/۰۲۶	۳۸/۲۱
۱۳۸۵	۴۶۱۷۴۳	۳/۵۱	۱۳۳۸۸/۷	۴/۵۸	۰/۰۲۸	۳۴/۴۸
۱۳۹۵	۵۹۹۷۷۵	۲/۶۴	۱۳۶۴۰	۰/۱۸	۰/۰۲۲	۴۳/۹۷

$$\ln\left(\frac{599775}{135925}\right) + \ln\left(\frac{0.02}{0.01}\right) = \ln\left(\frac{13640}{1157}\right)$$

$$\ln(4/4125) + \ln(2/6717) = \ln(11/7891)$$

$$1/4844 + 0/9827 = 2/4671$$

سپس با استفاده از معادلات انجام‌شده، سهم‌های مربوط به درصد جمعیت و درصد

سرانه ناخالص زمین شهری با تقسیم هردو طرف معادله بر ۲/۴۶۷۱ به دست می‌آید:

$$\frac{1/4844}{2/4671} + \frac{0/9827}{2/4671} = \frac{2/4671}{2/4671}$$

$$0/6016 + 0/3983 = 1$$

از مجموع معادله‌های انجام‌شده می‌توان پی برد که ۶۰/۱۶ درصد از رشد شهر در فاصله سال‌های ۱۳۵۵ تا ۱۳۹۵، مربوط به رشد جمعیت و ۳۹/۸۳ درصد از رشد شهر ناشی از گسترش پراکنده و اسپرال بوده است.

بعد از مشخص‌سازی وضعیت موجود توسعه فیزیکی شهر یزد، اقدام به بررسی وضعیت‌های محتمل آینده توسعه فیزیکی شهر با رویکرد آینده‌نگاری شده است تا زمینه تصمیم‌گیری، مأموریت و وظایف نهادها جهت بهترین واکنش فراهم گردد.

**عوامل اولیه مؤثر در توسعه فیزیکی شهر یزد:** این پژوهش بر آن است تا با شناسایی عوامل اولیه تأثیرگذار بر روند توسعه فیزیکی شهر، عوامل کلیدی مؤثر بر روند آینده سیستم را استخراج و در مرحله بعد اقدام به سناریونویسی و شناسایی سناریوهای مطلوب برای آن نماید.

برای شناسایی عوامل اولیه مؤثر بر توسعه، تکنیک دلفی به کار گرفته شد. بدین منظور ابتدا، پرسشنامه باز برای استخراج کلی عوامل مؤثر بر توسعه فیزیکی شهر در بین کارشناسان و متخصصان توزیع شد، سپس پرسشنامه‌های دریافتی موردبررسی قرار گرفت که در نتیجه آن ۳۵ عامل استخراج شدند. در مرحله دوم، عوامل وارد ماتریس متقابل شده تا سطح و مقدار تأثیرگذاری آن‌ها بر یکدیگر و بر روند آینده توسعه شهر مشخص شود که در قالب ماتریس  $N \times N$  صورت گرفت. میزان این تأثیرگذاری از صفر تا ۳ می‌باشد. صفر بیانگر بدون تأثیر، یک بیانگر تأثیر ضعیف، دو بیانگر تأثیر متوسط و سه بیانگر تأثیر زیاد می‌باشد. پس از مشخص شدن میزان تأثیرگذاری عوامل، اطلاعات ماتریس جهت استخراج عوامل کلیدی، وارد نرم‌افزار میک مک گردید.

در تحقیق حاضر ابعاد ماتریس  $35 \times 35$  بوده و درجه پرشدگی ماتریس نیز  $56/8$  می‌باشد که نشان می‌دهد عوامل بیش از ۵۶ درصد بر یکدیگر تأثیرگذار بوده‌اند. از مجموع ۶۹۶ رابطه موجود، ۵۲۹ رابطه مقدار صفر گرفته‌اند که نشانگر عملکرد خنثی و مستقل بوده‌اند، ۷۶ رابطه مقدار یک، ۳۱۳ رابطه مقدار دو و ۲۴۶ رابطه عدد سه و در نهایت ۶۱ رابطه مقدار چهار معادل رابطه با پتانسیل بالا بوده است.

**ارزیابی میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری عوامل اصلی مؤثر بر سیاست‌های توسعه فیزیکی شهر یزد:** نحوه توزیع و پراکنش متغیرها در صفحه پراکندگی، حاکی از میزان پایداری و ناپایداری سیستم است. در روش شناسی میک مک در مجموع دو نوع از پراکنش تعریف شده که به نام سیستم‌های پایدار و سیستم‌های ناپایدار معروف هستند. در سیستم‌های پایدار، پراکنش متغیرها به صورت L انگلیسی است، یعنی برخی متغیرها دارای تأثیرگذاری بالا و برخی دارای تأثیرپذیری بالا هستند (زالی، ۱۳۸۸: ۱۲۹). در سیستم‌های پایدار جایگاه و نقش هر کدام از عوامل مشخص است، اما در سیستم‌های ناپایدار وضعیت پیچیده بوده و متغیرها نیز حول محور قطری صفحه پراکنش هستند. در این سیستم، متغیرها حالت میانی از تأثیرگذاری و تأثیرپذیری را نشان می‌دهند که شناسایی آن‌ها را کمی با مشکل مواجه می‌سازد. با مشاهده صفحه پراکنش متغیرها بر توسعه شهر یزد

(شکل ۴)، می‌توان دریافت که متغیرها به صورت  $L$  توزیع نشده‌اند و بیشتر تمایل به قطر شکل داشته‌اند؛ بنابراین سیستم دارای وضعیت ناپایدار است.

بدین منظور می‌توان ۵ دسته از متغیرها را شناسایی کرد که اولین متغیر شامل متغیرهای تعیین‌کننده یا تأثیرگذار می‌باشد؛ این متغیرها به‌عنوان متغیرهای ورودی، اصلی‌ترین متغیرهای تأثیرگذارند که میزان تأثیرپذیری آن‌ها به نسبت تأثیرگذاری‌شان بسیار کمتر است. در ناحیه شمال غرب صفحه پراکندگی قرار دارند و پایداری سیستم نیز به شدت به آن‌ها وابسته است و به‌عنوان متغیرهای کلیدی و تعیین‌کننده رفتار سیستم محسوب می‌شوند (رسولی و هاشمی نسب، ۱۳۹۸: ۶). همچنان که مشاهده می‌شود ۴ شاخص در این ناحیه قرار گرفته‌اند که در شکل (۴) نشان داده شده است. این عوامل به ترتیب میزان اثرگذاری شامل سیستم تصمیم‌گیری متمرکز و آمرانه در زمین شهری var21، کنترل قیمت زمین var34، موازی کاری نهادهای مجری سیاست var5، تقسیم‌کار بین بخش خصوصی و عمومی در زمینه مدیریت شهری var17 بوده‌اند.

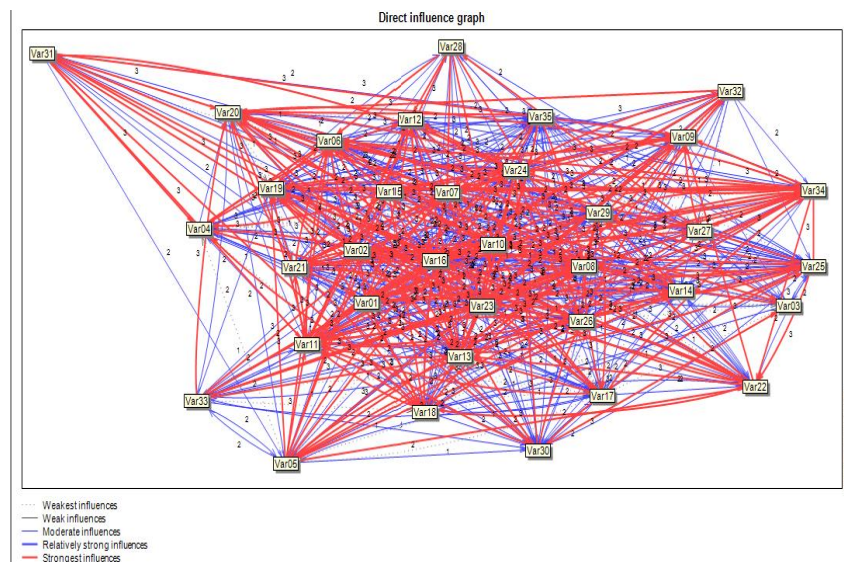
نوع دوم از متغیرها، دووجهی (ریسک و هدف) هستند که در ضلع بالا و سمت چپ قرار گرفته‌اند. متغیرهای ریسک شامل (استفاده از مشارکت تمامی نهادهای مؤثر در تصمیم‌گیری var20، تشویق رشد از درون var29، الحاق نواحی مختلف به شهر var25، توجه نقش ذینفعان و گروه‌ها در توسعه شهری var2 بوده‌اند و متغیرهای هدف شامل ۷ شاخص بوده است.

متغیرهای تأثیرپذیر، نوع سوم از متغیرهای مدل ناپایدار هستند که در جنوب شرقی پلان تأثیرگذاری- تأثیرپذیری قرار گرفته‌اند. این متغیرها دارای تأثیرگذاری بسیار پایین و تأثیرپذیری بسیار بالا هستند. تعداد این متغیرها ۸ شاخص بوده‌اند.

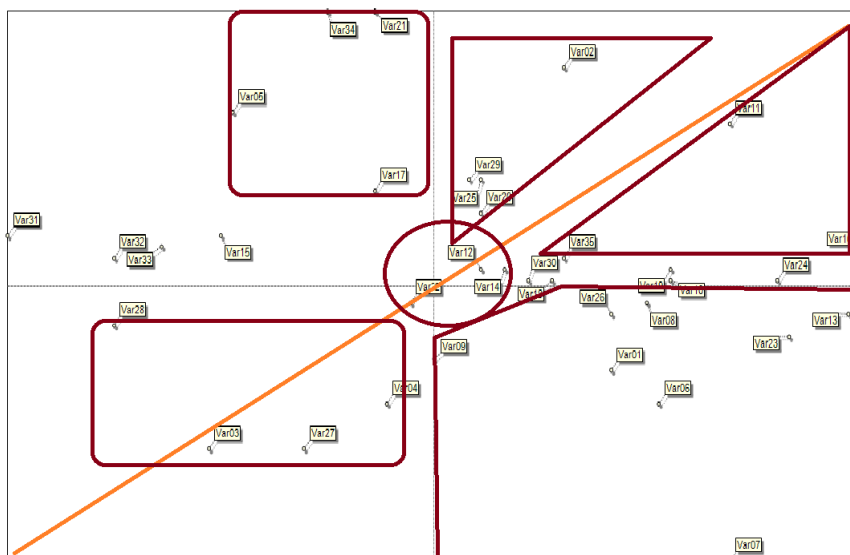
نوع چهارم متغیرها شامل متغیرهای خروجی در دو قالب (متغیر خروجی با عملکرد ضعیف ۳ شاخص، متغیر خروجی با عملکرد بالا ۱ شاخص) بوده‌اند که جایگاه آن‌ها در پایین سمت چپ شکل هست. در نهایت متغیرهای تنظیمی می‌باشند که در مرکز دیاگرام متمرکز بوده‌اند و شامل ۴ شاخص بوده‌اند. لازم به ذکر است که متغیرهای تنظیمی قابل



ارتقاء و تغییر به متغیرهای تأثیرگذار و دوجویی نیز می‌باشند.



شکل ۳- تأثیرات مستقیم شاخص‌ها



شکل ۴- چگونگی توزیع شاخص‌ها در عملکرد توسعه فیزیکی شهری یزد

**استخراج عوامل کلیدی و فرضیه‌بندی:** برای شناسایی عوامل اولیه مؤثر در توسعه فیزیکی شهر یزد از نظر کارشناسان استفاده شد و با بررسی نظر کارشناسان در مجموع ۳۵ عامل استخراج شده‌اند. در ادامه به تحلیل کلی محیط سیستم پرداخته شده و میزان تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم این عوامل بر یکدیگر و بر روند توسعه شهر مشخص شده است. در نهایت از مجموع ۳۵ عامل اولیه تأثیرگذار، ۸ عامل به‌عنوان پیشران‌های کلیدی مؤثر بر روند آینده سیستم انتخاب شدند که همه این پیشران‌های کلیدی در هر دو روش تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم تکرار شده‌اند.

**تجزیه و تحلیل سناریو:** بعد از طراحی وضعیت‌های احتمالی، ماتریس متقاطع تهیه شد که یک ماتریس  $24 \times 24$  برای ۸ عامل کلیدی مذکور می‌باشد که به‌صورت پرسشنامه‌ای به همراه راهنمای نحوه پاسخگویی، در اختیار متخصصان قرار گرفت. متخصصین با طرح این سؤال که «اگر هر یک از وضعیت‌های پیش روی عوامل کلیدی اتفاق بیفتد چه تأثیری بر وقوع یا عدم وقوع سایر وضعیت‌های پیش روی عوامل دیگر خواهد داشت؟» به تکمیل پرسشنامه بر اساس سه ویژگی توانمندسازی، بی‌تأثیر و محدودیت ساز اقدام کردند و با درج ارقامی بین ۳- تا ۳+، میزان تأثیرگذاری هر کدام از وضعیت‌های پیش روی عوامل کلیدی را بر آینده توسعه فیزیکی شهر مشخص کردند. سپس با در نظر گرفتن میانگین ساده‌ای از آن‌ها، داده‌ها برای ورود به نرم‌افزار سناریو ویزارد<sup>۱</sup> آماده شدند. با جمع‌آوری داده‌ها از کارشناسان مربوطه، امکان استفاده از نرم‌افزار سناریو ویزارد فراهم گردید. نرم‌افزار سناریو ویزارد به‌طورکلی ۳ دسته سناریو را برای محقق ارائه می‌دهد: سناریوهای با احتمال قوی، سناریوهای با احتمال ضعیف و سناریوهای با احتمال سازگاری و انطباق بالا. با توجه به وسعت ماتریس و ابعاد آن و بر اساس نظرات کارشناسان در نرم‌افزار سناریو ویزارد، سناریوهای زیر به‌دست آمده است:

---

<sup>1</sup> Scenario wizard

جدول ۷- پیشران‌های کلیدی در توسعه فیزیکی شهر یزد

عوامل کلیدی	شناسه	وضعیت	فرضیات
توجه به نقش ذینفعان و گروه‌ها در توسعه شهری	V2	مطلوب ایستا بحرانی	توجه به نقش ذینفعان در سیاست‌های توسعه شهری توجه به مشارکت ذینفعان در روند تصمیم‌گیری بی‌توجهی به ذینفعان و کنشگران در سیاست‌های شهری
موازی کارهای مجری سیاست	V5	مطلوب ایستا بحرانی	کاهش موازی کاری بین نهادهای سیاست‌گذار بهبود روند تبادل اطلاعات بین نهادها عملکرد جداگانه نهادها و موازی کاری بین آنها
رواج بورس‌بازی زمین به دلیل تسلط مالکیت خصوصی	V11	مطلوب ایستا بحرانی	کاهش بورس‌بازی زمین و مسکن در سطح شهر دخالت بورس بازان در سیاست‌های زمین و مسکن شهری تبدیل شدن شهری به عرصه عملکرد بورس بازان
تقسیم‌کار بین بخش خصوصی و عمومی در زمینه مدیریت شهری	V17	مطلوب ایستا بحرانی	همکاری نزدیک بخش خصوصی و دولتی کوچک‌سازی دولت و واگذاری بخش‌های به خصوصی تقابل بین بخش خصوصی و دولتی
سیستم تصمیم‌گیری متمرکز و آمرانه در زمین شهری	V21	مطلوب ایستا بحرانی	سیاست‌های زمین شهری به صورت آمرانه برنامه‌ریزی و اجرا می‌شوند سیاست‌ها فقط برآورد کننده خواست قشر خاصی از جامعه است سیاست‌های شهری بدون توجه به هیچ قشری برنامه‌ریزی و اجرایی می‌شوند
الحاق نواحی مختلف به شهر	V25	مطلوب ایستا بحرانی	محدودیت کنترل اسپرال شهری رشد ناهماهنگ شهری ( افقی و عمودی) رشد لجام‌گسیخته شهر و الحاق روستاها
تشویق رشد از درون	V29	مطلوب ایستا بحرانی	توجه به سیاست رشد از درون توجه به سیاست رشد هوشمند شهری مشخص نبود سیاست واحد رشد در شهر
کنترل قیمت زمین	V34	مطلوب ایستا بحرانی	کنترل رشد قیمت در سطح شهر ( بخصوص نواحی مرکزی و حاشیه) کنترل قیمت زمین شهری با مکانیسم عرضه تقاضا افزایش قیمت زمین حاشیه شهری



تقسیم کار بین بخش خصوصی و عمومی	سیستم تصمیم‌گیری متمرکز و آمراشه در	الحاق نواحی مختلف به شهر	تشویق رشد از درون	کنترل قیمت زمین
مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
ایستا	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
ایستا	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
ایستا	مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب
مطلوب	مطلوب	مطلوب	مطلوب	ایستا
مطلوب	مطلوب	مطلوب	ایستا	مطلوب
ایستا	مطلوب	مطلوب	ایستا	مطلوب
ایستا	مطلوب	مطلوب	ایستا	مطلوب
ایستا	ایستا	مطلوب	ایستا	مطلوب
ایستا	نامطلوب	مطلوب	ایستا	مطلوب
نامطلوب	ایستا	ایستا	نامطلوب	نامطلوب
نامطلوب	ایستا	ایستا	نامطلوب	نامطلوب
نامطلوب	نامطلوب	ایستا	نامطلوب	نامطلوب
نامطلوب	نامطلوب	نامطلوب	نامطلوب	نامطلوب

از مجموع ۱۲۸ وضعیت موجود در صفحه سناریوهای محتمل، تعداد ۶۷ وضعیت مطلوب (۵۲/۳۴ درصد)، تعداد ۲۷ وضعیت ایستا (۲۱/۰۹ درصد) و تعداد ۳۴ وضعیت نامطلوب یا بحرانی (۲۶/۵۶ درصد) مشخص می‌گردد. نتایج حاکی از آن است که بیش از نیمی از حالت‌های موجود در صفحه سناریوهای محتمل در وضعیت مطلوب قرار دارند و بعدازآن وضعیت بحرانی و درنهایت وضعیت ایستا کمترین میزان را به خود اختصاص داده است.

**ضریب تحقق سناریوها:** سناریوهای محتمل توسعه فیزیکی شهر یزد بیانگر سه وضعیت (مطلوب، ایستا، نامطلوب) بوده است. سناریوهای مطلوب از میان ۱۶ سناریو محتمل، ۱۰

سناریو را به خود اختصاص داده‌اند. در این میان مطلوب‌ترین سناریوها شامل سناریو اول با ۸ حالت مطلوب از ۸ حالت ممکن بوده است و در مرتبه بعدی سناریو ۲، ۴ و ۷ با هفت حالت مطلوب قرار داشته‌اند. همچنان که در جدول (۹) مشاهده می‌گردد، توسعه فیزیکی شهر یزد فاقد هرگونه سناریو با وضعیت ایستا بوده است، این مسئله نشانگر تغییر در دو بعد مطلوب و نامطلوب بوده و ادامه سیاست‌های کنونی در افق ۱۴۱۰ محتمل نمی‌باشند. در مقابل سناریوهای با وضعیت نامطلوب با ۶ سناریو در مرتبه دوم از لحاظ فراوانی قرار گرفته است که بدترین حالت در میان آن‌ها شامل سناریو شانزدهم با ۸ حالت نامطلوب از ۸ حالت محتمل و در مرتبه بعدی سناریو پانزدهم با ۷ حالت بوده است.

جدول ۹- ضرایب تحقق سناریوهای محتمل توسعه فیزیکی شهر یزد

	وضعیت			مطلوب			نامطلوب		
	مطلوب	ایستا	بحرانی	وضعیت	ایدئال	وضعیت مطلوبیت	وضعیت	شدت بحران	ضریب بحرانی
S1	۸	۰	۰	۲۴	۲۴	۱۰۰	۰	-۲۴	۰
S2	۷	۱	۰	۲۱	۲۴	۸۷/۵	۰	-۲۴	۰
S3	۶	۲	۰	۱۸	۲۴	۷۵	۰	-۲۴	۰
S4	۷	۱	۰	۲۱	۲۴	۸۷/۵	۰	-۲۴	۰
S5	۶	۲	۰	۱۸	۲۴	۷۵	۰	-۲۴	۰
S6	۵	۳	۰	۱۵	۲۴	۶۲/۵	۰	-۲۴	۰
S7	۷	۱	۰	۲۱	۲۴	۸۷/۵	۰	-۲۴	۰
S8	۶	۲	۰	۱۸	۲۴	۷۵	۰	-۲۴	۰
S9	۶	۲	۰	۱۸	۲۴	۷۵	۰	-۲۴	۰
S10	۵	۳	۰	۱۵	۲۴	۶۲/۵	۰	-۲۴	۰
S11	۲	۳	۳	۶	۲۴	۲۵	-۹	-۲۴	-۳۷/۵
S12	۲	۱	۵	۶	۲۴	۲۵	-۱۵	-۲۴	-۶۲/۵
S13	۰	۳	۵	۰	۲۴	۰	-۱۵	-۲۴	-۶۲/۵
S14	۰	۲	۶	۰	۲۴	۰	-۱۸	-۲۴	-۷۵
S15	۰	۱	۷	۰	۲۴	۰	-۲۱	-۲۴	-۸۷/۵
S16	۰	۰	۸	۰	۲۴	۰	-۲۴	-۲۴	-۱۰۰

گروه‌بندی و تحلیل سناریوهای محتمل با سازگاری بالا (سناریوهای باورکردنی): سناریوهای محتمل با سازگاری بالا را با توجه به قرابت آنها می‌توان به سه گروه تقسیم کرد که هر یک از گروه‌ها شامل سناریوهایی با ویژگی‌های تقریباً مشترک و با اندکی تفاوت در یک یا چند فرض از میان ۸ عامل کلیدی هستند؛ این گروه‌ها به شرح ذیل می‌باشند:

گروه اول: سناریوهای محتمل مطلوب که در این تحقیق، سناریوهای ۱ تا ۱۰ در گروه مطلوب قرار گرفته‌اند که ضریب تحقق آنها از ۱۰۰ درصد در سناریو اول تا ۶۲ درصد در سناریو ۱۰ متغیر بوده است.

گروه دوم: سناریوهای ایستا که این نوع سناریو بیانگر ادامه وضع موجود در آینده است، در این تحقیق هیچ‌گونه سناریوای با وضعیت ایستا وجود نداشته است.

گروه سوم: سناریوهای بحرانی که بیانگر بدترین وضعیت پیشروی آینده توسعه فیزیکی شهر یزد بوده است. در این تحقیق اعداد ۶ سناریو با ضرایب ۱۰۰ درصد در سناریو ۱۶ تا ۶۲ در سناریو ۱۱ متغیر بوده و در مرتبه دوم از لحاظ فراوانی قرار گرفته‌اند. نتایج بررسی وضعیت‌های محتمل توسعه فیزیکی شهری یزد از نظر کارشناسان، بیانگر تحقق سناریوهای با وضعیت مطلوب بوده است.

جدول ۱۰- نتایج سناریو

سناریو	وضعیت	شرایط
سناریو گروه اول	وضعیت مطلوب توسعه فیزیکی یزد	سناریو مطلوب بیانگر بهترین سناریو است که با تحقق آن توسعه فیزیکی شهر یزد در مسیر مطلوب قرار می‌گیرد. نتایج حاصل از سناریو مطلوب توسعه فیزیکی شهری یزد به شرح زیر بوده است: همکاری نزدیک بین بخش دولتی و خصوصی در حال شکل‌گیری است و نهادهای مدیریت شهری در راستای مدیریت شهری در حال اجرای مدیریت یکپارچه و واحدی هستند تا موازی کاری شهری کاهش یافته و بیشترین شفافیت برای مردم فراهم گردد. همچنین به نتایج و پیامدهای منفی رشد اسپرال <sup>۱</sup> پی برده شده و رشد به صورت اسپرال محدود شده و به جای آن به بخش‌های داخلی و رشد از درون توجه شده است و در این راستا منافع گروه‌های مختلف در نظر گرفته شده است و دامنه فعالیت بورس بازان در هدایت و کنترل رشد شهری محدود شده است.
سناریوهای گروه دوم	ادامه روند توسعه فیزیکی یزد	این سناریو بیانگر ادامه روند وضع موجود در آینده است. توسعه فیزیکی شهر یزد در افق ۱۴۱۰ فاقد الگوی ادامه روند موجود بوده است.
سناریوهای گروه سوم	وضعیت بحرانی توسعه فیزیکی شهری	سناریوهای با وضعیت نامطلوب بیانگر بدترین شرایط پیش روی توسعه فیزیکی شهر یزد هستند، با تحقق این سناریوها توسعه فیزیکی شهر از شرایط ایدئال و مطلوب دور خواهد شد. ویژگی‌های این سناریو برای توسعه فیزیکی شهر یزد به شرح زیر بوده‌اند: بخش خصوص و دولتی در مقابل هم قرار می‌گیرند بنابراین سیاست مشخصی در راستای رشد مطلوب شهر نخواهند داشت و سیاست‌های شهری بدون توجه به هیچ قشر از جامعه اجرای می‌شوند که این مسئله باعث می‌شود نهادها به صورت جداگانه عمل کنند و موازی کاری و در سطح شهر انجام گیرد. همه این‌ها شهر را به محملی برای بورس بازان زمین و مسکن تبدیل کرده و قیمت در حاشیه شهرها را به دلخواه دلالتان زمین و مسکن نوسان می‌یابد و در نهایت روستاهای اطراف شهر در شهر ادغام و الحاق می‌شوند.

<sup>1</sup> Sprawl



## نتیجه‌گیری

شهرها به‌عنوان یک سیستم پیچیده در مقابل هر عملکردی واکنش نشان می‌دهند. چنانکه با افزایش جمعیت و متعاقباً افزایش مهاجرت‌ها به مقصد، شهرها مجبور به توسعه در دو بعد عمودی و افقی می‌شوند که توسعه فیزیکی بی‌رویه و ناموزون شهرها، پیامدها و مشکلات متعددی برای شهر در پی خواهد داشت؛ بنابراین تحقیق حاضر با هدف تحلیل الگوهای توسعه فیزیکی شهر یزد جهت رسیدن به الگوی مطلوب در ابتدا وضعیت این شهر را بر اساس داده‌های آماری دوره‌های ۱۳۶۵ و ۱۳۹۵ در مدل هلدن بررسی کرده است که نتایج مدل بیانگر رشد ۶۰ درصدی شهر ناشی از رشد طبیعی جمعیت و ۴۰ درصد ناشی از رشد اسپرال بوده است. اگرچه بیشتر رشد شهر ناشی از رشد طبیعی بوده است اما درصد قابل توجهی از رشد شهر همچنان ناشی از رشد بی‌رویه می‌باشد، این مسئله در زمان حال ممکن است مشکل‌ساز نباشد ولی اگر به‌دقت به روند توسعه شهر توجه نشود ممکن است در افق‌های زمانی آینده به مسئله حاد برای شهر بدل گردد. برای این منظور این تحقیق برای تبیین وضعیت‌های احتمالی توسعه شهر در افق ۱۴۱۰ اقدام به طراحی ۳۵ شاخص کرده است که جهت بررسی نوع رابطه بین شاخص‌ها در توسعه فیزیکی شهر یزد از رویکرد آینده‌نگاری مبتنی بر سناریو استفاده کرده است. نکته مثبت که تحقیق حاضر را می‌تواند از روش سنجش‌ازدور جهت بررسی وضعیت‌های احتمالی توسعه شهر متمایز سازد آن است که در سنجش‌ازدور بیشتر خروجی‌ها مربوط به داده‌های آموزشی بوده است که با ورود تصاویر ماهواره‌ای انجام می‌گیرد، ولی در روش آینده‌نگاری فارغ از بعد کالبدی سنجش‌ازدور، ابعاد اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی را نیز جهت غنی و جامع شدن هرچه بیشتر نتایج استفاده می‌کند. بدین منظور ماتریس ۳۵×۳۵ تشکیل و در اختیار متخصصان امور شهری که به‌صورت گلوله برفی نمونه‌گیری شده‌اند، قرار داده شده است. نتایج بیانگر ۸ شاخص (توجه به نقش ذینفعان و گروه‌ها در توسعه شهری، موازی کاری نهادهای مجری سیاست، رواج بورس‌بازی زمین به دلیل تسلط مالکیت خصوصی، تقسیم‌کار بین بخش خصوصی و عمومی در زمینه مدیریت

شهری، سیستم تصمیم‌گیری متمرکز و آمرانه در زمین شهری، الحاق نواحی مختلف به شهر، تشویق رشد از درون، کنترل قیمت زمین) به‌عنوان عوامل کلیدی و نتایج حاصل از سناریو ویزارد در قالب سه نوع سناریو (سناریوهای قوی ۴ سناریو، سناریوهای ضعیف ۱۵۸ سناریو و سناریوهای محتمل ۱۶ سناریو) بوده است. سناریوهای محتمل توسعه فیزیکی شهر یزد بیانگر ۱۲۸ وضعیت در سه حالت (مطلوب با فراوانی ۶۷ و ضریب ۵۲ درصد، ایستا با فراوانی ۲۷ و ضریب ۲۱ درصد، نامطلوب با فراوانی ۳۴ و ضریب ۲۶ درصد) بوده است. در این میان مطلوب‌ترین سناریوی محتمل شامل سناریوی اول با ۸ حالت مطلوب از مجموع ۸ حالت با ضریب احتمال ۱۰۰ درصد بوده است، در مقابل سناریو ۱۶ با ۸ حالت نامطلوب و ضریب احتمال ۱۰۰ درصد بدترین سناریو در راستای توسعه فیزیکی شهر بوده است. نتایج ارزیابی کارشناسان در راستای توسعه فیزیکی شهر یزد بیانگر احتمال تحقق سناریوهای مطلوب با ویژگی‌های همکاری نزدیک بین بخش دولتی و خصوصی است و نهادهای مدیریت شهری در این راستا در حال اجرای مدیریت یکپارچه و واحدی هستند تا موازی کاری شهری کاهش یافته و بیشترین شفافیت برای مردم فراهم گردد. در این راستا جهت تحقق هرچه بیشتر سناریوهای مطلوب، پیشنهادهای زیر ضروری می‌نمایند:

- بهبود عملکرد همکاری و هماهنگی نهادهای عمومی و خصوصی مدیریت شهری جهت کاهش نفوذ و عملکرد بورس بازان زمین و مسکن.
- توجه و تأکید بر بافت‌های تاریخی تحت عنوان بازآفرینی بافت‌های تاریخی جهت توسعه گردشگری (با این عملکرد هم بافت‌های تاریخی دوباره دارای عملکرد می‌گردند و همچنین درآمد و اشتغال را برای ساکنان در پی دارد).
- اختلاط کاربری‌ها تحت عنوان رشد هوشمند شهری با ایجاد این عملکرد میزان سفر، هزینه سفر و آلودگی‌ها کاهش یافته و الگوی شهر به‌سوی شهر پیاده محور تمایل پیدا می‌کند.

## منابع

- Abdi, N. (2016). Analysis of Factors Affecting Urban Horizontal Distribution and Presentation of an Optimal Pattern of Physical Development in Sanandaj, PhD Thesis, Supervisor - Saeed Zanganeh Shahraki, Payam Noor University, Tehran Graduate School (in Fars).
- Abedini, M., Moghimi, E. (2012). the role of geomorphological bottlenecks in the physical development of metropolis of Tabriz for optimal use. *Geography and environmental planning*, 23(1), 147 -166, (in Fars).
- Ahadnejad, M., Hazeri, S., Meshkini, A., Piri, I. (2018). Identification of key factors affecting urban prosperity with a foresight approach (Case study: Tabriz metropolis), *Journal of Urban Research and Planning*, 9(32), 15-30, (in Fars).
- Ahmadi, B. (2016). Explaining the Role of Urban Morphology in the Physical Development of Marivan City, Master of Geography Thesis, Supervisor- Hojjatollah Ashrafi, Shahid Bahonar University of Kerman (in Fars).
- Amoateng, P., Cobbinah, P., Owusu- Adade, K. (2013). Managing physical development in peri-urban areas of Kumasi, Ghana: A case of Abuakwa. *Journal of Urban and Environmental Engineering*, 7(1), 96-109.
- Batisani, N., Yarnal, B. (2008). Urban Expansion in Centre County, Pennsylvania. *Spatial dynamics and Landuse transformations*, 29(2), 235-249.
- Boundahi, M., Rezazade, M., Salari, O., Ganjali, N. (2014). Analysis of Urban Management Impact in Physical Development –Case Study: Regions 2, 3 and 4 in the Zabol City, *International Journal of Academic Research in Environment and Geography*, 3(1), 8–14.
- Cobbinah, P., Amoako, C. (2012). Urban Sprawl and the Loss of Peri-Urban Land in Kumasi, Ghana, *International Journal of Social and Human Sciences* 6, 388-397.
- Dadfar, Sh., Moradi Masihi, V., Bandar Abad, A. (2018). the process of urban development plans based on foresight approach, *Scientific-Research Quarterly and International Geographical Society of Iran*, 16(57), 31-46, (in Fars).
- Dufva, M., Koivisto, R., Konnola, T. (2015). Multi-layered foresight: Lessons from regional foresight in Chile. *Futures. 5th International Conference on Future-Oriented Technology Analysis (FTA)-Engage today to shape tomorrow Brussels*, 27-28, 1-9.
- Durance. Ph, Godet, M. (2010). Scenario building: Uses and abuses. *Technological Forecasting & Social Change*, 77, 1488–1492.
- Fang, L., Li, P., Song, Sh. (2017). China's urban development policies and city growth dynamics: An analysis based on the Gibrat's Law, *International Review of Economics and Finance*, 52, 322-329.

- Fazeli, S., Ali Abbaspour, R., Karimipour, F. (2019). Investigating the Capability of Spatial Simulation Approaches for Modeling Urban Development (Case Study: Zanjan City), *Journal of Spatial and Geospatial Engineering*, 9(4), 37-49, (in Fars).
- Futures studies. (2015). Share slides. Retrieved March 17, from Share slides. Slide share .net/mkconway/ introduction-toscenario-planning.
- Geneletti, D. (2012). Environmental Assessment of Spatial Plan Policies through Land use Scenarios, 32 (1),1-10.
- Ghasemi, F., Jalalabadi, L., Yavari, M., Ovieisi, L. (2015). Analyzing the Skeleton-spatial Development in Yazd and Measuring Its Conformity with the Smart Growth Pattern, *Mediterranean Journal of Social Sciences MCSER Publishing, Rome-Italy*, 6(4), 555-561.
- Hekmatnia, H. (2018). Investigation of the Performance of Article 100 of Yazd Municipality and its Effects on Urbanization and urban development Using Scenario Planning, *Human Geography Research*, 51(2), 387-409 (in Fars).
- Hill, C., Jones, G., Schilling. M. (2009). *Strategic Management Theory: An Integrated Approach*, Cengage Learning publisher, Canada, p.524.
- Kalantari, M. (2006). *City Planning with Emphasis on the Physical Development of Tafresh City*, Master's Thesis in Urban Planning, Tarbiat Modares University (in Fars).
- Kameoka, A., Yokoo, Y., Kuwahara, T. (2004). A challenge of integrating technology foresight and Assessment in industrial strategy development and policy making. *Technological Forecasting and Social Chang*, 71, 579-598.
- Khalili, A., Zebardast, E., Azizi, M. M. (2014). Typology of Urban Growth Management Policies in Regions Urban Planning, *Architecture and Utopia Urban Development*, 23(2), 53-66, (in Fars).
- Malekzadeh, N., Bazazzadeh, M., Rafieian, M. (2016). Identification and analysis of key factors affecting urban development with the foresight approach of case study of Karaj city. *Geography and Urban space Development*, 2 (5), 35-52, (in Fars).
- Mushtaqion, M., Almodaresi, S. A., Jamali, A. A. (2015). Modeling the growth and development of Yazd desert city using advanced spatial analysis, in the period 1999-2020, geographical explorations of desert areas, 3 (1), 27-47, (in Fars).
- Nahrin, K. (2018). Urban development policies for the provision of utility infrastructure: a case study of Dhaka, Bangladesh. *UtilitiesPolicy*, 54, 107-114.
- Namdarian, L., Hassanzadeh, A., Majidpour, M. (2014). Assess the impact of foresight Science, Technology and Innovation Policy. *Innovation Management*, 3(8), 73-102, (in Fars).

- Pour Ahmad, A., Hatami Nejad, H., Ziyari, K., Faraji sabokbar, H. A., Vafaie, A. (2016). Analysis of Urban-Physical-Spatial Development Pattern from Sustainable, case study: Kashan city, *Journal of Geographical Studies of Dry Areas*, 7(26), (in Fars).
- Pumain, D. (2004). *Scaling laws and urban systems*, niversity Panthéon-Sorbonne, 13 rue du Four, 75 006 Paris, France, 1-26.
- Rasooli, M., Hashemi Nasab, Z. (2019). Evaluation of integrated management of Urmia city with foresight approach, *Second National Conference on Civil Engineering and Architecture 21st Century Urban Management*, (in Fars).
- Rules and regulations of detailed plan of Yazd city (2017), <https://shahrsazi.yazd.ir> (in Fars).
- Safaeipour, M., Shanbehpour, F. (2018). Foresight of Urban Development Based on Scenarios, *Geography and Human Relations*, 2(3), (in Fars).
- Saraei, M.H (2007), Multiple Models of Physical Development in Yazd, *Geographical Research Quarterly*, 1 (84),76-98, (in Fars).
- Savari, M. (2016). *The Role of Urban Management in Physical Development of Izeh City*, Graduate School of Geography and Urban Planning, Supervisor Professor Khodarahm Bazmi, Faculty of Humanities, Golestan University (in Fars).
- Schlossstein, D., Park, B. (2006). Comparing recent technology foresight studies in Korea and China: towards foresight-minded governments, *Journal of Foresight*, 8, 48-70.
- Schwartz, P. (1999), *The Art of the Long View, Planning for the Future in an Uncertain World*, John Wiley & Sons Ltd:West Sussex, PRESIDENT, GLOBAL BUSINESS NETWORK.
- Sheikh Biglou, R., Guardian, S. (2017). Determining appropriate axes for the physical development of the city with emphasis on geomorphological factors; (Case study: Dezful city), *Geographical Research of Urban Planning*, winter, 5(4), 565-583 (in Fars).
- Statistical Center of Iran (2016), *Population and Housing Census in 2016*, [www.amar.org.ir](http://www.amar.org.ir) (in Fars).
- Taqvae, M, Saraei, M.H. (2004). Horizontal expansion of the city and existing land capacities (Case: Yazd city). *Geographical Research*, 55, 52-133. (in Fars).
- Ujoh, F., Kwabe, L.D., Ifatimehin, O.O. (2010). Understanding urban sprawl in the Federal Capital City, Abuja: Towards sustainable urbanization in Nigeria, *Journal of Geography and Regional Planning*, 3(5),106-113.
- United Nations (2016). *Demographia World Urban Areas*. [https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the\\_worlds\\_cities\\_in\\_2016\\_data\\_booklet.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf)

- Van der Heijden, K. (1998). *Scenarios: The Art of Strategic Conversation*. Chichester: John Wiley & Sons, P.382.
- Xu, C., Liu, M., An, S., Yan, P. (2007). Assessing the Impact of Urbanization on Regional Net Primary Productivity in Jiangyin County, China. *Journal of Environmental Management*, 85(3), 597-606.
- Zahradnikova, L., Vacik, E. (2014). Scenarios as a Strong Support for Strategic Planning. *Procedia Engineering*, 69, 665-669.
- Zali, N. (2009), *Forecasting Regional development with a basic scenario planning approach (case study: East Azarbaijan province)*, Supervisor: Mohammad Reza Pourmohammadi, PhD Thesis, University of Tabriz, Department of Geography and Urban Planning, (in Fars).
- Zanganeh ShahRaki. Sz., Sauri, D., Serra, P., Modugno, S., Seifolddini, F., Pourahmad, A. (2011). Urban sprawl pattern and land-use change detection in Yazd, Iran. *Habitat International*, 35(4), 521-528.

## Analysis of the pattern for physical development of desert cities by the prospective approach: A case study of the city of Yazd

**Mohammad Rasoli**, PhD Student in Geography and Urban Planning, Zanzan University, Zanzan, Iran

**Mina Shirmohhamadi**<sup>1</sup>, PhD Student in Geography and Urban Planning, Zanzan University, Zanzan, Iran

---

Received: 30-03-2020

Accepted: 16-08-2020

---

### Abstract

Accelerated urbanization of cities and their limited capacity have made it increasingly necessary to focus on scenario writing for the purpose of urban physical development. In this regard, the present study aims to explain the physical development pattern in the city of Yazd with a prospective approach. It seeks to steer the city's development process in the right direction. In terms of purpose, the study is an applied one, and, in terms of data collection, it is descriptive-analytical. In order to investigate the physical development of Yazd through the Holderen model and the McMake software, the effective indicators have been identified in the development process of the city. Finally, in order to predict the possible physical development status of Yazd up to 2031, the key factors were analyzed in the wizard scenario software. As the results of the research show, based on the calculations in the Holderen model, about 39.83 percent of the city growth occurred from 1977 to 2017 due to the horizontal growth of the city, and about 60.16 percent of the development was due to the population growth. The key factors in the wizard scenario software represent three types of scenarios including four strong scenarios, 158 weak scenarios and 16 possible scenarios. The possible scenarios with 128 states are in three situation including optimal, static, and critical conditions. Of these, the optimal situation with 10 states is identified as the most likely one for the future of Yazd physical development.

**Keywords:** Prospection, Physical development, Scenario, Yazd.

---

<sup>1</sup> Corresponding Author Email: Minashirmohhamadznu@gmail.com