



## برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند با تأکید بر رویکرد سناریونویسی مطالعه موردی: شهر ارومیه

الهام شکری غفاری<sup>۱</sup>، دکتر علیرضا سلیمانی<sup>۲\*</sup>، دکتر بختیار عزت پناه<sup>۳</sup>

مقاله پژوهشی

### چکیده

در عصر حاضر، روند روبه‌رشد جمعیت و در پی آن افزایش و تنوع مشکلات شهری در جنبه‌های مختلف از یک سو و دگرگونی‌های حاصل از پیشرفت علم و صنعت و طرح نیازهای جدید سازمانی و اجتماعی از سوی دیگر، نیازمند مدیریت جدید و کارایی است. یکی از مفاهیم جدید برای مقابله با چالش‌های کنونی شهرها در عرصه برنامه‌ریزی شهری، توسعه شهر هوشمند است. در این راستا، هدف پژوهش حاضر برنامه‌ریزی شهر هوشمند ارومیه با تأکید بر رویکرد سناریونویسی است. روش پژوهش مبتنی بر رویکرد آینده‌پژوهی است و از تکنیک‌هایی مانند روش دلفی، تحلیل اثرات متقاطع<sup>۴</sup>، نرم‌افزار میک‌مک<sup>۵</sup>، نرم‌افزار سناریوویزارد<sup>۶</sup> برای تحلیل یافته‌ها بهره گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که ۱۲ عامل کلیدی در هوشمندسازی شهر ارومیه نقش اساسی دارند که ۳۶ وضعیت محتمل در آینده برای آن‌ها در نظر گرفته شد. سپس با اخذ نظرات کارشناسان و براساس تحلیل‌های نرم‌افزار سناریوویزارد، ۷ سناریو قوی استخراج شد. نتایج به‌دست آمده حاکی از این است که: ۲۲/۶۱ درصد از این سناریوها مطلوب هستند و ۱۹/۰۴ درصد از سناریوهای ۷ گانه، حالت‌های بحرانی را نشان می‌دهند. احتمال تحقق شرایط ایستا نیز حدود ۵۸/۳۳ درصد است که این امر نشان می‌دهد که در هوشمندسازی شهر ارومیه احتمال وقوع شرایط ایستا بیشتر از دو حالت مطلوب و بحرانی است. با توجه به شرایط حاکم بر شهر ارومیه، ادامه وضعیت فعلی (شرایط ایستا) در واقع نوعی بحران در هوشمندسازی این شهر است. در نهایت براساس شرایط سناریوها و وضعیت عوامل کلیدی در تابلوی سناریوها راهکارهای هوشمندسازی شهر ارومیه ارائه شد.

جغرافیا و توسعه، شماره ۶۶، بهار ۱۴۰۱  
تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۸  
تاریخ بازنگری داوری: ۱۴۰۰/۱۱/۱۰  
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۵  
صفحات: ۴۴-۲۳



واژه‌های کلیدی:  
شهر هوشمند، تحلیل اثرات متقاطع، میک‌مک، سناریوویزارد، ارومیه.

### مقدمه

جهان را پوشانده‌اند (Hui, 2001: 634)، ساکنان آن‌ها ۸۰-۶۰ درصد از انرژی جهان را مصرف می‌کنند (Grubler, 2012: 1326) و مسئول انتشار بیش از ۷۰ درصد از گازهای گلخانه‌ای هستند (حسینی، ۱۳۹۶: ۹۴). مدیریت زباله، کمبود منابع، آلودگی هوا، نگرانی سلامت انسان، ترافیک و کهنگی زیرساخت مشکلاتی در میان پایه فنی، فیزیکی و مشکلات مواد است. این بحران‌ها عمدتاً ناشی از رشد سریع جمعیت؛ رشد مصرف منابع طبیعی همراه با صنعتی‌شدن، شهرنشینی، جهانی‌شدن، افزایش کشاورزی و شیوه زندگی پرمصرف هستند؛ علاوه بر این، شمار زیادی از

به‌نظر می‌رسد امروزه رقابت اصلی در فرایند جهانی‌شدن میان مراکز شهری و نه میان دولت‌ها و ملت‌ها صورت می‌گیرد؛ اما شهرها به‌طور ذاتی با چالش‌های پیچیده و گسترده‌ای که به هم مرتبط‌اند، مواجه هستند. تجمع انبوه عظیمی از ساکنان منجر به آشفستگی و بی‌نظمی شده و شرایطی را به‌وجود آورد که نه تنها تعادل شهرها را به سقوط کشانده، بلکه دستیابی به پایداری را با روش‌های کنونی اداره و توسعه شهری ناممکن ساخته است (پوراحمد و همکاران، ۱۳۹۷: ۶). در حالی که شهرها تنها ۲ درصد از سطح

Elham\_shokry65@yahoo.com

Tanri2@yahoo.com

Dr\_bezatpanah@yahoo.com

4-Cross Impact Analysis

5-Micmac

6-Scenario Wizard

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

۲- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران (نویسنده مسئول)

۳- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

که بشر در آینده، زندگی در شهرهای هوشمند را تجربه خواهد کرد که این خصوصیتی است که باعث شده شهرهای هوشمند به عنوان شهرهایی متمایز و حتمی در جهت الگوی ساخت شهرهای آتی شناخته شوند. در ایران به عنوان یک کشور در حال توسعه، از دهه ۱۳۴۰ هـ.ش شهرنشینی ابعاد تازه‌ای به خود گرفته و رشد شتابان شهرنشینی واقعی آغاز شده است. شهر «ارومیه» نیز به عنوان یکی از شهرهای ایران و مرکز اداری سیاسی استان آذربایجان غربی از این تغییر و تحولات به دور نیست. رشد بی‌رویه جمعیت و گسترش سریع شهرنشینی موجب افزایش مسکن ناسالم، تراکم بیش از جمعیت در بعضی مناطق، بالا رفتن تنش و برخورد های اجتماعی، انواع آلودگی های زیست محیطی، عدم دسترسی مناسب به سیستم حمل و نقل عمومی و کمبود فضای سبز و فضاهای تفریحی و گذران اوقات فراغت، حاشیه نشینی، مشکلات اقتصادی، اجتماعی و... در این شهر شده و برنامه ریزی برای آینده را با چالش مواجه کرده است؛ بنابراین، برای خدمات رسانی بهتر به شهروندان و برنامه ریزی شایسته تر با استفاده از تکنولوژی فناوری اطلاعات و ارتباطات و تحقق معیارها و فرایندهای شهر هوشمند، پژوهش حاضر در صدد پاسخگویی به سؤالات زیر است: عوامل مهم مؤثر (پیشران های کلیدی) بر هوشمندسازی شهر ارومیه کدامند؟ سناریوهای محتمل برای شکل گیری شهر هوشمند در ارومیه کدام است و پیامدهای هر سناریو چگونه خواهد بود؟

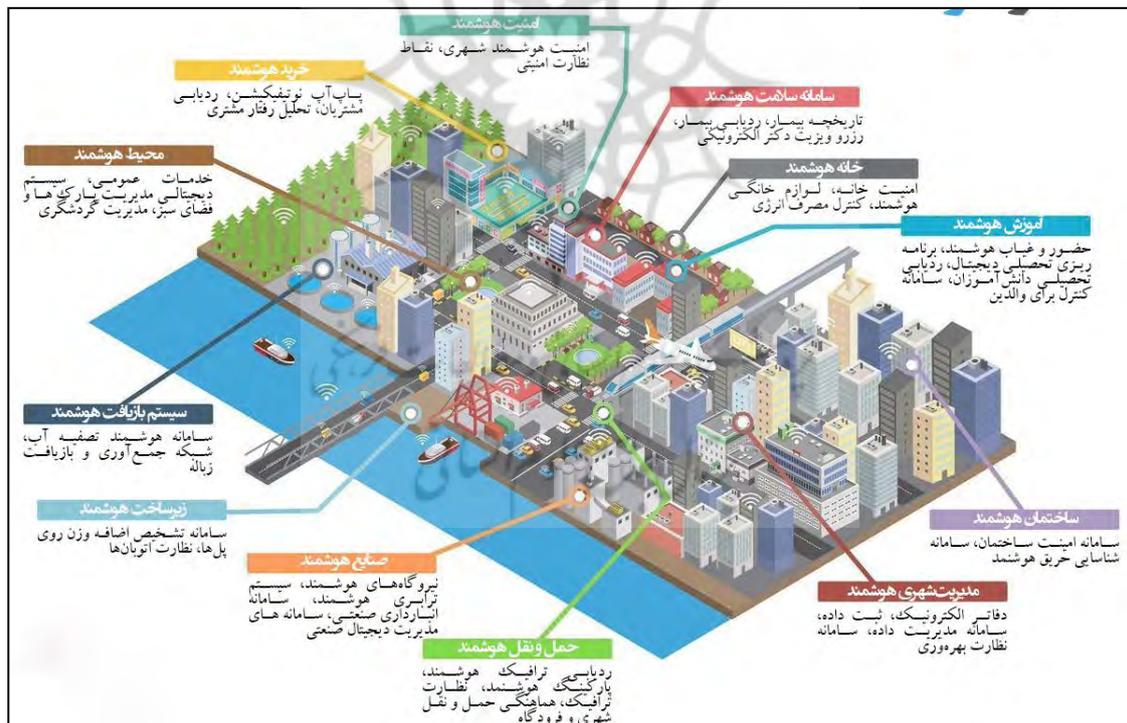
### مبانی نظری

در سال های اخیر، تلاش های زیادی در سطح جهان برای توسعه رویکردهای پایدار انجام شده است. یکی از این رویکردها شهر هوشمند است (کاوسی و محمدی، ۱۴۰۰: ۲۸۰). مفهوم هوشمندی در علوم فناوری به عنوان نمونه با سیستم عامل های به اشتراک گذاری دانش هوشمند (Mancilla Amaya et al, 2010: 24)، محاسبات ابری هوشمند (Kim et al, 2011: 7839)،

ابرها در سراسر جهان وجود دارند که اشتباهات مدیریت شهری فراوانی در اداره آنها رخ می دهد (Angelidou, 2015: 97). در واقع شهرنشینی علی رغم دستاوردهای بزرگ برای بشر، با خود مسائل و مشکلاتی را به همراه داشته که با وجود پیشرفت های عظیم علمی و فنی حل بسیاری از این مشکلات با ناکامی همراه بوده است. شهرنشینی شتابان باعث شده که شهرها پویایی، کارایی و توانمندی لازم را برای تأمین نیازها و خواسته های شهروندان و برقراری رفاه، آسایش، امنیت و... نداشته باشد (Ferraro, 2013; 53). ظهور و پیشرفت های تکنولوژی در قرن ۲۱ و استفاده از ابزارهای الکترونیک که امروزه به صورت جزئی جدایی ناپذیر از زندگی بشر تبدیل شده اند، به عنوان عامل بهبود کیفیت زندگی و لزوم استفاده از آنها را در زندگی خود به عنوان امری ضروری احساس می کنند (Batty et al, 2012: 489) عناصه‌های کلانه میمری، ۱۳۹۹: ۲). با توجه به اهمیت استفاده و کارایی های این ابزارها و کاربرد آنها در محیط زندگی شهری، باعث بهبود کیفیت محیط شهری، زندگی شهروندی و اداره شهر می شود که این امر هدف برنامه ریزی و مدیریت صحیح شهری محسوب می شود. استفاده از تکنولوژی های نوین در بخش های مختلف شهری باعث به وجود آمدن الگویی از شهرها با عنوان شهرهای هوشمند بوده است (Karadag, 2013: 162). در این گونه شهرها که بر اساس زیرساخت های زندگی الکترونیک طراحی می شود، نیازهای افراد به روشی هوشمندانه و با استفاده از جدیدترین روش های به کار رفته در فناوری های روز دنیا تأمین می شود که این امر باعث سرعت بالاتر دقت بیشتر و ریسک پذیری کمتر در حل مشکلات شهری نسبت به روش های سنتی تر می شود و این لازمه زندگی انسان قرن ۲۱ است (Hans & Margit, 2014: 24). هوشمندی شهری بیانگر ویژگی ها و مشخصات زندگی آینده بشر و به عبارتی الگوی شهرهای آینده خواهند بود (Anthopoulos et al, 2010: 273). پس می توان گفت

مکان برپایه ظرفیت‌های نوآرانه ICT و نگاه به شهر به عنوان مکان بروز و بازار بزرگ محصولات با فناوری پیشرفته، از مفاهیم پیش از آن متمایز می‌شود (Ishida, 2017: 131). در واقع ایجاد زیرساخت‌های پایدار و هوشمندسازی یکپارچه همه خدمات شهری با عنوان مفهوم شهر هوشمند مورد استقبال صاحب‌نظران، مدیران شهری و دولت‌مدان، شرکت‌های فناوری و سرمایه‌گذاری و دستگاه‌های حاکمیتی در کشورهای پیشرفته و در حال توسعه قرار گرفته‌است. دسترسی به یک محیط سالم، زندگی مطلوب و راحت، اقتصاد پویا و قوی، از جمله اهدافی است که در بستر پدیده شهرهای هوشمند در حال تجربه و استقرار است.

فناوری شبکه هوشمند برای مدیریت انرژی (Arulmurugan & Vijayan, 2013: 1726)، یکپارچگی سنسورها در شهرهای هوشمند (Hancke & Hanckejr, 2012: 411) و... سر و کار دارد. اصطلاح شهر هوشمند برای اولین بار در مورد بریزبن استرالیا و بلکسبرگ در ایالات متحده آمریکا به کار گرفته شد؛ جایی که فناوری اطلاعات و ارتباطات از مشارکت اجتماعی، کاهش شکاف دیجیتال و دسترسی به خدمات و اطلاعات پشتیبانی می‌کرد (Alvarez et al, 2009: 26). مفهومی که هنوز در حال ظهور، تعریف کار و فعالیت آن در حال انجام است (Hollands, 2008: 303) و بر خلاف شهر دیجیتال، فضایی واقعی است و نه مجازی و از طریق تأکید بر توانایی و توسعه



شکل ۱: امکانات شهر هوشمند  
(شاه‌منصوری، ۱۳۹۷: ۳ به نقل از Monzón, 2015: 28)

باهوش و شهر هوشمند شناسایی می‌کند. کاربرد توسعه پایدار در حالت راهبردی به کمک رویکرد تفکر پیرامون سیستم‌ها، درک پایداری از طریق تعریف (که براساس

در این رابطه دیدگاه‌های متفاوتی در ادبیات وجود دارد. شاتس (۲۰۰۷) سه نوع توسعه را در مناطق مسکونی (عمدتاً) شهری به شکل شهر دیجیتال، شهر

می‌سازد (Harrison, 2010: 8). لومباردی و همکارانش (۲۰۱۲) اعتقاد دارند اصطلاح شهر هوشمند به جنبه‌های مختلف، از جمله: ساکنان شهر هوشمند، بخش فناوری و اطلاعات و ارتباطات اشاره دارد که نیازمند به سطح قابل‌ملاحظه‌ای از آموزش و تعلیم است؛ علاوه‌براین اصطلاح هوشمندی به رابطه بین دولت‌شهرها و شهروندان (به‌عنوان مثال، ارتباط بین حکمروایی خوب و یا حکومت‌های هوشمند)، نیز اشاره دارد. اغلب یک مرجع قوی برای استفاده از فناوری مدرن در زندگی روزمره شهری، که شامل سیستم‌های نوآورانه حمل‌ونقل، زیرساخت و خدمات و همچنین سیستم‌های مدیریت و ساماندهی انرژی سبز و کارآمد است (Lombardi et al, 2012: 141). معیارهای شهر هوشمند با توجه به دیدگاه‌های موجود در این زمینه استخراج شده که به شرح زیر است:

اصول عمدتاً توافقی است) و قالب‌بندی از راهبرد اصول به‌دست می‌آید. گفینگر و همکارانش در این زمینه اعتقاد دارند یک شهر که با عملکرد صحیح آینده‌نگر در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، مدیریتی، زیست‌محیطی و حمل‌ونقلی براساس شهروندانی وظیفه‌شناس، محکم و قاطع بنا شود (Giffinger et al, 2007: 72-76). هریسون و همکاران (۲۰۱۰) بر این باورند که شهر هوشمند؛ شهری تجهیز شده، به هم پیوست (یکپارچه) و با هوش است که مجهز به تجهیزات لازم برای کسب و ادغام داده‌های واقعی با بهره‌بردن از حسگرها، ابزار اندازه‌گیری، دستگاه‌های شخصی، تجهیزات، دوربین‌ها، گوشی‌های هوشمند، تجهیزات پزشکی نصب‌شده برای استفاده در مواقع اضطراری بوده، شبکه‌های اجتماعی مثل وب و سایر سامانه‌های مشابه، دریافت و پردازش داده‌ها را به‌عنوان حسگرهای انسانی، امکان‌پذیر

جدول ۱: معیارها و زیرمعیارهای مورد استفاده در پژوهش

معیار	زیرمعیار
زندگی هوشمند (کیفیت زندگی)	دسترسی به سیستم هوشمند در منزل، تجهیز آزمایشگاه به سیستم‌های هوشمند، امکانات فرهنگی، جذابیت توریستی، امکانات و شرایط بهداشتی محل اسکان یا کار، برخورداری از امنیت شخصی، کیفیت مسکن، امکانات آموزشی، دسترسی به سیستم کامپیوتر در منازل
حکمرانی هوشمند	خدمات عمومی-اجتماعی، دموکراسی آنلاین، خدمات آنلاین، برنامه‌های استراتژیک دولت الکترونیک، امضای الکترونیک، توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدیریت شفاف، میزان هزینه فناوری اطلاعات و ارتباطات
پویایی هوشمند	دسترسی محلی، دسترسی به سیستم حمل‌ونقل ایمن و نوآور، دسترسی ملی، دسترسی به نت در وسایل نقلیه، بهبود شرایط سفرهای غیرموتوری، حمل‌ونقل هوایی
مردم هوشمند	خلاقیت، سطح شایستگی، میل به یادگیری مادام‌العمر، آموزش الکترونیک، تحقیق و توسعه، چندگانگی قومی-اجتماعی، انعطاف‌پذیری، حس بین‌المللی روشنفکری، مشارکت در زندگی اجتماعی، سطح تحصیلات، سرمایه انسانی، مشارکت در زندگی سیاسی
اقتصاد هوشمند	توسعه فضاهای کسب‌وکار، ارتقای مالی، روحیه نوآوری، کارآفرینی، انعطاف‌پذیری بازار کار، منظر اقتصادی، جایگاه ملی و بین‌المللی، میزان نفوذ فناوری در کسب‌وکار، میزان بهره‌وری
محیط هوشمند	جذابیت و شرایط طبیعی، آلودگی، مدیریت پایدار منابع، حفاظت از محیط، سرائه پارک، حفظ هویت و فرهنگ

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰

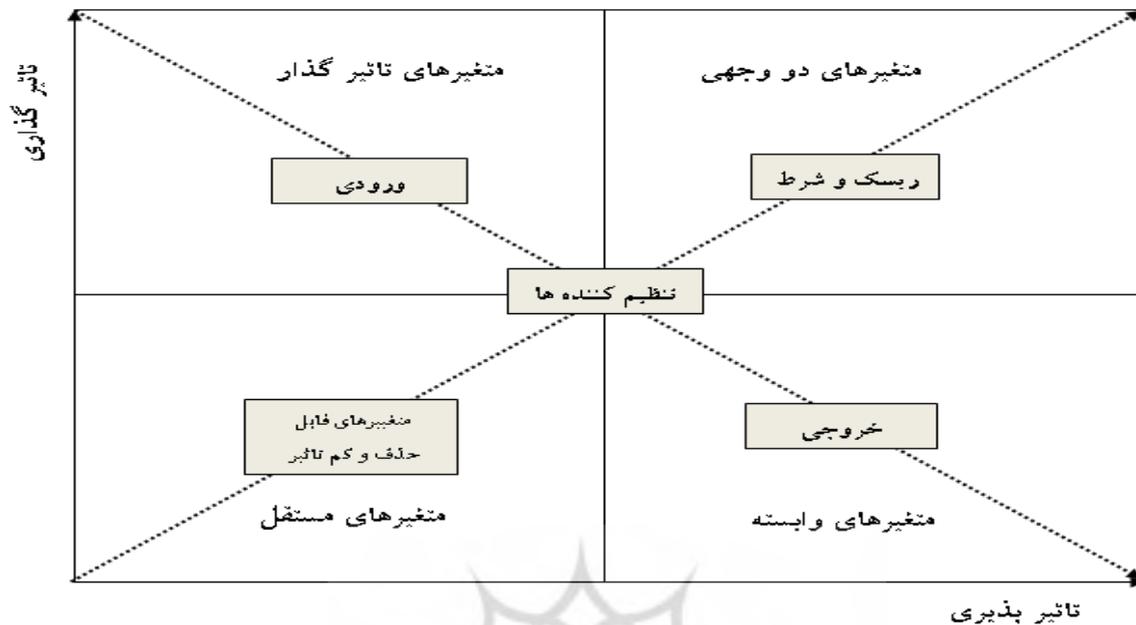
## روش تحقیق

این پژوهش از نظر نوع تحقیق کاربردی و از نظر ماهیت براساس روش‌های جدید علم آینده‌پژوهی، تحلیلی و اکتشافی است. در این تحقیق روش گردآوری داده‌ها برای بررسی عوامل هوشمندسازی شهر ارومیه، به‌منظور پاسخگویی به سؤالات تحقیق در محدوده مورد مطالعه، به دو صورت اسنادی (داده‌های ثانویه) و پیمایشی (داده‌های اولیه) و ابزار مورد استفاده در روش پیمایشی پرسشنامه و مصاحبه بوده‌است. جامعه آماری این تحقیق ۳۲ نفر از استادان، متخصصان و کارشناسان (۵ نفر هیئت علمی، ۱۲ نفر دانشجوی دکتری و ۱۵ نفر از کارشناسان حوزه شهرسازی) مرتبط با موضوع تحقیق هستند (لازم به ذکر است در مجموع لیست ۳۸ نفره‌ای تهیه شده و پرسشنامه به‌صورت تمام شماری در اختیار همه آن‌ها قرار گرفت. در نهایت ۳۲ نفر به پرسشنامه‌ها پاسخ دادند). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ترکیبی از روش‌های دلفی، تحلیل اثرات متقاطع و نرم‌افزار میک‌مک، نرم‌افزار سناریوویزارد، استفاده شده‌است.

تحلیل اثرات متقاطع: تحلیل اثرات متقاطع یکی از روش‌های آینده‌نگاری است که سعی دارد با روابط علی و معلولی بین عوامل مؤثر بر یک موضوع، به سناریوهای ممکن و محتمل در آینده برای آن موضوع دست یابد (حافظی‌فر و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۶). تئودور گوردن و هلمر روش تأثیرات متقابل را اولین بار در سال ۱۹۶۶ ابداع کردند (Gordon, 1994: 29). این روش از این سؤال ساده به‌دست آمد که: «آیا پیش‌بینی آینده می‌تواند مبتنی بر تأثیرات احتمالی و متقابل اتفاقات آینده بر

یکدیگر باشد؟»، در تکنیک تحلیل اثرات متقاطع، رویدادها، حوادث و روندها به مثابه متغیرهای مستقل در نظر گرفته شده و از طریق بررسی خروجی (دو به دو) متغیرهای مؤثر یا پیشران (در سطر و ستون) احتمالات پدیده در آینده ترسیم می‌شود (ملک‌زاده و همکاران، ۱۳۹۵: ۴۰). به عبارت دیگر، یک روش نیمه‌کمی است که در آن به‌جای روابط علت-معلولی ساده، روابط متقابل بین خرده سیستم‌های مختلف، در ماتریس تحلیل می‌شود (کارگر اصل زنوزی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۶۰).

نرم‌افزار میک‌مک: روش پیش‌بینی آینده به‌وسیله نرم‌افزار میک‌مک توسط مایکل گودت اختراع شد (Godet, 2006: 12). نرم‌افزار میک‌مک این امکان را می‌دهد که با کمک گرفتن از ارتباط ماتریسی، همه مؤلفه‌های اصلی یک سیستم را تشریح کند. با بررسی این ارتباط، این روش امکان آشکارسازی متغیرهای اصلی درجهت ارزیابی سیستم را ارائه می‌دهد. میزان ارتباط، با اعداد بین صفر تا سه سنجیده می‌شود. عدد «صفر» به‌منزله «بدون تأثیر»، عدد «یک» به‌منزله «تأثیر ضعیف»، عدد «دو» به‌منزله «تأثیر متوسط» و در نهایت عدد «سه» به‌منزله «تأثیر زیاد» و P، به‌معنای اثرگذاری مستقیم و غیرمستقیم به‌صورت بالقوه است؛ بنابراین اگر تعداد متغیرهای شناسایی شده n باشد، یک ماتریس n\*n به‌دست می‌آید که در آن تأثیرات متغیرها بر یکدیگر مشخص شده‌است. در این نرم‌افزار برای تعیین هر یک از متغیرهای از شکل زیر استفاده شده‌است.



شکل ۲: مختصات تحلیل تأثیر متقابل پیشران‌ها  
 مأخذ: تقیلو و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۱

### سناریونوسی

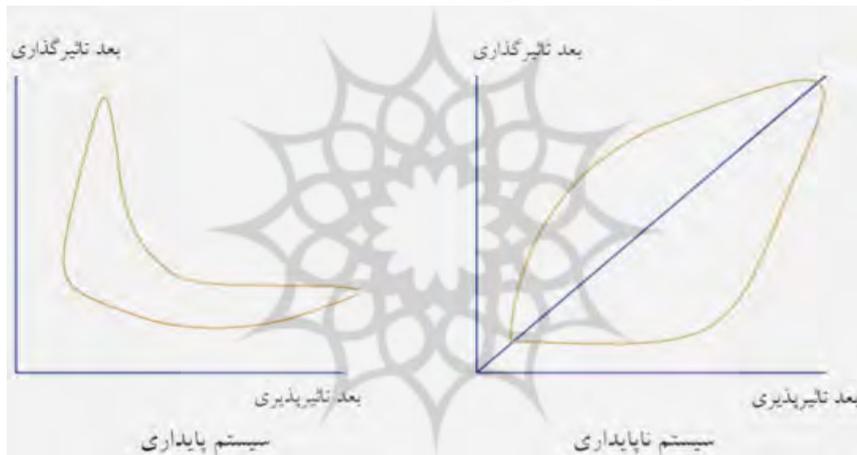
نگاه به آینده و جایگزین‌های آن برای نوع بشری که در جامعه‌ای با تغییر و تحولات مداوم زندگی می‌کند، بسیار سخت است. سناریوسازی شاید کلیدی‌ترین روش‌شناسی آینده‌پژوهی است که می‌تواند آینده‌های احتمالی که جهت انعکاس آینده‌های سازمان‌ها و سیستم‌های اجتماعی ساختار یافته‌اند را مدل‌سازی کند (Slaughter, 2002: 290). این تکنیک به دلیل کارایی آن در عدم قطعیت زمان و پیچیدگی به عنوان ابزار ارزشمندی است که به آمادگی سازمان‌ها برای آینده‌های محتمل کمک می‌کند و باعث می‌شود سازمان‌ها منعطف و نوآورتر شوند (Amer, 2013: 21). به طور کلی فرایند برنامه‌ریزی سناریو مبتنی بر ۲ مرحله است که عبارت‌اند از: ۰- شناسایی زمینه‌های سناریو؛ ۲- شناسایی عوامل کلیدی؛ ۲- تحلیل عوامل کلیدی؛ ۴- تولید سناریو؛ ۲- انتقال سناریو (ساسان‌پور و همکاران، ۱۳۹۶: ۱۵۷).

### محدوده مورد مطالعه

شهر ارومیه به عنوان یکی از کلان‌شهرهای ایران، به عنوان مرکز اداری سیاسی استان آذربایجان غربی و شهرستان ارومیه با بیش از ۳ هزار سال قدمت، قدیمی‌ترین شهر در منطقه شمال غرب ایران است و برپایه آخرین سرشماری نفوس و مسکن، در سال ۱۳۹۵، تعداد جمعیت ساکن شهر ارومیه بالغ بر ۷۳۶۲۲۴ نفر (۳۶۹۰۴۳ مرد، ۳۶۷۱۸۱ زن)، دهمین شهر پرجمعیت ایران و دومین شهر پرجمعیت منطقه شمال غرب ایران به شمار می‌آید (آفتاب و همکاران، ۱۳۹۷: ۲۰). قدمت آن به هزاره اول قبل از میلاد بازمی‌گردد. برخی مورخان آن را به عنوان زادگاه زرتشت پیامبر می‌دانند؛ از این رو این شهر به عنوان نوزدهمین شهر تاریخی ایران در یونسکو به ثبت رسیده است (میرغلامی و همکاران، ۱۳۹۴: ۵۸).



نشان داده شده است؛ یعنی برخی متغیرها دارای اثرگذاری بالا و برخی دارای اثرپذیری بالا هستند. در این نظام جایگاه هریک از عوامل و نقش آن به طور کامل روشن شده است؛ اما در نظام ناپایدار، وضعیت پیچیده تر از نظام های پایدار است. در این نظام متغیرها حول محور قطری صفحه پراکنده بوده و متغیرها در بیشتر مواقع حالت بینابینی از اثرگذاری و اثرپذیری را نشان می دهند که این امر ارزیابی و شناسایی عوامل اصلی را بسیار مشکل می کند. شکل ۱ نشان می دهد که نظام در چه وضعیتی است.



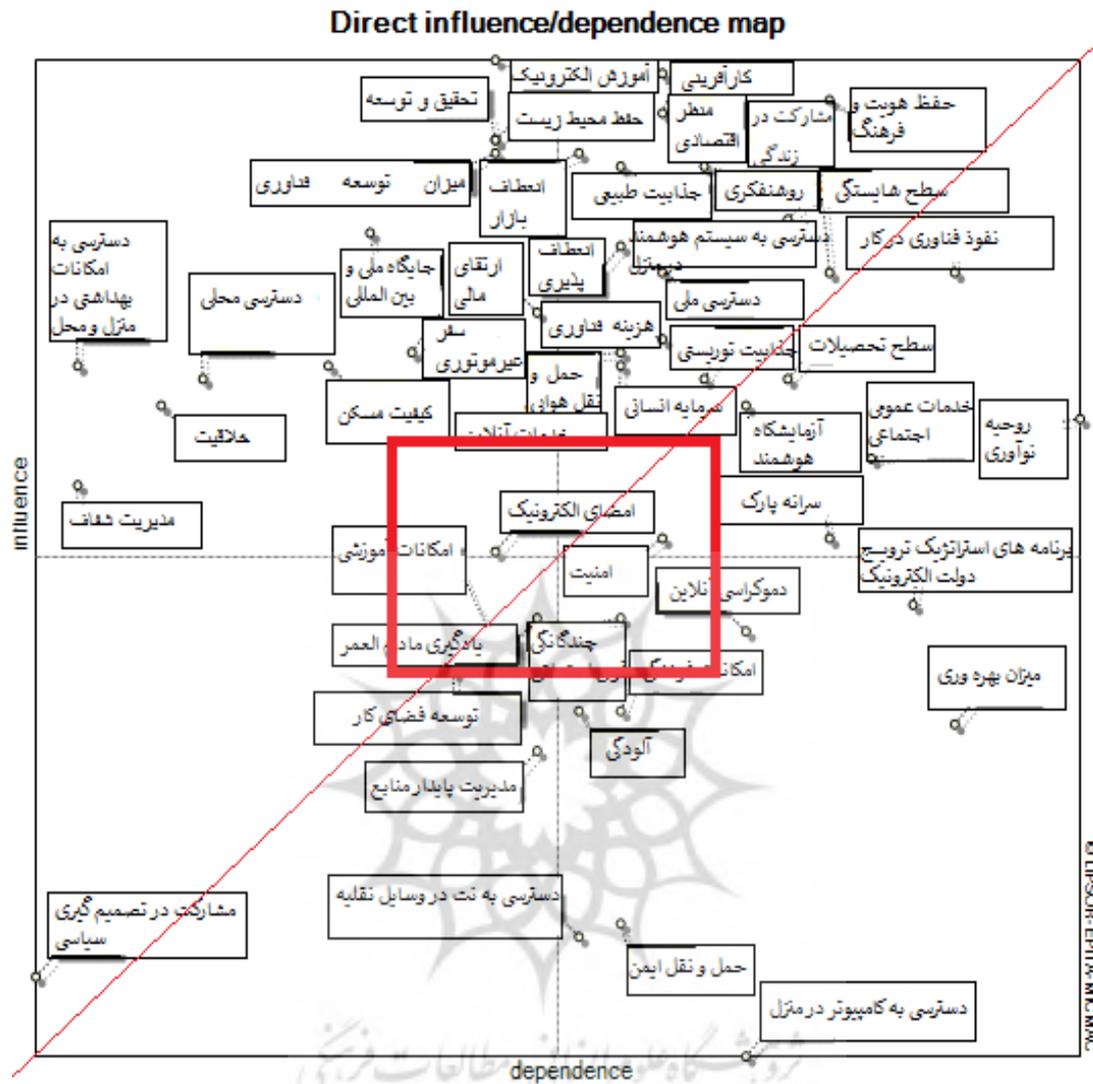
شکل ۴: پایداری یا ناپایداری سیستم

مأخذ: زالی و منصورى بیرجندى، ۱۳۹۴: ۲۲

همان طور که در خروجی نظام شکل ۵ و ۶ به بیان دیگر اگر هدف، صرفاً طبقه بندی و اولویت بندی مؤلفه های مؤثر هوشمندسازی شهر ارومیه بود، روش های بسیار ساده تری برای این مهم وجود دارد. حال آنکه سایر روش ها امکان طبقه بندی و بیان ویژگی سایر مؤلفه ها را ندارند. از نرم افزار میک مک و نحوه تحلیل ماتریس متقاطع صرفاً برای استخراج عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندی شهر ارومیه استفاده شده و خروجی این نرم افزار و تحلیل ها به عنوان عوامل کلیدی مؤثر هوشمندشدن شهر ارومیه، ترکیب و به عنوان ورودی نرم افزار سناریوویزارد استفاده خواهند شد که در واقع هدف اصلی پژوهش است.

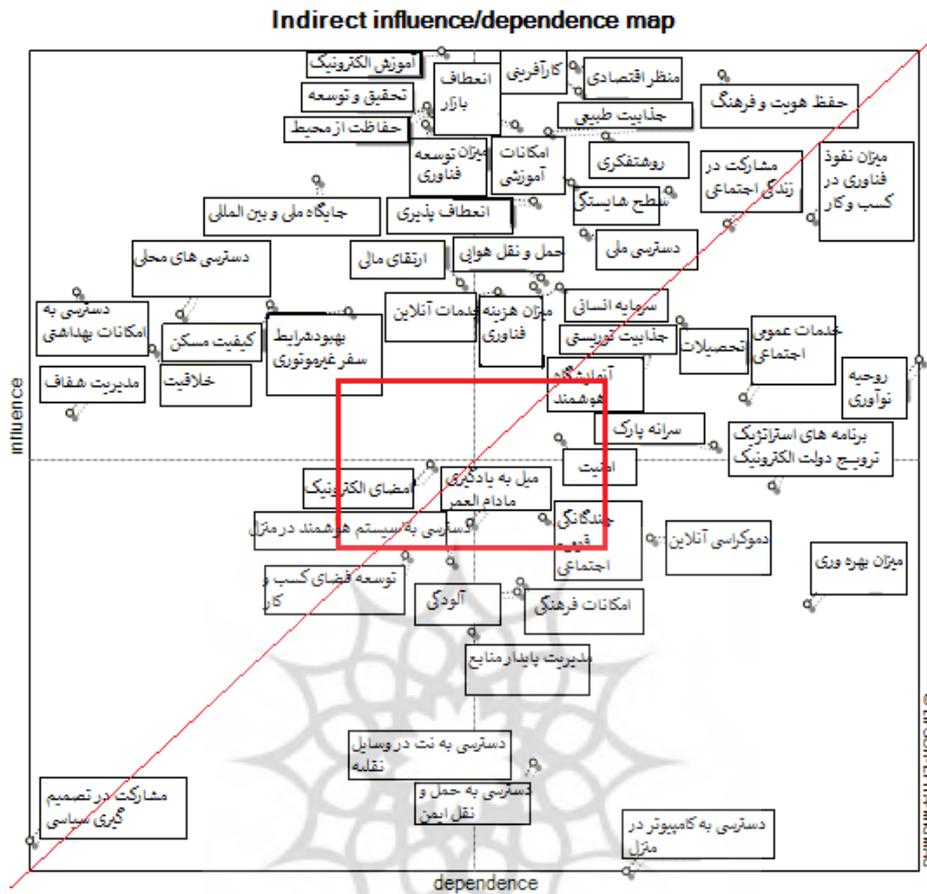
تحلیل سیستم و تعیین تأثیر متقابل عوامل بر همدیگر در ماتریس متقاطع جمع اعداد سطرهای هر متغیر، میزان تأثیرگذاری و جمع ستونی هر متغیر نیز میزان تأثیرپذیری آن متغیر را از متغیرهای دیگر نشان می دهد. نحوه توزیع متغیرها در صفحه پراکنده، نشان دهنده پایداری یا ناپایداری سیستم است. درک پایداری یا ناپایداری سیستم در چگونگی تحلیل متغیرها بسیار اثرگذار است. در مجموع دو نوع پراکنش تعریف شده است که به نام سیستم های پایدار و سیستم های ناپایدار معروف هستند. نحوه پراکنش متغیرها در سیستم های پایدار به صورت L انگلیسی

مشاهده می شود، پراکنش متغیرها تأثیرگذار مستقیم و غیرمستقیم در هوشمندسازی شهر ارومیه نشان می دهد که وضعیت ناپایداری در سیستم بیشتر تحت تأثیر متغیرهای تأثیرگذار و دوجوهی است. به غیر از چند عامل محدود که نشان می دهند دارای تأثیرگذاری بالایی در سیستم هستند، بقیه متغیرها از وضعیت تقریباً مشابهی نسبت به همدیگر برخوردارند که شدت و ضعف آن ها نیز متفاوت است. البته قضاوت نهایی در این خصوص منوط به بررسی توأمان تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم است. نکته مهم در تحلیل اثرات متقاطع، امکان قضاوت در خصوص سایر مؤلفه ها و



شکل ۵: نمودار پراکندگی متغیرهای مستقیم و جایگاه آن‌ها در محور اثرگذاری اثرپذیری

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۰



شکل ۶: نمودار پراکنندگی متغیرهای غیرمستقیم و جایگاه آن‌ها در محور اثرگذاری اثرپذیری

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۰

هدف از مقایسه نتایج تحلیل اثرهای مستقیم و غیرمستقیم به دست آمده، یافتن عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندی شهر ارومیه در جهت دستیابی به توسعه پایدار شهری و مدیریت پایدار است. با توجه به شکل‌های ۵ و ۶، نیروهای پیشران کلیدی به لحاظ اثرگذاری و اثرپذیری قابل‌ارائه خواهند بود. در بین ۵۰ متغیر مورد بررسی، ۱۲ متغیر به‌عنوان پیشران‌های کلیدی مؤثر در هوشمندی شهر ارومیه و مدیریت پایدار آن شناسایی شده‌اند. این متغیرها عبارت‌اند از:

- ۱- حفاظت از محیط ۲- تحقیق و توسعه ۳- خلاقیت
- ۴- آموزش الکترونیک ۵- دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار ۶- کیفیت مسکن ۷- حکمرانی هوشمند ۸- میزان توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ۹- دسترسی‌های محلی ۱۰- بهبود سفرهای غیرموتوری ۱۱- ارتقای مالی ۱۲- جایگاه ملی و بین‌المللی.

بیانگر ادامه روند موجود و فرض بحرانی بیانگر نامناسب‌ترین وضعیت پیش‌رو است.

مطرح‌شده نشان از آینده‌های ممکن و باورپذیر پیش‌روی هوشمندی شهر ارومیه هستند که وضعیت یا فرض مطلوب بیانگر بهترین حالت، فرض ایستا

جدول ۳: عوامل کلیدی مؤثر هوشمندسازی شهر ارومیه

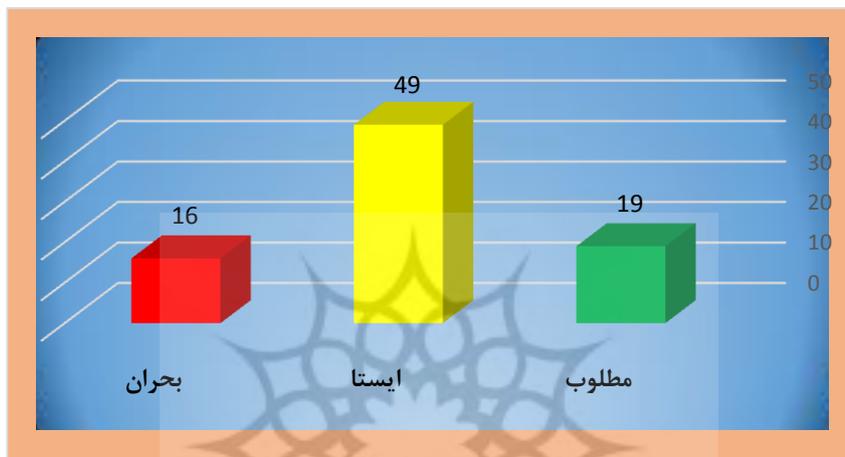
نام اختصاری	عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندسازی ارومیه	نام اختصاری	عوامل کلیدی مؤثر بر هوشمندسازی ارومیه	زیرمجموعه هر عامل	نام اختصاری
A	حفاظت از محیط	G	تحقیق و توسعه	g1	جامعه دانش‌بنیان و توسعه هدفمند تحقیقات
				g2	روند تدریجی و کند توجه به تحقیقات
				g3	رکود و عدم توجه به تحقیق و توسعه
B	دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار	H	خلاقیت	h1	توسعه زیرساخت‌های خلاقیت و افزایش جذب طبقه خلاق
				h2	توسعه تدریجی زیرساخت‌ها، رفع برخی موانع در جذب طبقه خلاق و ادامه وضع موجود
				h3	اعمال محدودیت‌ها در توسعه زیرساخت‌ها خلاقیت و فرصت‌سوزی در جذب طبقه خلاق
C	کیفیت مسکن	I	بهبود شرایط سفرهای غیرموتوری	i1	تأمین زیرساخت‌ها و تشویق مردم به استفاده از وسایل حمل‌ونقل غیرموتوری و عمومی
				i2	تأمین ضعیف زیرساخت‌ها و کاهش استفاده از وسایل حمل‌ونقل غیرموتوری و حمل‌ونقل عمومی
				i3	تأمین زیرساخت‌ها و تشویق بی‌تفاوتی نسبت به استفاده از وسایل حمل‌ونقل غیرموتوری و حمل‌ونقل عمومی
D	حکمرانی هوشمند	J	دسترسی‌های محلی	j1	توزیع بهینه خدمات و عملکرد مطلوب سازمان‌ها
				j2	توزیع نه‌چندان مناسب خدمات و عملکرد نسبتاً ضعیف سازمان‌ها
				j3	توزیع نامتعادل خدمات و عملکرد ضعیف سازمان‌ها
E	میزان توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات	K	ارتقای مالی	k1	تشویق و تأمین امنیت سرمایه‌گذاری
				k2	برطرف کردن برخی موانع (تردید سرمایه‌گذاری)
				k3	عدم حمایت از سرمایه‌گذاری (فرار سرمایه)
F	آموزش الکترونیک	L	جایگاه ملی و بین‌المللی	f1	فراگیری آموزش الکترونیک
				f2	ادامه روند موجود و رشد تدریجی آموزش
				f3	تضعیف و کمرنگی آموزش الکترونیک

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰



صفحه سناریوها را به خود اختصاص داده‌اند. از بین پیشران‌های کلیدی حکمرانی هوشمند، بیشترین وضعیت بحرانی و دو پیشران خلاقیت و آموزش الکترونیکی بدون وضعیت بحرانی هستند و هیچکدام از پیشران‌های کلیدی در بهترین شرایط دارای بیش از دو وضعیت مطلوب نیستند.

از مجموع ۸۴ وضعیت حاکم بر صفحه سناریو براساس تعداد، ۱۶ وضعیت بحرانی معادل ۱۹/۰۴ درصد، ۴۹ وضعیت در حالت ایستا معادل ۵۸/۳۳ درصد و ۱۹ وضعیت مطلوب با معادل ۲۲/۶۱ درصد از کل صفحه سناریو را به خود اختصاص داده است. با این وضعیت، به نظر می‌رسد وضعیت‌های ایستا، بخش عمده‌ای از



شکل ۷: نمودار نسبت وضعیت‌های احتمالی روند هوشمندی شهر ارومیه (منبع: نویسندگان، ۱۴۰۰)

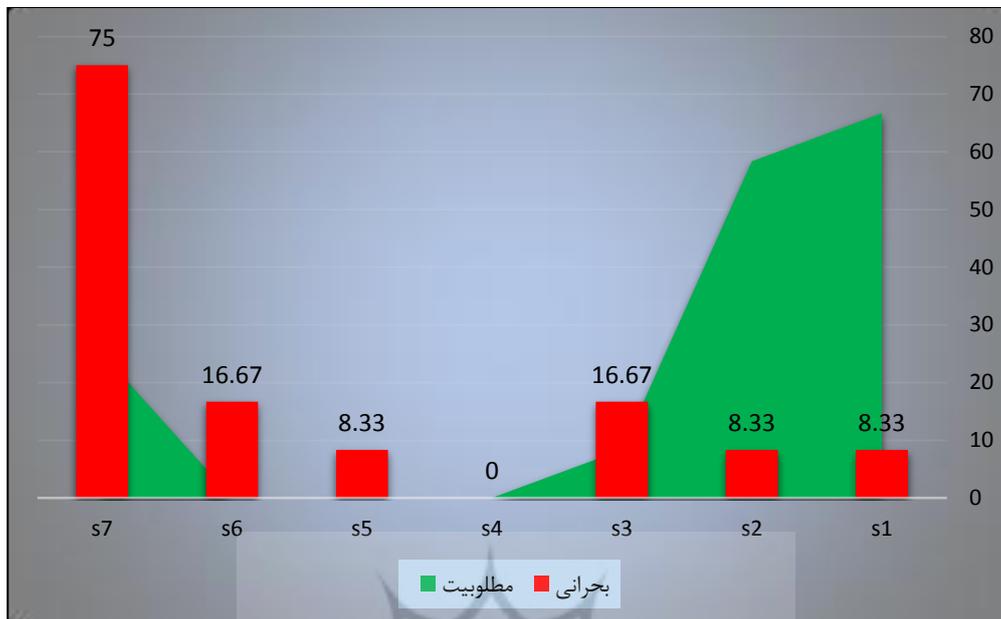
ایستا (۳۳/۳۳)، سناریو برای ادامه روند موجود و سناریو هفت با کسب ۹ فرض بحرانی (۷۵) درصد بحرانی‌ترین وضعیت برای این شهر متصور شده‌است.

بر اساس نتایج جدول ۶، سناریوی اول با کسب ۸ فرض مطلوب (۶۶/۶۷) درصد مطلوب‌ترین سناریو، سناریوی دو با ۷ حالت مطلوب (۵۸/۳۳) درصد سناریو رو به مطلوبیت، سناریوی چهار با ۱۲ حالت

جدول ۶: ضرایب، تعداد و درصد هر یک از وضعیت‌ها به تفکیک هر سناریو براساس طیف سه‌گانه

سناریوها	تعداد وضعیت‌ها به تفکیک			ضرایب وضعیت			وضعیت مطلوب			وضعیت ایستا			وضعیت بحرانی		
	مطلوب	ایستا	بحرانی	۲	۱	۰	میزان مطلوب	امتیاز ایده‌آل	درصد مطلوبیت	میزان شرایط ایستا	حداکثر شرایط ایستا	درصد شرایط ایستا	میزان شرایط بحرانی	حداکثر شرایط ایستا	درصد شرایط ایستا
S1	۸	۳	۱	۲۴	۳	-۳	۲۴	۳۶	۶۶/۶۷	۹	۳۶	۲۵	-۳	-۳۶	۸/۳۳
S2	۷	۴	۱	۲۱	۴	۰	۲۱	۳۶	۵۸/۳۳	۱۲	۳۶	۳۳/۳۳	۱	-۳۶	۸/۳۳
S3	۱	۹	۲	۳	۹	-۶	۳	۳۶	۸/۳۳	۲۷	۳۶	۷۵	-۶	-۳۶	۱۶/۶۷
S4	۰	۱۲	۰	۰	۱۲	۰	۰	۳۶	۰	۳۶	۳۶	۱۰۰	۰	-۳۶	۰
S5	۰	۱۱	۱	۰	۱۱	-۳	۰	۳۶	۰	۳۳	۳۶	۹۱/۶۶	-۳	-۳۶	۸/۳۳
S6	۰	۱۰	۲	۰	۱۰	-۶	۰	۳۶	۰	۳۰	۳۶	۸۳/۳۳	-۶	-۳۶	۱۶/۶۷
S7	۳	۰	۹	۹	۰	-۲۷	۹	۳۶	۲۵	۰	۳۶	۰	-۲۷	-۳۶	۷۵

مأخذ: نگارندگان، ۱۴۰۰



شکل ۸: نمودار درصد شرایط بحرانی و مطلوب به تفکیک هر سناریو

تهیه و ترسیم: نگارندگان، ۱۴۰۰

### گروه‌بندی و تحلیل سناریوها

به‌طور کلی سناریوهای قوی را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد که هر یک از گروه‌ها شامل سناریوهایی با ویژگی‌های تقریباً مشترک و با اندکی تفاوت در یک یا چند فرض از میان ۱۲ عامل کلیدی هستند. این گروه‌ها عبارت‌اند از:

گروه اول: سناریوی مطلوب (سناریوی ۱ و ۲)

گروه دوم: سناریوهای ایستا (سناریوی ۳، ۴، ۵، ۶)

گروه سوم: سناریوی بحرانی (شاملی سناریوهای ۷)

### گروه اول: سناریوهای مطلوب شامل سناریوهای ۱ و ۲

(قوی‌ترین و بهترین حالت محتمل)

بر اساس تابلوی سناریوی به‌دست‌آمده از نرم‌افزار سناریو ویزاد، سناریوهای یک و دو در این گروه قرار می‌گیرند که نشان‌دهنده وضعیت مطلوب برای هوشمندی شهر ارومیه است. در واقع می‌توان گفت سناریوی ۱ با کسب امتیاز ۲۴ و سناریوی ۲ با کسب

امتیاز ۲۱، مطلوب‌ترین سناریوهای تحقیق حاضر هستند. شرایط و حالت‌های مطلوبی که برای این سناریوها به‌دست آمده‌است، عبارت‌اند از: افزایش دسترسی به امکانات بهداشتی در محل کار و خانه، افزایش کیفیت مسکن، شفافیت مدیریت، افزایش توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، افزایش دسترسی‌های محلی، افزایش ارتقای مالی، ارتقای جایگاه ملی و بین‌المللی، تلاش برای حفاظت از محیط. در واقع می‌توان گفت در این سناریوها، حالت بحرانی نسبت به سایر سناریوها بسیار کمتر است. این سناریوها وضعیت مناسبی را برای مدیریت شهر و هوشمند شدن شهر ارومیه در نظر گرفته‌اند و با توجه به شرایط موجود در زمینه رشد هوشمند یا به عبارتی هوشمندی شهر ارومیه و نیز تابلوی سناریوی به‌دست‌آمده، در جهت برطرف کردن کاستی‌های موجود، نیازمند برنامه‌ریزی‌هایی در این زمینه هستیم.

اشتغال افراد، افزایش تعداد جمعیت دانشگاه‌ها و مدارس و... امکان‌پذیر خواهد بود؛ بدین صورت که برای فرهنگ‌سازی به منظور تحقق شهر هوشمند، نیازمند وجود جوانان کاربلد و متخصص در حوزه فناوری در شرایط تحریم و فشار بر دانشمندان، هستیم.

#### بررسی و تحلیل سناریوهای محتمل

براساس نتایج خروجی نرم افزار سناریوویزارد، ۷ سناریوی محتمل به دست آمد که از میان این سناریوها، ۲ سناریو دارای وضعیت مطلوب و ۴ سناریو دارای وضعیت ایستا و ۱ سناریو در حالت بحرانی است. با توجه به تأثیر و تأثر عوامل از همدیگر و وضعیت آن‌ها احتمال تحقق این سناریوها وجود دارد؛ بدین معنی که امکان حرکت ارومیه به صورت تدریجی به طرف هریک از این سناریوها وجود دارد. سناریوهای محتمل ترکیبی از شرایط بحرانی و مطلوب نیستند، بلکه نتایج بستگی به داده‌هایی دارد که در پرسشنامه در رابطه با شرایط شهر تکمیل می‌شود. این احتمال که تمام سناریوهای محتمل، همگی از شرایط مطلوب یا بحرانی یا میانه‌ای از آن‌ها باشند نیز وجود دارد.

قوی‌ترین سناریوی مطلوب: با توجه به نظر کارشناسان و خروجی نرم‌افزار سناریو ویزارد، قوی‌ترین سناریوی مطلوب در ارتباط با هوشمندی شهر ارومیه، سناریوهای ۱ و ۲ با متغیرهایی همچون: دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار، افزایش کیفیت مسکن، شفافیت مدیریت، افزایش تلاش برای توسعه در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، افزایش دسترسی‌های محلی، افزایش ارتقای مالی، ارتقای ملی و بین‌المللی، تلاش برای حفاظت از محیط است. نتایج این سناریوها گویای این امر است که در صورت

گروه دوم: سناریوهای ایستا شامل سناریوهای ۳، ۴، ۵، ۶ سناریوهای ۴ و ۵ به ترتیب با کسب امتیاز ۱۲ و ۱۱، با در نظر گرفتن حداکثر شرایط بینابین برای معیارهای مورد بررسی در سطح شهر، از جمله سناریوهای ایستا در زمینه هوشمندی شهر ارومیه هستند. در واقع می‌توان گفت که با برنامه‌ریزی‌های مناسب و صحیح معیارهای مورد بررسی می‌توانند شرایط مطلوبی را برای هوشمندی این شهر فراهم کنند. این در حالی است که در صورت غفلت و عدم برنامه‌ریزی‌های صحیح، قطعاً به حالت‌های بحرانی تبدیل خواهند شد. همچنین می‌توان گفت سناریوهای ۳ و ۶ نیز در این گروه قرار می‌گیرند.

#### گروه سوم: سناریوهای بحرانی شامل سناریوی ۷ (بدترین حالت‌های محتمل)

این گروه که شامل سناریوی ۷ است، نشان‌دهنده وضعیت بحرانی هوشمندی این شهر است. این سناریو شامل متغیرهای: عدم دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار، کاهش کیفیت مسکن، عدم شفافیت مدیریت، کاهش توسعه در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، کاهش دسترسی‌های محلی، کاهش تحقیق و توسعه، کاهش ارتقای مالی، کاهش جایگاه ملی و بین‌المللی و تخریب محیط‌زیست است. در بین عوامل مورد بررسی، بیشترین متغیرهای بحرانی مربوط به شاخص‌های مردم هوشمند است؛ زیرا برای هوشمند شدن شهری، ابتدا باید شرایط‌های ابتدایی یا به عبارتی فرهنگ‌سازی در سطح جامعه صورت پذیرد که این امر از طریق تقویت مهارت و استعداد افراد جامعه، برگزاری کلاس‌های آموزشی، افزایش همکاری بین شرکت‌ها و مراکز دانش‌بنیان، انعطاف‌پذیری

فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و نیز مدیریت پایدار شهری و همچنین نظارت بر ساخت‌وساز و سهم جمعیت جوان در اشتغال و نوآوری در سطح این شهر، انتظار می‌رود ارومیه گام‌هایی در جهت دستیابی به هوشمندی بردارد.

قوی‌ترین سناریوی بحرانی: قوی‌ترین سناریوی بحرانی، سناریوی ۷ با کسب امتیاز ۲۷- با متغیرهایی چون عدم دسترسی به امکانات بهداشتی خانه و محل کار، کاهش کیفیت مسکن، عدم شفافیت مدیریت، کاهش توسعه در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، کاهش دسترسی‌های محلی، کاهش تحقیق و توسعه، کاهش ارتقای مالی، عدم ارتقای جایگاه ملی و بین‌المللی و تخریب محیط‌زیست است. در صورت تحقق این سناریو که شرایط بحرانی همچون کاهش کیفیت مسکن و کاهش دسترسی‌ها و... را نیز در پی دارد، سطح کیفیت زندگی شهروندان به شدت در وضعیت وخیمی قرار می‌گیرد که نارضایتی عموم را در پی خواهد داشت که این امر مدیریت شهری را نیز دچار مشکل می‌کند.

#### نتیجه

رشد پرشتاب جمعیت، نه تنها تعادل شهرها را به سقوط کشانده، بلکه دستیابی به پایداری را با روش‌های کنونی اداره و توسعه شهری ناممکن ساخته است. بدین جهت دیگر شیوه‌های مدیریت و حاکمیت قدیمی کارساز نبوده و با جهان به سرعت در حال تغییر امروز؛ در تضاد است. لذا این مساله برنامه ریزان شهری را در سراسر جهان برای یافتن روش‌های هوشمندتر برای مدیریت خواسته‌ها و توقعات جدید

برنامه‌ریزی‌های منسجم و تهیه برنامه‌های بالادستی، ایجاد ذهنیت مناسب و مثبت در مدیران و شهروندان و همچنین همکاری بین سازمان‌ها، مردم و... زمینه‌های تحقق شهر هوشمند به طور کامل فراهم می‌شود.

نامحتمل‌ترین سناریو: در حال حاضر با توجه به اینکه شهر ارومیه نیز به عنوان یکی از کلان‌شهرها در جهت دستیابی به هوشمندی مطرح می‌شود، برنامه‌ریزی‌هایی در این زمینه صورت گرفته است که به مرور سرمایه‌گذاری‌هایی برای ایجاد زیرساخت‌های ارتباطی و اطلاعاتی در این شهر انجام می‌پذیرد. در صورت تداوم این روند، برنامه‌ریزی و شرایط مدیریتی و حفاظتی و نیز همکاری بین سازمان‌های مختلف، سطح آگاهی و خلاقیت افراد، سهم جمعیت محصل و انعطاف اشتغال افراد افزایش می‌یابد. در نتیجه انتظار می‌رود این شهرستان طی سال‌های آینده به نتایج موافقی در این زمینه دست یابد. نامحتمل‌ترین سناریو برای هوشمندی این شهر، سناریو ۷ با در نظر گرفتن شرایط کاملاً بحرانی است.

محتمل‌ترین سناریو: محتمل‌ترین سناریو در زمینه هوشمندی شهر ارومیه، سناریو ۲ با کسب امتیاز ۲۱ با متغیرهای دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار، افزایش کیفیت مسکن، شفافیت مدیریت، افزایش تلاش در زمینه توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات، افزایش دسترسی‌های محلی، افزایش ارتقای مالی، ارتقای ملی و بین‌المللی است. در این سناریو با توجه به وجود ناهماهنگی بین مناطق مختلف شهر ارومیه از نظر برخورداری از شرایط هوشمندی و زیرساخت‌های لازم، می‌توان گفت که با به کارگیری

دنیای امروز، به تکاپو واداشته است؛ اما با این وجود اکثر شهرهای جهان سوم مراحل اولیه شهر الکترونیک و شهر هوشمند را طی می‌کنند و برای رسیدن به شهر هوشمند، مسیر طولانی را در پیش دارند. یک شهر هنگامی هوشمند است که سرمایه‌گذاری زیادی در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات داشته باشد و تکنولوژی‌های گوناگون در جهت بهبود کیفیت زندگی شهروندان به کار برده شود. در واقع شهر هوشمند به شهری گفته می‌شود که دارای معیارهای زندگی هوشمند جدید، از جمله: اقتصاد هوشمند، روش زندگی هوشمند، انتقال اطلاعات سهل‌تر و هوشمند و در آخر یک مدیریت اداری هوشمند باشد. ابتکارات شهر هوشمند حکومت را برای رسیدن به موفقیت خود ایجاب می‌کند. در این راستا هدف پژوهش حاضر برنامه‌ریزی شهر هوشمند در ارومیه با رویکرد سناریونویسی است. در تحلیل متغیرهای انتخاب‌شده با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک، ۱۲ عامل: «حفاظت از محیط»، «تحقیق و توسعه»، «خلاقیت»، «آموزش الکترونیک»، «دسترسی به امکانات بهداشتی لازم در خانه و محل کار»، «کیفیت مسکن»، «حکمرانی هوشمند»، «میزان توسعه فناوری اطلاعات و ارتباطات»، «دسترسی‌های محلی»، «بهبود سفرهای غیرموتوری»، «ارتقای مالی»، «جایگاه ملی و بین‌المللی» با توجه به اینکه بیشترین مقدار تأثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم داشتند، به‌عنوان عوامل کلیدی که عناصر سناریوهای هوشمندسازی ارومیه را تشکیل خواهند داد، انتخاب شده و با ۳۶ وضعیت (فرض) وارد نرم‌افزار سناریو ویزارد شد. نتایج حاصل از خروجی این نرم‌افزار نشان می‌دهد با اینکه،

۲۲/۶۱ درصد از این سناریوها مطلوب هستند و ۱۹/۰۴ درصد از سناریوهای ۷ گانه، حالت‌های بحرانی را نشان می‌دهند، احتمال تحقق شرایط ایستا نیز حدود ۵۸/۳۳ درصد است که این امر نشان از این دارد که در هوشمندسازی شهر ارومیه، احتمال وقوع شرایط ایستا بیشتر، ولی احتمال وقوع دو حالت مطلوب و بحرانی به نسبت کمتر است. با توجه به شرایط حاکم بر شهر ارومیه، ادامه وضعیت فعلی (شرایط ایستا) در واقع نوعی بحران در هوشمندسازی این شهر است. نکته بسیار مهم در نتایج، فاصله نسبی میزان مطلوبیت در بهترین سناریو با اهداف نهایی هوشمندسازی است. با این فرض که از میان سناریوهای ۷ گانه، بهترین سناریو که سناریوی شماره ۱ و ۲ است، اتفاق بیفتد. هنوز راهبردهای این سناریوها موفق به پوشش کامل هوشمندسازی شهر ارومیه نیست. در خوش‌بینانه‌ترین حالت، ۲ سناریوی اول و دوم از ۷ سناریوی مؤثر بر روند هوشمندسازی، از وضعیت ایده‌آل برخوردار خواهند بود. نتایج این سناریوها گویای این امر است که در صورت برنامه‌ریزی‌های منسجم و تهیه برنامه‌های بالادستی، ایجاد ذهنیت مناسب و مثبت در مدیران و شهروندان و همچنین همکاری بین سازمان‌ها و مردم و... زمینه‌های تحقق شهر هوشمند به‌طور کامل فراهم می‌شود. از طرف دیگر، با این فرض که بدترین حالت ممکن، یعنی سناریوی ۷ در هوشمندسازی ارومیه اتفاق بیفتد، شاهد ۹ وضعیت بحرانی خواهیم بود که با این وضعیت در هوشمندسازی شاهد شرایط مطلوبی نخواهیم بود. از بین پیشران‌های کلیدی؛ حکمرانی هوشمند بیشترین وضعیت بحرانی را داشته و

-در دستیابی به یک شهر هوشمند، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و برنامه‌های کاربردی پیش‌نیاز هستند، اما باید این نکته را مدنظر قرار داد که بدون ارتباط واقعی و تمایل به همکاری مردم و نهادهای دولتی، بخش خصوصی، بخش آموزش و مدارس، ایجاد شهر هوشمند ارومیه محقق نمی‌شود.

-بالا بردن شاخص‌های زندگی هوشمند از طریق فراهم کردن مسکن مناسب و همچنین بهبود وضعیت سلامت شهروندان تقویت خدمات بهداشتی و آموزشی در سطح شهر ارومیه.

نباید این نکته را از نظر دور نگاه داشت که عملیاتی کردن و جنبه‌های اجرایی شهر هوشمند، مبتنی بر انجام مذاکرات و مباحثه‌های هدفمند با صاحبان مشاغل و نخبگان است که تجربه و دانش حاصل از این مذاکرات، امکان پیشبرد نوآوری‌های مرتبط با شهر هوشمند را محقق می‌سازد که این مهم اغلب در قالب بهره‌گیری از ایده‌های نوآورانه طبقه خلاق و مکانیسم‌های سازمانی و نهادی امکان‌پذیر می‌شود.

هیچ‌کدام از پیشران‌های کلیدی در بهترین شرایط دارای بیش از دو وضعیت مطلوب نیستند. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش پیشنهاداتی به شرح زیر ارائه می‌شود:

-چشم‌اندازها برای آینده بهتر مهم هستند. ارومیه برای تبدیل شدن به یک شهر هوشمند، باید اقتصاد هوشمند، حکمروایی هوشمند، تحرک هوشمند، محیط هوشمند، مردم هوشمند و زندگی هوشمند و نحوه تعامل بین آن‌ها در قالب برنامه‌های بلندمدت، میان‌مدت و کوتاه‌مدت تدوین کند. ایجاد شفافیت در حکمرایی و برنامه‌های شهری در جهت افزایش تمایل شهروندان در مشارکت و همکاری با نهادهای مدیریتی. این امر با توجه به شرایط بحرانی حکمرانی هوشمند در ارومیه نسبت به سایر عوامل کلیدی، بیش‌ازپیش ضروری است.

-سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات با توجه به موقعیت جغرافیایی، پتانسیل‌های صنعتی و تجاری، ظرفیت‌های بازرگانی خارجی، جذابیت توریستی، دانشگاهی و پژوهشی و... از مهم‌ترین عوامل توانمندسازی شهر ارومیه در زمینه هوشمندسازی است.

## منابع

آفتاب، احمد؛ علیرضا سلیمانی؛ محمد فری (۱۳۹۷). ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری ارومیه با رویکرد پدافند غیرعامل، فصلنامه پدافند غیرعامل، دوره ۹، شماره ۴. صفحات ۳۱-۱۷.

[https://pd.ihu.ac.ir/article\\_204445.html](https://pd.ihu.ac.ir/article_204445.html)

پوراحمد، احمد؛ کرامت‌الله زیاری؛ حسین حاتمی‌نژاد؛ شهرام پارسا پشاه‌آبادی (۱۳۹۷). تبیین مفهوم و ویژگی‌های شهر هوشمند، باغ نظر، دوره ۱۵، شماره ۵۸. صفحات ۲۶-۵.

[http://www.bagh-sj.com/article\\_59572.html](http://www.bagh-sj.com/article_59572.html)

تقیلو، علی‌اکبر؛ ناصر سلطانی؛ احمد آفتاب (۱۳۹۵). پیشران‌های توسعه روستاهای ایران. برنامه‌ریزی و آمایش فضا، دوره ۲۰، شماره ۴. صفحات ۲۸-۱.

<https://hsmsp.modares.ac.ir/article-21-5316-fa.html>

حافظی‌فر، مریم؛ فرح حبیب؛ حسین ذبیحی (۱۳۹۸). تحلیل تفسیری ساختاری معیارها و شاخص‌های پایداری اجتماعی در محلات شهری نمونه موردی: محلات شهر اردبیل. فصلنامه جغرافیا و توسعه. دوره ۱۷، شماره ۵۷. صفحات ۴۸-۳۱.

[https://gdij.usb.ac.ir/article\\_5003.html](https://gdij.usb.ac.ir/article_5003.html)

حسینی، سید هادی (۱۳۹۶). شهر فشرده و توسعه پایدار شهری شهر سبزوار، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره ۱۷، شماره ۴۵. صفحات ۱۱۶-۹۳.

<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-2801-fa.html>

عناستانی، علی‌اکبر؛ رقیه کلاته‌میرمی (۱۳۹۹). تحلیل فضایی شاخص‌های مؤثر در شکل‌گیری توسعه هوشمند روستایی مطالعه موردی: شهرستان جوبین، فصلنامه جغرافیا و توسعه. دوره ۱۸، شماره ۶۰. صفحات ۲۰-۱.

[https://gdij.usb.ac.ir/article\\_5638.html](https://gdij.usb.ac.ir/article_5638.html)

کارگراصل‌زنوزی، قربانعلی؛ بختیار عزت‌پناه؛ رضا ولیزاده (۱۳۹۹). شناسایی و تحلیل بر پیشران‌های مؤثر در توسعه آینده صنعت گردشگری تجاری با رهیافت آینده‌پژوهی (نمونه موردی: شهر جلفا، فصلنامه علمی و پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی، دوره ۱۲، شماره ۲. صفحات ۱۷۳-۱۵۳.

[http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article\\_672303.html](http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article_672303.html)

کاوسی، الهه؛ جمال محمدی (۱۴۰۰). تحرک و جابه‌جایی هوشمند و پایداری اجتماعی: ارزیابی روابط متقابل (مطالعه موردی: شهر شیراز)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. دوره ۲۱، شماره ۶۱. صفحات ۲۹۴-۲۷۹.

<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-3532-fa.html>

میرغلامی، مرتضی؛ مهسا شکرانی‌دیزج؛ امین صدیق‌فر؛ سیده مریم موسوی‌ن (۱۳۹۴). بررسی میزان امنیت مجتمع‌های محصور با استفاده از روش تعیین ضریب مکانی و کانون‌های جرم‌خیز (مطالعه موردی: شهر ارومیه)، فصلنامه مطالعات شهری. دوره ۴، شماره ۱۶. صفحات ۶۶-۵۵.

[https://urbstudies.uok.ac.ir/article\\_15447.html?lang=fa](https://urbstudies.uok.ac.ir/article_15447.html?lang=fa)

## References

- Aftab, A., Houshmand, A., Piri, F. (2019). Assessing the Vulnerability of Urumia City Using Passive Defense Approach. *Geography and Urban Space Development*, Vol. 5, No. 2, PP. 61-79. [In Persian]  
[https://pd.ihu.ac.ir/article\\_204445.html](https://pd.ihu.ac.ir/article_204445.html)
- Alvarez, F et al. (2009), *The Future Internet*. Springer Heidelberg Dordrecht London New York.  
 DOI:10.1007/978-3-642-30241-1
- Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*, Vol 46, PP.23-40.  
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003>
- Angelidou, M (2015) Smart cities: A conjuncture of four forces. *Cities*, Vol.47, PP.95-106.  
<https://doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>
- Anabestani, A., Kalateh Mimari, R. (2020). Spatial Analysis of Indicators Effective in the Formation of Rural Smart Development (Case Study: Jovein County). *Geography And Development Iranian Journal*, Vol 18, No.60, PP 1-20. [In Persian]  
[https://gdij.usb.ac.ir/article\\_5638.html](https://gdij.usb.ac.ir/article_5638.html)
- Anthopoulos, L., and Fitsilis, P (2010). From Online to Ubiquitous Cities: The Technical Transformation of Virtual Communities, *International Conference on E-Democracy*, PP. 360-372. Springer Berlin Heidelberg.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-11631-5\\_33](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-11631-5_33)
- Arulmurugan, V. S., & Vijayan, S. (2013). Quality of Experienced based Approach for Power Scheduling in Smart Grids. *Life Science Journal*, Vol 10. No. 2, PP.1724-1728.  
[https://www.researchgate.net/publication/289039671\\_Quality\\_of\\_experienced\\_based\\_approach\\_for\\_power\\_scheduling\\_in\\_smart\\_grids](https://www.researchgate.net/publication/289039671_Quality_of_experienced_based_approach_for_power_scheduling_in_smart_grids)
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., et al. (2012). Smart cities of the future. *European Physical Journal Special Topics*, Vol 214, PP.481-518.  
<https://rdcu.be/cNqwF>
- Ferraro, S. (2013). *Smart Cities, Analysis of a Strategic Plan*. (Master thesis).  
[https://amslaurea.unibo.it/5420/1/Ferraro\\_Saverio\\_tesi.pdf](https://amslaurea.unibo.it/5420/1/Ferraro_Saverio_tesi.pdf)
- Gordon, T. J. (1994), *Cross- Impact Method*, AC/UNU Millennium Project, *Futures Research Methodology*, Greenwood Press.  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.202.7337&rep=rep1&type=pdf>
- Grubler, A. (2012). *Urban Energy Systems*. In G. W. Team, *Global Energy Assessment (GEA) Toward a Sustainable Future* (pp. 1307-1400), Cambridge University Press.  
<http://www.globalenergyassessment.org>
- hafezi far, M., Habib, F., Zabihi, H. (2019). Nterpretive- Structural Analysis of Criteria and Indices of Social Sustainability in Urban Neighborhoods (Case Study: Neighborhoods of ARDABIL City). *Geography And Development Iranian Journal*, Vol 17, No. 57, PP.31-48. [In Persian]  
[https://gdij.usb.ac.ir/article\\_5003.html](https://gdij.usb.ac.ir/article_5003.html)
- Hancke, G. P., & Hancke Jr, G. P. (2012). The role of advanced sensing in smart cities. *Sensors*, Vol 13, No. 1, PP.393-425.  
<https://doi.org/10.3390/s130100393>
- Hans, S., & Margit , S. (2014). *Smart Governance: A Roadmap for Research and Practice*. In *iConference 2014 Proceedings*, PP.163-176). doi:10.9776/14060  
<http://hdl.handle.net/2142/47408>

- Harrison, C. et al (2010). Foundations for Smarter Cities. IBM Journal of Research and Development, Vol. 54, No. 4, PP.1-16.  
<https://dl.acm.org/doi/10.1147/JRD.2010.2048257>
- Hollands, R. G (2008). "Will the real smart city please stand up, Journal of City, Vol. 12, No. 3, PP.303-320.  
<https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- Hosseini, Seyed Hadi (2017). Compact city and sustainable urban development of Sabzevar city, Journal of Applied Research in Geographical Sciences. Vol. 17, No. 45, PP 93-116. [In Persian]  
<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-2801-fa.html>
- Hui, S. C. (2001). Low energy building design in high density urban cities, Renewable Energy, pp 624-640.  
[https://doi.org/10.1016/S0960-1481\(01\)00049-0](https://doi.org/10.1016/S0960-1481(01)00049-0)
- Ishida, T. (2017). Digital city, smart city and beyond. In The Proceedings of the 26th World Wide Web International Conference (WWW17), Perth, Australia.  
<https://doi.org/10.1145/3041021.3054710>
- Jones, G. and C. Hill (2013). Strategic Management Theory: An Integrated Approach, Mason, Ohio South-Western, Cengage Learning
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovi, N., & Meijers, E. (2007). Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities. Vienna, Austria: Centre of Regional Science (SRF), Vienna University of Technology  
[https://www.researchgate.net/publication/313716484\\_City-ranking\\_of\\_European\\_medium-sized\\_cities](https://www.researchgate.net/publication/313716484_City-ranking_of_European_medium-sized_cities)
- Godet, M (2006). Creating futures: Scenario planning as a strategic management tool. Washington, DC: Economica.  
<https://www.amazon.com/Creating-Futures-Scenario-Strategic-Management/dp/2717852441>
- Kargar asl Zanozi, G A., Ezzatpanah, B., Valizadeh, R. (2020). Identification and analysis of effective drivers in the future development of commercial tourism industry with a futures research approach (Case study: Julfa city). Journal of New Attitudes in Human Geography, Vol. 12, No. 2, PP.153-173. [In Persian]  
[http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article\\_672303.html](http://geography.journals.iau-garmsar.ac.ir/article_672303.html)
- Kim, S., Song, S. M., & Yoon, Y. I. (2011). Smart learning services based on smart cloud computing. Sensors, Vol. 11, No 8, PP.7835-7850.  
<https://doi.org/10.3390/s110807835>
- Karadag, t. (2013). An Evaluation of the Smart City Approach. (Master thesis). Middle East Technical University.  
<http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/12615687/index.pdf>
- Kavoosi E, Mohammadi J. Smart Urban Mobility and Social Sustainability (2021). Exploring the relationship(Case Study:Shiraz City). researches in Geographical Sciences. 2021;Vol. 21.No. 61, PP.279-294. [In Persian]  
<https://jgs.khu.ac.ir/article-1-3532-fa.html>
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H. & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. Innovation: The European Journal of Social Science Research, Vol. 25, No. 2, PP.137-149.  
<https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325>
- Malekzadeh, N., Bazzazzadeh, M., Rafieiyan, M. (2017). Identification and Analysis of the Effective Key Factors on Urban Development Using Foresight Approach A Case Study of Karaj Metropolitan Area. Geography and Urban Space Development, Vol. 3, No. 2, PP.35-52.  
[10.22067/GUSD.V3I2.49479](https://doi.org/10.22067/GUSD.V3I2.49479)

- Mancilla-Amaya, L., Sanin, C., & Szczerbicki, E. (2010). Smart knowledge-sharing platform for edecisional community. *Cybernetics and Systems: An International Journal*, Vol. 1, No. 41, PP.17-30  
<https://doi.org/10.1080/01969720903408730>
- Martelli, A. (2014). *Models of Scenario Building and Planning: Facing Uncertainty and Complexity*. Springer  
<https://link.springer.com/book/10.1057/9781137293503>
- Mirgholami, Morteza; Shokrani Dizaj, Mahsa; Sediqfar, Amin; Mousavian, Seyedeh Maryam (2015). Evaluating security in gated communities of Urmia city, Using Location Quotients and hotspots methods. *Motaleate Shahri*, Vol. 4, No. 16, PP.55-66. [In Persian]  
[https://urbstudies.uok.ac.ir/article\\_15447.html?lang=fa](https://urbstudies.uok.ac.ir/article_15447.html?lang=fa)
- Monzón, Andrés. (2015). Smart Cities Concept and Challenges: Bases for the Assessment of Smart City Projects. SMARTGREENS 2015 - 4th International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems, Proceedings. Vol. 579. PP 17-31. 10.1007/978-3-319-27753-0\_2.  
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7297938>
- Pourahmad, A., Ziari, K., Hataminejad, H., Parsa, S. (2018). Explanation of Concept and Features of a Smart City. *The Monthly Scientific Journal of Bagh-e Nazar*, Vol. 15, No. 58, PP.5-26. [In Persian]  
[http://www.bagh-sj.com/article\\_59572.html](http://www.bagh-sj.com/article_59572.html)
- Slaughter, R. A. (2002). Futures studies as a civilizational catalyst. *Futures*, Vol. 34, No. 3-4, PP. 349-363.  
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/mono/10.4324/9780203465158-32/futures-studies-civilizational-catalyst-richard-slaughter>
- Taghilo A A, Soltani N, Aftab A. Propellants of rural development in Iran. *MJSP*. 2016, Vol. 20 , No. 4, PP.1-28. [In Persian]  
<https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-5316-fa.html>
- Zali, N., Mansori, S (2015). Analysis of Key Factors Affecting the Development of Sustainable Transport in the 1404 Horizon of Tehran Metropolis (structural analysis method). *MJSP*. Vol. 19, No. 2, PP. 1-32.  
 URL: <https://hsmmp.modares.ac.ir/article-21-8161-fa.html>