نوع مقاله: پژوهشی

فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده
www.jvfc.ir
دوره چهارم، شماره دوم، پیاپی (۱۴)، تابستان ۱۴۰۲
صص ۲۶-۱

سناریوهای هوشمندسازی شهر و سیاست‌گذاری برای تحقق سناریوی مطلوب (مورد مطالعه؛ شهر قزوین)

حاکم قاسمی، دانشیار گروه علوم سیاسی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران[۱]
عین‌اله کشاورز ترک، استادیار گروه آینده‌پژوهی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران
سیدمرتضی مرتضوی، دانشجوی دکتری آینده‌پژوهی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)، قزوین، ایران
مرتضی هادی‌زاده، دانشجوی دکتری مدیریت بازرگانی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۱۷

چکیده

مصرف بیش‌از اندازه منابع طبیعی، روند رو به رشد آلودگی‌های زیست‌محیطی و تلاش برای بهبود کیفیت زندگی در ابعاد مختلف موجب ارائه راه‌حل‌های جدید برای رفع چالش‌های شهرهای آینده شده است. در این جهت ایجاد شهرهای هوشمند توجه دانشگاهیان و برنامه‌ریزان شهری را عمدتاً در چارچوب سیاست‌های توسعه شهری به خود جلب کرده است. بنابراین هدف اصلی مقاله حاضر معرفی سناریوهای ناشی از فرایند هوشمندسازی با تاکید بر شهر قزوین است. تحقیق حاضر از نظر هدف، کاربردی و از لحاظ گردآوری اطلاعات و روش تجزیه و تحلیل، توصیفی- تحلیلی محسوب می‌شود. جهت جمع‌آوری اطلاعات در زمینهٔ مبانی نظری، از روش اسنادی و جهت جمع‌آوری داده‌ها به منظور تجزیه و تحلیل و پاسخ به سؤال اصلی پژوهش، از روش میدانی استفاده شد. مطابق یافته‌های این پژوهش، ۱۶ پیشران از روش دلفی شناسایی گردید؛ و در ادامه پس از بررسی میزان و چگونگی تأثیرگذاری این پیشران‌ها بر یکدیگر، چهار عدم‌قطعیت کلیدی هوشمندسازی شهر قزوین شناسایی گردید. با توجه به حالت‌های مختلف چهار عدم‌قطعیت کلیدیِ مدیریت پایدار، فناوری‌های نوین، توسعه نوآوری اجتماعی، اقتصاد بین‌المللی؛ و با استفاده از روش CIB از طریق نرم‌افزار سناریو ویزارد ۳ سناریو بدیل برای آینده شهر قزوین در راستای هوشمندسازی بدست آمد که سناریوی اوّل سناریوی مطلوب هوشمندسازی شهر قزوین می‌باشد. طبق نتایج تحقیق در سیاست‌گذاری شهر هوشمند قزوین بایستی شرکت‌های بین‌المللی مبتنی بر فناوری(NTBFs) به‌منظور موفقیت هرچه بیشتر در زمینه هوشمندسازی شهر قزوین مورد توجه قرار گیرند؛ چراکه فعلیت چهار عدم‌قطعیتِ مدیریت پایدار، فناوری‌های نوین، توسعه نوآری اجتماعی، اقتصاد بین‌المللی را در این شرکت‌ها می‌توانیم جویا باشیم.

واژ گان کلیدی: سیاست‌گذاری، شهر هوشمند، آینده‌پژوهی، سناریو، شهر قزوین

۱. نویسندهٔ مسئول: **ghasemi@ikiu.ac.ir**

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

مقدمه

شهرها به طور فزاینده‌ای با مسائل و چالش‌های پیچیده مانند نابرابری اجتماعی و آلودگی محیطی روبرو هستند و مفهوم«شهر هوشمند[1]» به عنوان یک راه‌حل امیدوارکننده برای این چالش‌ها ظاهر شده است(Kummitha & Crutzen, 2017). شهر هوشمند اولین بار در دهه ۱۹۹۰مطرح شد(Mahizhnan, 1999). شهر هوشمند به عنوان یک گفتمان در درجه اول فناورانه در مورد فرصت ICT برای بهبود کیفیت زندگی از طریق زیرساخت‌های شهری نوآور ظاهر شد(Borkowska & Osborne, 2018)؛ و با توسعه فناوری هوش مصنوعی(AI) و اینترنت اشیاء(IOT)، ایده شهرهای هوشمند به عنوان یک موتور رشد جدید و استراتژی توسعه در بسیاری از شهرهای جهانی مورد توجه گسترده قرار گرفت. در بسیاری از شهرها سعی در معرفی خدمات شهری جدید با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات(ICT) برای ساخت شهرهای هوشمند را پی‌ریزی کردند تا کیفیت زندگی شهروندان را بهبود بخشند(Lim et al, 2021). با این حال، علیرغم اهمیت و محبوبیت پیش آمده از شهر هوشمند اما درک عمیقی از شهرهای هوشمند در ادبیات وجود ندارد و مفهوم «شهر هوشمند» نامشخص است. در تعریف شهر هوشمند بیان می‌شود که شهر زمانی هوشمند است که بتواند سرمایه انسانی را جذب کند و این سرمایه انسانی را در همکاری بین بازیگران مختلف از طریق استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات بسیج کند. در شهر هوشمند ترکیب فناوری، حاکمیت و منابع انسانی مورد تأکید قرار گرفته است(Meijer & Bolívar, 2016).

دولت‌های محلی به شهر هوشمند به‌عنوان راهی برای مدیریت فشارهای فزاینده، مانند تغییرات آب و هوا، شهرنشینی، و جمعیت بیشتر نگاه می‌کنند(Bibri & Krogstie, 2017). در نتیجه، شهر هوشمند توجه سیاست‌گذاران را به عنوان راهی برای حل این مشکلات به خود جلب کرده است(Caragliu & Del Bo, 2020). ادبیات موجود نشان می‌دهد که دستور کار شهر هوشمند می‌تواند شامل جنبه‌های فن‌آوری و مدیریتی و همچنین سیاست‌های متعدد باشد(Dana et al, 2022)، مفهوم شهر هوشمند به عنوان یک موضوع کلیدی ظهور کرده است و توسط دولت‌های محلی دنبال می‌شود. با این حال، موضوعاتی که باید مورد توجه و تمرکز سیاستگذاران و اولویت‌های تبیین راهبرد در سطح منطقه‌ای قرار گیرد مشخص نیست(Clement & Crutzen, 2021). حجم فزاینده‌ای از ادبیات تصدیق می‌کند که جنبه اصلی شهرهای هوشمند به حوزه فناوری و چگونگی تأثیر ویژگی‌ها و قابلیت‌های سازمانی بر اجرای فناوری است(Mu et al, 2022). در حوزه سیاست‌گذاری و در مورد اینکه چگونه شرایط نهادی بر اجرای فناوری در پروژه‌های شهر هوشمند تحت رهبری دولت تأثیر می‌گذارد، توجه چندانی وجود ندارد.

مارتین، ایوانز و کارونن (۲۰۱۸)، از طریق بررسی پروژه‌های شهر هوشمند مبتنی بر کسب‌وکار در اروپا و آمریکای شمالی، اشاره می‌کنند که پروژه‌های شهر هوشمند عمدتاً بر جمعیت مرفه‌تر تمرکز می‌کنند، شهروندان محروم را از بین می‌برند، و فرهنگ‌های مصرف‌گرا را غالب می‌کنند(Martin et al, 2018). حتی اجماع وجود دارد که پروژه شهر هوشمند مبتنی بر کسب‌وکار، «فناوری به‌دنبال مشکل» به جای «مشکل به‌دنبال راه‌حل» است(Saunders and Baeck, 2015). بنابراین، دولت‌ها باید در توسعه شهر هوشمند فعال‌تر باشند و نقش اساسی در حفاظت از ارزش‌های عمومی و نمایندگی منافع شهروندان ایفا کنند(Rodríguez Bolívar, 2016). با این وجود، شواهد تجربی در مورد پروژه‌های شهر هوشمند تحت رهبری دولت بسیار اندک است. و تئوری در مورد تأثیر شرایط سازمانی دولت‌ها بر تحولات شهر هوشمند وجود ندارد. این موضوع این ضرورت را ایجاد می کند که بررسی شود چگونه دولت‌ها باید در مقام سیاست‌گذاری با اشراف از برکنش عوامل مؤثر بر نحوه توسعه شهر هوشمند این موضوع را در دستور کار خود تعریف کنند(Desdemoustier, 2019). باید توجه داشت در سطح جهانی این نیاز فراگیر می شود که دیر یا زود جامعه دیگر قادر نخواهد بود بدون خدمات مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات زندگی کند. در صورت قطع دسترسی به خدمات هوشمند فناوری اطلاعات و ارتباطات، شهروندان نیز مانند معتادان یا بیماران مزمن که به شدت از کمبود برخی مواد و به ترتیب دارویی که به آن متکی هستند رنج می برند، بیمار

[1] - Smart City

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

خواهند شد. آنها به زودی فراموش خواهند کرد که چگونه در شهرها زنده بمانند، زمانی که فناوری های هوشمند ICT دیگر در دسترس نباشند. فرآیندهای تمرکز، که مشخصه بازار جهانی فناوری های هوشمند است، تهدید کننده است. در سطح ملی نیز این موضوع وجود دارد که پروژه‌های شهر هوشمند، سرمایه‌گذاری‌های بزرگ و پرهزینه‌ای هستند که قرار است تحولات اجتماعی و محیطی را هدایت کنند. با این حال، در مواجهه با هزینه‌هایی که بر دولت های محلی متحمل خواهد شد باید از پیش سیاست‌گذاری صحیح شناختی وجود داشته باشد، بنابراین، قبل از اینکه دولت‌های ما به شدت روی آن سرمایه‌گذاری کنند و به سمت شهر هوشمند حرکت کنند، باید به وضوح درک کنیم که دستور کار شهرهای هوشمند چگونه می‌تواند برای شهرها ارائه شود. با این حال، با وجود افزایش محبوبیت پارادایم‌های شهرهای هوشمند و پایدار، ما در این پژوهش این سوال را در نظر گرفته‌ایم این است که: سناریوهای محتمل پیش‌روی فرایند هوشمندسازی شهرها کدامند؟ و اتخاذ چه سیاست‌هایی برای تحقق سناریوی مطلوب شهر هوشمند ضروری است؟

برای پاسخ به این سوال، مقاله حاضر یک سهم تئوریک برای چگونگی راه‌حل‌های مشکلات و راه‌حل‌های مرتبط با آن‌ها در دستور کار شهر هوشمند پیشنهاد می‌کند. همچنین چگونگی توسعه حوزه‌های سیاست شهر هوشمند در یک منطقه را روشن می‌کند. در انجام این کار، مفاهیم حوزه سیاست شهر هوشمند و دستور کار سیاست شهر هوشمند رسمیت می‌یابد. حوزه سیاست به عنوان «جزئی از نظام سیاست‌گذاری است که حول مسائل اساسی سازماندهی شده است»(Burstein, 1991)، در حالی که دستور کار فهرستی از موضوعاتی است که در این حوزه به آنها پرداخته شده است(Kingdon & Stano, 1984). حوزه سیاست شهر هوشمند بخشی از یک سیستم سیاسی منطقه‌ای است که حول شهر هوشمند سازماندهی شده است و دستور کار سیاست شهر هوشمند فهرستی از موضوعاتی است که در حوزه سیاست شهر هوشمند به آن پرداخته می‌شود. این مفاهیم برای سیاست‌گذاران مهم هستند زیرا بهبود درک فرآیندهای درون و پیرامون حوزه‌های سیاست به توضیح نتایج سیاست کمک می‌کند(Burstein, 1991).

مبانی نظری

شهر هوشمند

در سال‌های اخیر، شهرنشینی به رایج ترین ویژگی در سراسر جهان تبدیل شده است؛ به‌طوی‌که پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ جمعیت جهان به ۹,۲ میلیارد نفر افزایش یابد که از این تعداد ۶,۴ میلیارد نفر در مناطق شهری زندگی خواهند کرد. از این رو، هوشمندسازی شهرها برای مدیریت شهری و یافتن راه‌های جدید برای مدیریت هزینه‌ها و بهبود کیفیت زندگی بدون آسیب رساندن به محیط‌زیست یکی از مهمترین موضوعات در زمینه شهرنشینی برای دانشگاهیان و سیاست‌گذاران می‌باشد(Bhattacharya et al, 2018). از نتایج توسعه شهر هوشمند می‌توان به افزایش مشارکت شهروندان، تسهیل توسعه اجتماعی، تسهیل توسعه پایدار، تقویت نوآوری، افزایش سرمایه اجتماعی، تسهیل توسعه اقتصادی، افزایش کارایی خدمات عمومی، افزایش کیفیت زندگی، حفاظت از محیط زیست، تسهیل حکمرانی خوب، توانمندسازی شهروندان و افزایش همکاری اشاره کرد(Lim et al, 2019). دیدگاه‌های مختلفی در مورد تعریف شهر هوشمند وجود دارد. از نظر کاراگلیو[1] و همکاران(۲۰۰۹)، یک شهر زمانی هوشمند است که جنبه‌هایی مانند سرمایه انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی (ICT) از رشد اقتصادی و کیفیت بهتر زندگی حمایت کند و مدیریت منابع طبیعی و حاکمیت مشارکتی خوبی داشته باشد(Macke et al, 2018). از نظر گیفینگر[2](۲۰۱۰)، نیز شهر هوشمند جامعه‌ای هوشمند است که در آن عناصر مختلفی مانند مردم، محیط زیست، حمل‌و نقل، حاکمیت و اقتصاد در یک زیرساخت هوشمند ساخته می‌شوند(Myeong et al, 2018). بدین ترتیب تعاریف شهر هوشمند مطابق جدول۱ آورده شده است(Bhattacharya et al, 2018؛ Macke et al,

1 - Caragliu
2 - Giffinger

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

2018؛ Chong et al, 2018؛ Silva et al, 2018؛ Adapa, 2018؛ Ismagilova et al, 2019؛ Yigitkanlar et al, 2018؛ Appio et al, 2019؛ Kozłowski & Suwar, 2021).

جدول۱- جمع‌بندی تعاریف شهر هوشمند

تعریف شهر هوشمند	منبع
شهری که زیرساخت‌های فیزیکی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات، زیرساخت‌های اجتماعی و زیرساخت‌های تجاری را به هم متصل می‌کند تا از هوش جمعی شهر استفاده کند.	Harrison et al, 2010
شهرهای هوشمند از قابلیت‌های ارتباطات و حسگرهای متصل شده در زیرساخت‌های شهرها برای بهینه‌سازی عملیات الکتریکی، حمل‌ونقل و سایر عملیات لجستیکی به منظور پشتیبانی از زندگی روزمره بهره می‌برند و در نتیجه کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشند.	Chen, 2010
یک شهر هوشمند نامیده می‌شود، زمانی‌که سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی و اجتماعی و زیرساخت‌های ارتباطی سنتی(حمل و نقل) و مدرن(فناری اطلاعات و ارتباطات) باعث رشد اقتصادی پایدار و کیفیت زندگی بالا با مدیریت خردمندانه منابع طبیعی از طریق دولت مشارکتی می‌شود.	Schaffers et al, 2011
شهر هوشمند به عنوان ادغام زیرساخت‌ها و خدمات مبتنی بر فناوری، یادگیری اجتماعی برای تقویت زیرساخت‌های انسانی، و حکمرانی برای بهبود نهادی و مشارکت شهروندان تعریف می‌شود.	Nam and Pardo, 2011
کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) با نقش سرمایه انسانی/آموزش، سرمایه اجتماعی و ارتباطی، و مسائل زیست‌محیطی اغلب با مفهوم شهر هوشمند نشان داده می‌شود.	Lombardi et al, 2012
شهر هوشمند به معنای استفاده از تمامی فناوری‌ها و منابع موجود به شیوه‌ای هوشمند و هماهنگ برای توسعه مراکز شهری است که در عین حال یکپارچه، قابل سکونت و پایدار باشند.	Barrionuevo et al, 2012
شهر هوشمند یک مدل شهروند محور[1]را ترویج کرده، نوآوری اجتماعی و حکمرانی پاسخگو را تقویت می‌کند.	Townsend, 2013
شهر هوشمند از فناوری اطلاعات و ارتباطات هوشمند استفاده می‌کند؛ منجر به صرفه‌جویی در هزینه و انرژی می‌شود؛ ارائه خدمات را بهبود می‌بخشد و کیفیت زندگی را افزایش می‌دهد.	Madakam and Ramaswamy, 2013
شهرهایی که با اهداف قوی زیست‌محیطی و صنعت مخابرات به دنبال درک بهترین روش استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان توانمندساز برای کاهش مصرف انرژی هستند.	Kramers, 2014
شهر هوشمند به عنوان یک شهر مدرن پیشرفته تعریف شده است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات و فناوری‌های دیگر برای بهبود کیفیت زندگی، رقابت‌پذیری، اثربخشی عملیاتی خدمات شهری، در عین حصول اطمینان از در دسترس بودن منابع برای نسل حاضر و آینده از نظر جنبه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی استفاده می‌کند.	Kondepudi, 2014
شهر هوشمند شهری است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته برای بهینه‌سازی تولید و مصرف منابع استفاده می‌کند.	Gretzel et al, 2015
شهر هوشمند به شهرهایی اطلاق می‌شود که برای ایجاد شرایط زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی بهتر و افزایش جذابیت و رقابت‌پذیری مشغول ابتکارات متعددی هستند.	De Jong et al, 2015
جامعه‌ای که به طور نظام‌مند رفاه کلی را برای همه اعضای خود ارتقاء می‌دهد و به اندازه کافی انعطاف‌پذیر است تا به طور فعال و پایدار به مکانی بهتر برای زندگی، کار و تفریح تبدیل شود.	Lara et al, 2016
شکلی ایده‌آل برای ساخت شهرهای پایدار قرن بیست و یکم، در صورتی که نگاهی متعادل و پایدار به توسعه اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و نهادی محقق شود.	Yigitkanlar, 2016
شهرهای هوشمند شهرهایی هستند که بیشترین کیفیت زندگی و رفاه اقتصادی را برای شهروندان خود دارند.	Zhuhadar et al, 2017

[1] - Citizen-Centric

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

استراتژی توسعه شهری که به دنبال برنامه‌ریزی و هماهنگی بلندمدت مدیریت دارایی‌های زیرساختی مختلف شهر و خدمات شهری با هدف ثبات کیفیت زندگی شهروندان است.	Dustdar et al, 2017
ارائه خدمات بهتر به شهروندان؛ فراهم کردن محیط زندگی بهتری که در آن سیاست‌ها، شیوه‌ها و فناوری هوشمند در خدمت شهروندان قرار می‌گیرد؛ دستیابی به اهداف پایداری و زیست محیطی خود به روشی نوآورانه تر؛ شناسایی نیاز به زیرساخت هوشمند؛ تسهیل نوآوری و رشد؛ و ایجاد یک اقتصاد پویا، نوآور و آماده برای چالش‌های پیش‌رو.	ISO, 2018
شهرهای هوشمند یعنی شهرهای مدرن مجهز به تمامی امکانات مدرن که اساساً وابسته به فناوری اطلاعات و ارتباطات هستند.	Chatterjee et al, 2018

با توجه به تعاریف جدول ۱، اگرچه تعریف شهر هوشمند هنوز در حال توسعه است، اما در بین محققان اتفاق نظر وجود دارد که ویژگی اصلی شهر هوشمند استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات است(Lim et al, 2019). بنابراین با توجه به تعاریف ارائه شده می‌توان بیان داشت که شهر هوشمند، شهری است که با به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته و هوشمند در بخش‌های مختف اقتصاد، افراد، حکمرانی، تحرک و جابه‌جایی، محیط‌زیست و زندگی منجر به بهبود کیفیت زندگی می‌گردد.

اجزای شهر هوشمند

شش بعد کلیدی از نظر اقتصاد هوشمند، مردم هوشمند، حکمرانی هوشمند، حمل‌و نقل هوشمند، محیط هوشمند و زندگی هوشمند توسط پژوهشگران پیشنهاد شده است(Kozłowski & Suwar, 2021).

۱- اقتصاد هوشمند: اقتصاد هوشمند، نوآوری و خلاقیت مرتبط با تحقیقات علمی، فناوری پیشرفته و حفاظت از محیط زیست را از طریق مفهوم پایداری تشویق می کند، که هم برای اقتصاد حال و هم برای اقتصاد آینده سودمند است(Kézai et al, 2020). در اقتصاد هوشمند فرآیندهایی وجود دارد که از رشد پایدار شهر، بخش‌ها و زیرساخت‌های منحصربه‌فرد آن حمایت می‌کند(Mutule et al, 2018).

۲- مردم هوشمند: افراد هوشمند را جنبه اجتماعی و سرمایه انسانی دستیابی به شهر هوشمند توصیف کرده‌اند(اکه و همکاران، ۲۰۲۰: ۱۱۲). افرادی که به خلاقیت کمک می‌کنند، تفکر انتقادی دارند و قادر به استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات نوآورانه در زندگی روزمره خود هستند(Mutule et al, 2018).

۳- حکمرانی هوشمند: عمدتاً با مدیریت دولتی مؤثر و کارآمد، کیفیت خدمات عمومی و مشارکت ساکنان در تصمیم‌گیری در مورد شهر توصیف می‌شود(Kozłowski & Suwar, 2021). از هدف‌های کلی اجرای دولت هوشمند می‌توان به توسعهٔ فرایندهای جامع، ایجاد پل ارتباطی قوی بین نهادها، و دسترسی بهتر به خدمات اشاره نمود(رهنما و همکاران، ۱۳۹۹).

۴- حمل‌و نقل و جابه‌جایی هوشمند: یکی از ویژگی‌های اصلی شهرهای هوشمند، حمل‌و نقل و جابه‌جایی هوشمند شهروندان است. حمل‌و نقل و جابه‌جایی هوشمند مستلزم توسعه وسایل حمل‌و نقل عمومی کارآمد، تمیز و ایمن است و دسترسی به سیستم‌های حمل‌و نقل مدرن و پایدار را بهبود می‌بخشد(Treiblmaier et al, 2020).

۵- محیط هوشمند: برای دستیابی به یک محیط هوشمند، نیاز به اجرای برنامه‌های مدیریت منابع وجود دارد. این امر برای حفاظت از محیط‌زیست طبیعی و منابع تجدیدناپذیر ضروری است(Oke et al, 2020). محیط هوشمند شامل کیفیت هوا، آب، فضای سبز، پایش انتشار، مدیریت جمع‌آوری زباله، بهره‌وری انرژی و پایش درختان شهر است(Ismagilova et al, 2019).

۶- زندگی هوشمند: زندگی هوشمند جنبه‌های مختلفی از کیفیت زندگی را در بر می‌گیرد و شامل حوزه‌هایی مانند امنیت عمومی، مراقبت‌های بهداشتی، آموزش، گردشگری و ساختمان‌های هوشمند است(Ismagilova et al, 2019). مسئولان شهر باید به سلامتی، ایمنی، فرهنگ و شرایط زندگی ساکنان توجه ویژه داشته باشند(Kozłowski & Suwar, 2021).

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

سیاست‌گذاری شهر هوشمند:

برنامه‌ریزی شهری زمانی دستخوش تغییرات اساسی می‌شود که انتظارات جدیدی در مورد بهره‌وری منابع و پایداری در شهرها مطرح شود. برنامه‌ریزی شهری دیگر تنها موضوع طراحی مناطق، ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و خدمات نیست، بلکه موضوعی است که دیدگاه‌های جدید را نیز در نظر می‌گیرد، به عنوان مثال؛ دیجیتالی شدن، ادغام، کیفیت زندگی، نیازهای شهروندان و برابری؛ که این موارد ضرورتی را بر شهرها و مدیریت شهری ایجاد می‌کند تا هوشمند شوند(Axelsson & Granath, 2018). سیاست‌گذاری شهر هوشمند در داخل کشور به دنبال مقابله با مشکلات شهری پیش‌رو و رویکردهای جدید در توسعه شهرهای آینده در سومین برنامه پنج ساله(۲۰۱۸-۲۰۲۲) پرداخته شد. بدین ترتیب شهرهای اصفهان، ارومیه، تبریز، تهران و مشهد به منظور توسعه شهرهای هوشمند انتخاب شدند و پس از آن، شهرداری‌های شیراز، قم و منطقه آزاد کیش نیز به برنامه ملی شهر هوشمند پیوستند و چشم‌اندازی برای معرفی خود به عنوان «هوشمند» اتخاذ کردند(Noori et al, 2020).

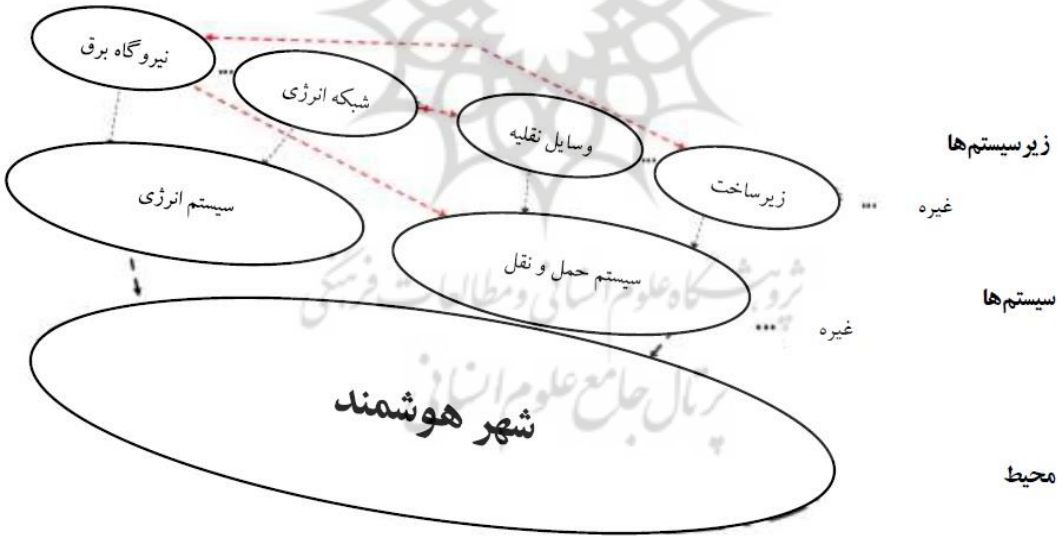
فرآیند سیاست‌گذاری شامل مراحل مختلفی از جمله شناسایی مسأله، تعیین دستور کار، تجزیه و تحلیل، مذاکره و تصمیم‌گیری، اجرا و ارزیابی است(Javed et al, 2016). ذینفعان مختلفی در فرایند سیاست‌گذاری توسعه شهرهای هوشمند نقش دارند از جمله سیاست‌مداران محلی، کارمندان دولت، شرکت‌های تولید و توزیع انرژی، دانشگاه‌ها، معماران، شرکت‌های ساختمانی و شهروندان(Axelsson & Granath, 2018). در این حوزه سیاست‌گذاران به شکل روزافزونی نیاز به تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان و پیچیدگی بالا دارند و مستلزم آن است که تصمیم‌گیرندگان بر اثرات بلندمدت تصمیمات خود تمرکز کنند. در نتیجه، اکثر تصمیمات استراتژیک مستلزم فرضیاتی در مورد آینده هستند(Sokolov et al, 2019). نیاز این دست سیاست‌گذاری‌ها به نگاهی آینده‌نگر، میان‌رشته‌ای، عمیق و در عین حال انعطاف‌پذیر توجه‌ها را به سمت آینده‌پژوهی هدایت می‌نماید(شیروانی ناغانی و بیات، ۱۳۹۷). برنامه‌ریزی سناریو به عنوان روشی در آینده‌پژوهی برای نمایش و مقابله با چنین عدم‌قطعیت‌های عمیقی توسعه یافته است(Volkery & Ribeiro, 2009). سناریوها به سیاست‌گذاران کمک می‌کنند تا از طریق بررسی آینده‌های جایگزین، استراتژی‌ها را انتخاب کنند، درباره عدم قطعیت‌ها به مردم هشدار دهند و به همه طرف‌ها در ایجاد چشم‌اندازی صحیح کمک کنند(Perveen et al, 2017).

منظور از سیاست‌گذاری سناریو مبنا، گونه‌ای سیاست‌گذاری است که در آن، انواع احتمالات پیش‌بینی می‌گردند و فراخور هر احتمال، یک برنامه خاص طراحی می‌شود. سناریوها را می‌توان به منزله ابزارهای کلیدی در فراگرد دستورگذاری سیاست‌گذاری، مدنظر قرار داد؛ زیرا آنها با شناسایی راه‌حل‌های ممکن برای حل مسائل سیاست‌گذاری یا از طریق جستجو در گزینه‌های گوناگون در دسترس، کمک می‌کنند تا مجموعه بهتری از گزینه‌ها در دستور کار قرار گیرند. آنها به مهار عدم اطمینان و پیچیدگی کمک می‌کنند و بنابراین، عملکرد سیستم تصمیم‌گیری را با حمایت از تعریف راه‌حل‌های متنوع برای مهار چالش‌های بالقوه، ارتقاء می‌دهند. بدین ترتیب، بر ظرفیت انعطاف‌پذیری و پویایی کل سیستم افزوده می‌شود و می‌توان انتظار داشت که دستاوردهای سیستم سیاست‌گذاری، در مرحله اجرا نیز توجیه‌پذیرتر جلوه نمایند(پورعزت و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۳- ۳۷). سیاست‌گذاری شهر هوشمند بر مبنای سناریو فرآیندی است که چشم‌اندازهای منسجمی از شهر به منظور مدیریت مؤثر تغییرات بلندمدت آینده و ایجاد فرصت‌هایی برای توسعه پایدار شهر در جنبه‌های اقتصاد، حمل‌و نقل، محیط‌زیست، مردم، زندگی و حکمرانی ایجاد می‌کند؛ امکان شناسایی مشکلات مربوط به چالش‌های شهر هوشمند را قبل از ظهور آنها فراهم می‌کند و ما را قادر می‌سازد تا اقدامات پیشگیرانه را انجام دهیم؛ ذینفعان را در توسعه شهر هوشمند درگیر می‌کند؛ یک زمینه باز برای بحث در مورد آینده توسعه شهر هوشمند ایجاد می‌کند و اجازه می‌دهد تا در مواردی که نظرات و انتظارات متفاوت بین ذینفعان وجود داشته باشد، به اجماع برسند؛ با توجه به کاربرد روش‌های مختلف تحقیق، رویارویی دیدگاه‌های بسیاری از ذینفعان توسعه شهر هوشمند را ممکن می‌سازد؛ همکاری بین ذینفعان و برانگیختن احساس مسئولیت آنها برای اجرای نتایج را هموار می‌سازد و امکان ایجاد یک شهر هوشمند، پیش‌بینی آینده و ایجاد مؤثرترین راه‌حل‌ها را فراهم می‌کند(Szpilko, 2020).

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

نظریه سیستم‌ها و شهر هوشمند

یک سیستم بر اساس تعریف روسو[1] (۲۰۱۵) عبارت است از: «مجموعه‌ای از اجزای متقابل یا وابسته به هم که یک کل پیچیده را تشکیل می‌دهند. هر سیستمی با مرزهای مکانی و زمانی خود مشخص می‌شود، محیط خود را احاطه کرده و تحت تأثیر قرار می‌گیرد، ساختار و هدف آن توصیف و در عملکرد آن بیان می‌شود». یک سیستم را می‌توان به زیرسیستم‌ها تقسیم کرد. زیرسیستم یک بخش (جزئی، عنصر) قابل تفکیک و شناسایی از یک سیستم است. در همین چارچوب با توجه به تئوری سیستم‌ها، شهر را می‌توان به عنوان محیطی تعریف کرد که از سیستم‌های متعددی تشکیل شده است که می‌توانند به زیر سیستم‌ها تقسیم شوند. نمونه‌هایی از سیستم‌های درون یک شهر را می‌توان با سیستم‌های انرژی یا حمل و نقل نشان داد. به عنوان مثال، شبکه انرژی یا نیروگاه‌های برق زیر سیستم‌های سیستم انرژی هستند و وسایل نقلیه یا زیرساخت‌ها زیر سیستم‌های سیستم حمل و نقل هستند. در شهرهای سنتی، (زیر) سیستم‌ها معمولاً فقط با محیط خود قادر به تعامل هستند. این بدان معنی است که سیستم‌ها عمدتاً مستقل هستند و با سیستم‌های دیگر قابل همکاری نیستند. از سوی دیگر، یکی از اهداف اصلی شهرهای هوشمند، اتصال سیستم‌ها و زیرسیستم‌های مختلف به یکدیگر برای افزایش کیفیت زندگی، صرفه‌جویی در مصرف انرژی و یا کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای است. در اینصورت به عنوان مثال مطابق شکل۱، (زیر) سیستم‌های سیستم حمل و نقل با (زیر) سیستم‌های سیستم انرژی در ارتباط هستند(Lom & Pribyl, 2021: 3 -1). در نتیجه در نگرش سیستمی، هم پدیده به عنوان یک کل و هم تعامل میان اجزای تشکیل‌دهندهٔ آن مورد توجه است. تفکر سیستمی، افراد را قادر می‌سازد تا استنباط شفاف‌تری از سیستم‌های اجتماعی و شهری داشته باشند و ریشه چالش‌های شهری را شناسایی نموده و آن را بهبود دهند(موسوی حسنی، ۱۴۰۱: ۱۴).



شکل ۱. نمونه‌ای از شهر هوشمند مطابق با نظریه سیستم‌ها(Lom & Pribyl, 2021: 3)

اهمیت شهر قزوین در بررسی سیاستگذاری هوشمندسازی

شهر قزوین مرکز استان قزوین در بخش مرکزی ایران است که از شمال با استان‌های مازندران و گیلان، از غرب با استان‌های همدان و زنجان، از جنوب با استان مرکزی و از شرق با استان تهران همسایه است. این استان به پنج شهر تقسیم شده است. قزوین به عنوان مرکز شهر قزوین شناخته می شود(Nikpour & Ashoori, 2023) در پاسخ به مسائل مربوط به رویکرد برنامه ریزی جامع شهری و برنامه ارتقاء شهری ایران با همکاری بانک جهانی و وزارت مسکن و

[1] - Rousseau

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

شهرسازی، سه شهر قزوین، انزلی و شاهرود را در نظر گرفتند تا راهبردهای توسعه شهر در آنها اعمال شد. شهر قزوین، برنامه اجرای استراتژی توسعه شهر را برای مقابله با چالش های جدید شهری آغاز کرد. استراتژی توسعه در شهر قزوین به منظور رفع مشکلات سیستم شهرسازی کشور راه اندازی شد. استراتژی توسعه شهر برای رسیدگی به مشکلات مرتبط با استراتژی های برنامه ریزی متمرکز و سفت و سخت فرموله شدند. همچنین در شرایطی که محیط شهری و جهانی به سرعت در حال تغییراست، برای ذینفعان دسترسی به اطلاعات محلی را فراهم می کنند و آنها را قادر می سازد تا در فرآیند برنامه ریزی شرکت کنند و طرحی انعطاف پذیرتر و سازگارتر ایجاد کنند. شهر قزوین به عنوان نقطه کانونی در مطالعه استراتژی توسعه شهر انتخاب شد(Rasoolimanesh et al, 2014). از این جهت این ظرفیت را نیز دارا می باشد تا محدوده جغرافیایی مطلوبی در بررسی سناریوهای هوشمندسازی شهر و سیاستگذاری برای تحقق سناریوی مطلوب مورد تمرکز قرار گیرد.

پیشینه تحقیق

در این بخش با بررسی مهمترین پژوهش‌های داخلی و خارجی انجام شده در رابطه با موضوع مشخص گردید که تاکنون در پژوهش‌های انجام شده در داخل کشور بیشتر مطالعات به بررسی مفاهیم و شاخص‌های شهر هوشمند پرداخته‌اند. مطالعاتی که روش‌های آینده‌پژوهی را در سیاست‌گذاری این حوزه وارد کرده‌اند بسیار محدوداند؛ که به صورت مختصر به این مطالعات اشاره می‌شود:

جدول۲- خلاصه تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور

عنوان تحقیق	سال تحقیق	نام نویسنده	خلاصه نتایج
برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند با تأکید بر رویکرد سناریونویسی مطالعهٔ موردی: شهر ارومیه	۱۴۰۱	شکری غفاربی، سلیمانی و عزت‌پناه	نتایج نشان می‌دهد که ۱۲ عامل کلیدی شامل حفاظت از محیط، تحقیق و توسعه، خلاقیت، آموزش الکترونیک، دسترسی به امکانات بهداشتی در خانه و محل کار، کیفیت مسکن، حکمرانی هوشمند، میزان توسعهٔ فناوری اطلاعات و ارتباطات، دسترسی‌های محلی، بهبود سفرهای غیرموتوری، ارتقای مالی، جایگاه ملی و بین‌المللی در هوشمندسازی شهر ارومیه نقش اساسی دارند که ۳۶ وضعیت محتمل در آینده برای آن‌ها در نظر گرفته شد.
شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص‌ها	۱۴۰۰	حاتمی، ساسانپور، زیپارو و سلیمانی	نتایج پژوهش نشان می‌دهد که در تعاریف ارایه شده نوعی خلاء آینده‌نگرانه وجود دارد. جهت پیاده‌سازی شهر هوشمند بایستی به بومی‌سازی این رویکرد باتوجه به شرایط اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و آینده‌نگرانه از کلانشهرهای ایران پرداخت.
تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری موردشناسی: شهرداری تبریز	۱۳۹۷	روستایی، پورمحمدی و احمدی	نتایج بر اهمیت ۹ دسته از عوامل ترکیبی در ایجاد شهر هوشمند تأکید دارد که عبارت اند از: مدیریت و سیاست(عوامل نهادی)، منابع انسانی و سرمایهٔ اجتماعی(عوامل انسانی) و فنّاوری اطلاعات و ارتباطات(عوامل فناوری). همچنین ایجاد حکمروایی خوب شهری به عنوان مهمترین استراتژی در ایجاد پلتفرم شهر هوشمند در مدیریت شهری تبریز مطرح است.
شهر هوشمند: تبیین ضرورت ها و الزامات شهر تهران برای هوشمندی	۱۳۹۷	پوراحمد، زیاری، حاتمی‌نژاد و پارسا	نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تدوین و اجرای سیاست‌های یکپارچه، قانون‌گذاری و چشم‌انداز یکپارچه

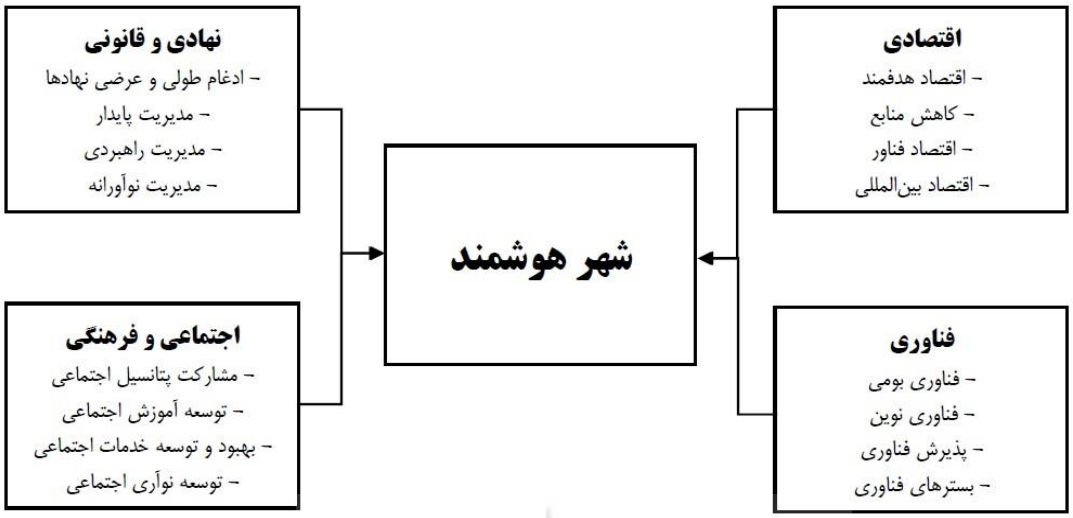
[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

			دارای اهمیت بسیار زیادی برای هوشمندسازی شهر تهران بوده‌اند.
تبیین و واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه‌ها و عوامل کلیدی اثرگذار	۱۳۹۵	مولایی، شاه‌حسینی و دباغچی	نتایج نشان می‌دهد عوامل پایه‌ای هوشمندسازی شهرها در سه دسته مؤلفه‌های کلیدی مردم، عوامل نهادی و زیرساختی دسته‌بندی شده و سه عامل مهم هوش، یکپارچگی و نوآوری به عنوان پیش‌شرط‌های اساسی جهت ایجاد جوامع هوشمند در نظر گرفته شده‌اند.
آینده‌نگاری به عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزی و اجرای چشم‌انداز برای توسعه شهر هوشمند	۲۰۲۰	شپیلکو	نتایج نشان می‌دهد به منظور برنامه‌ریزی و اجرای چشم‌انداز توسعه شهر هوشمند مبتنی بر تحقیقات آینده‌نگاری، روش پیشنهادی شامل پنج مرحله است که به‌طور مفصل به عملیاتی‌سازی هر مرحله از روش‌شناسی پرداخته شده است که در آن از روش‌های اصلی زیر استفاده شده است: تحلیل فرارونده: اجتماعی، فناورانه، اقتصادی، زیست‌محیطی، سیاسی، ارزشی و قانونی، تحلیل ساختاری، دلفی، چشم‌انداز خلاق، سناریوها.
پیشران‌ها و موانع برای توسعه شهرهای هوشمند	۲۰۱۹	وسلنیتسکایا و همکاران[1]	پیشران‌های کلیدی این فرآیند شامل زیرساخت‌های بالغ، استفاده گسترده از فناوری اطلاعات و ارتباطات، مشارکت شهروندان در توسعه شهر و گسترش مشارکت عمومی و خصوصی است. تضاد منافع بین مقامات شهرداری، شهروندان و کسب و کار و مشکل امنیت اطلاعات مانع توسعه شهر هوشمند می شود.
شناسایی عوامل کلیدی برای سیاست‌های توسعه شهرهای هوشمند مبتنی بر سناریو	۲۰۱۹	سوکولوف و همکاران	نتایج نشان می‌دهد مجموعه‌ای از عوامل ویژه(جمعیت‌شناسی، اقتصادی، حمل‌و نقل و زیرساخت، اجتماعی، برنامه‌ریزی، پایداری، کاربری زمین، منابع، دسترسی به اطلاعات، برنامه‌ریزی فناوری، در دسترس بودن و پذیرش و ...) سناریوهای مربوط به شهرهای هوشمند برای تجزیه و تحلیل اسناد سیاستی که توسعه سه شهر را در مقیاس‌های مختلف تعیین می‌کنند، به کار گرفته شد.
شهرهای هوشمند: پیشران‌های اصلی افزایش هوشمندی شهرها	۲۰۱۸	گوئدس و همکاران[2]	نتایج نشان داد پیشران‌های اصلی افزایش هوشمندی شهرها عبارت است از: برنامه‌ریزی شهری، زیرساخت شهرها، پایداری، نوآوری، امنیت عمومی، ساخت و سازهای هوشمند، کاربردهای فناوری برای شهرها و ... می‌باشند.
اجرای پروژه‌های شهر هوشمند در اروپا: ارزیابی موانع و پیشران‌ها	۲۰۱۶	پزوتو و همکاران[3]	نتایج نشان می‌دهد مهمترین پیشران‌های تأثیرگذار در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند در اروپا عبات‌اند از: مشارکت عمومی، همکاری میان ذی‌نفعان مختلف، تعهد سیاسی در بلندمدت.

[1] - Veselitskaya et al
[2] - Guedes et al
[3] - Pezzutto et al

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

بدین ترتیب پس از مرور مبانی نظری و پیشینه تحقیق مدل مفهومی پژوهش بـه شکل۲ انتخاب و خلاصه‌ای از عوامل شکل‌دهنده آینده شهر هوشمند مطابق جدول۳، ارائه شده است.



شکل۲- مدل مفهومی پژوهش برگرفته از ادبیات پژوهش

جدول۳- عوامل شکل‌دهنده آینده شهر هوشمند

عوامل	منابع
مشارکت شهروندان، همکاری میان ذینفعان، تخصص در طراحی فناوری‌ها و راه‌حل‌های جدید، حمایت سیاسی، همکاری میان ذینفعان، تخصص در طراحی فناوری‌ها و راه‌حل‌های جدید، حمایت سیاسی، آگاهی زیست‌محیطی، فناوری‌های مقرون به صرفه و توسعه‌یافته مناسب برای شرایط محلی، تأمین مالی از محل یارانه‌ها(وام‌های بدون بهره، معافیت‌های مالیاتی، کمک‌های نقدی و ...)، ساختار مالکیت املاک و مستغلات، فناوری، اهداف و چشم‌انداز، کاهش سطح آلودگی، مدیریت مصرف و کیفیت آب، مدیریت مصرف برق، افزایش فضاهای سبز عمومی، سیستم‌های مدیریت پسماند، تشویق کارآفرینی و نوآوری، گسترش سرمایه دانش، بهبود بهره‌وری نیروی کار، آموزش شهروندان، تسهیل یادگیری مادام العمر، بهبود خدمات عمومی و اجتماعی، حکمرانی شفاف، افزایش آگاهی سیاسی، سیستم‌های حمل و نقل سبز، مؤسسات آموزشی نوآور، افزایش ظرفیت شهر برای جذب گردشگر، فناوری اطلاعات و ارتباطات، اینترنت اشیاء، کلان داده‌ها، مدل‌های کاری انعطاف‌پذیر، امکانات بهداشتی نوآورانه، اشتراک‌گذاری دانش، تحقیق و توسعه، مدیریت پایدار منابع طبیعی، وجود نیروی کار(ماهر و غیر ماهر)، پروژه‌های جذاب گردشگری، استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، ابتکارات صرفه‌جویی در انرژی، سیستم‌های انرژی هوشمند، ساختمان‌های هوشمند، توانمندسازی شهروندان، تصمیم‌گیری مشارکتی، امنیت داده‌ها و اطلاعات، یکپارچه‌سازی زیرساخت‌های فیزیکی، پذیرش تکنیک‌های نوین ساخت و ساز(مصالح هوشمند، تکنیک‌های ساختار هوشمند و ...)، پهنای باند، دسترسی به امکانات اینترنت، سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی، فناوری‌های هوشمند، هوش تجاری، زیرساخت شهری مدرن، شرکت‌های نوآور، بهبود کیفیت زندگی، کمبود منابع، برنامه‌ریزی شهری، پایداری، امنیت عمومی، برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های عمومی، بهبود سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی، بهره‌وری انرژی، اتوماسیون خانگی، صرفه‌جویی در منابع، ارتباط بین ادارات شهرداری، جذب سرمایه‌گذاری خارجی، برنامه‌ریزی فضایی، زیرساخت پلتفرم، حمل‌و نقل و جابه‌جایی هوشمند، بهینه‌سازی زنجیره ارزش، مدیریت شبکه‌های تجاری، مدیریت روابط، تأثیرات اجتماعی و فنی دیجیتالی شدن(تأثیر فناوری	**Pezzutto et al, 2016;** Jayasena et al, 2019; Myeong et al, 2018; Azambuja,2021; kolan aisami, 2020; Veselitskaya et al, 2019; Chong et al, 2018; Di Dio et al, 2018; Olejniczak et al, 2019; Ismagilova et al, 2019; Guedes et al, 2018; Caragliu & Del Bo, 2020; Oke et al, 2020; Yigitcanlar et al, 2018; Brorström et al, 2018; Moraci et al, 2018; Esmaeilian et al, 2018; Anagnostopoulos et al, ۲۰۱۵; Jatinkumar et al, 2018; Furrer et al, 2017; Silva et al, 2018; Bibri, 2018; Allam & Dhunny, 2019; Maksimovic, 2017; Sodhro et al, 2019; Carabias et al, 2016; Vilajosana et al, 2019; Romão et al, 2018; Encalada et al, 2017; O'Dwyer et al, 2019; Ibrahim et al, 2017; Khan et al, 2017; Hsiaoping Yeh, 2017; Macke et al, 2018; Antonsen, 2017; Lim & Taeihagh, 2018.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

بر وظایف تولیدی و کاری)، مقررات، توسعه مشارکت‌های دولتی و خصوصی، استفاده از تجارب شهرهای هوشمند.	

روش تحقیق

روش تحقیق تلفیقی از آثار کتابخانه‌ای و نظر خبرگان در استخراج سناریوهای آینده سیاست‌گذاری شهر هوشمند است به اینگونه که در ابتدا با بررسی کتابخانه‌ای به شناسایی پیشران‌ها پرداخته و در مرحله بعد از دلفی با اتکاء به پنل خبرگان به صحت اعتبار در تقسیم‌بندی پیشران‌ها در حوزه‌های چهارگانه ۱- نهادی و قانونی، ۲- اقتصادی، ۳- اجتماعی و فرهنگی و نهایتاً ۴- فناوری پرداخته‌ایم تا علاوه بر صحت تقسیم‌بندی به اکتشاف پیشران‌های اصلی دست یابیم(احسانی فرد و زیاری، ۱۴۰۱) ، سپس قدرت نفوذ (تأثیرگذاری) و وابستگی(تأثیرپذیری) پیشران‌ها به کمک نرم افزار میک‌مک انجام شد تا متغیرهای رابط یا پیوندی که از وابستگی بالا و قدرت هدایت بالا برخوردارند و هر تغییر کوچکی بر روی این متغیرها باعث تغییرات اساسی در سیستم می‌شود به منظور تدوین سناریو شناسایی شود و نهایتاً بر پایه اطلاعات بدست آمده با شناسایی حالت‌های عدم‌قطعیت به کمک نرم افزار سناریوویزارد به تدوین سناریو پرداخته‌ایم. این پژوهش اکتشافی و کاربردی است و از روش سناریونگاری بهره می‌برد. از بین رویکردهای توسعه سناریو؛ یعنی، رویکردهای شهودی، تحلیل اثر روند و تحلیل اثر، این پژوهش با رویکرد شهودی به سناریونگاری می‌پردازد که از رویکرد عدم‌قطعیت بحرانی شوارتز در سناریونگاری الگوبرداری شده است، استفاده می‌کند(Salamzadeh et al, 2021). برنامه‌ریزی سناریو می‌تواند اطلاعات کمّی و کیفی مختلفی را در فرآیند تصمیم‌گیری بگنجاند. اغلب، در نظر گرفتن این اطلاعات متنوع به صورت سیستمی منجر به تصمیم‌گیری بهتر می‌شود. علاوه بر این، مشارکت گروه متنوعی از مردم در فرآیند سیستمی جمع‌آوری، بحث و تحلیل سناریوها باعث ایجاد درک مشترک می‌شود(Peterson et al, 2003).

شناسایی مسائل استراتژیک به روش دلفی

روش دلفی به طور گسترده در برنامه‌ریزی، تجزیه و تحلیل خط مشی، و پیش‌بینی بلندمدت، هم در بخش عمومی و هم در بخش خصوصی استفاده شده است. همچنین در طیف وسیعی از زمینه‌ها از جمله آموزش و مطالعات کتابخانه‌ای و اطلاعاتی استفاده شده است. با وجود انبوهی از فن‌آوری‌های نوظهور و ابتکارات جدید برای انتخاب، تکنیک‌های دلفی ممکن است به عنوان ابزار ارزشمندی برای انتخاب اینکه کدام مورد اجرا شود، عمل کند(Williamson, 2002). بنابراین، ما یک روش دقیق را دنبال کردیم تا فهرستی از مسائل استراتژیک در نظر گرفته شده برای شکل دادن به وضعیت آینده سیاست‌گذاری شهر هوشمند را کشف کنیم.

اطلاعات خبرگان

برای اطمینان از پایایی نتایج تحقیق، شناسایی و انتخاب کارشناسان مناسب برای شرکت در نظرسنجی دلفی ضروری است(Welty, 1972). ما استدلال می‌کنیم که مشارکت گروه‌هایی از افراد با پیش‌زمینه‌های عملکردی و شناختی در حوزه هوشمندسازی در ارزیابی مسائل استراتژیک می‌تواند راهی برای افزایش دو وجه علمی و عملیاتی در برداشت‌ها درباره موضوعات استراتژیک باشد. در مجموع این فرآیند توسط یک تیم خبرگانی متشکل از ۳۴ محقق عضو هیأت علمی و مدیران حوزه هوشمندسازی با چندین سال تجربه در تحقیقات شهر هوشمند، انجام شد. اعضای هیأت علمی از رشته مهندسی کامپیوتر انتخاب شدند علت انتخاب این افراد اشراف آنها به روندهای توسعه نرم‌افزار و هوشمندسازی است همچنین از مدیران ارشد نظام مهندسی و شهرداری نیز دعوت به عمل آمد تا از تجارب آنها در عارضه‌های موجود در روند توسعه هوشمندسازی و فرصت‌هایی که امکان بهره‌مندی سریع عملیاتی وجود دارد بهره‌مند شد.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

جدول ۴- مشخصات جمعیت‌شناختی خبرگان

مدرک تحصیلی	**کارشناسی ارشد**		**دکتری**	
	۷(۲۰٫۶ درصد)		۲۷ (۷۹٫۴ درصد)	
نوع فعالیت	**مدیر حوزه شهری**	**مدیر حوزه نظام مهندسی**	**عضو هیات علمی دانشگاه**	
	۱۲(۳۵ درصد)	۵(۱۵ درصد)	۱۷(۵۰ درصد)	
سابقه فعالیت	**کمتر از ۵ سال**	**۵ سال تا ۱۰ سال**	**۱۰ تا ۱۵ سال**	**بیش از ۱۵ سال**
	۲ (۶ درصد)	۴(۱۲ درصد)	۱۲(۳۵ درصد)	۱۶(۴۷ درصد)

بدین ترتیب مطالعه ما با کسب نظرات کارشنان و خبرگان از طریق پرسشنامه برخط به صورت موازی در دو دور دلفی انجام پذیرفت، بگونه‌ای که میانگین نتایج دور اول پیش از انجام دور دوم به اطلاع خبرگان رسانده شد و در انتهای دور دوم اجماع حداکثری حاصل شد و بر این اساس استانداردسازی و همگنی مطالعات و سطح بالایی از مقایسه را تضمین کردیم. روش تحلیل داده‌ها براساس ماتریس خبرگان شکل گرفت که امتیاز روایی صوری و محتوای پروتکل مصاحبه برابر با ۷۹٫۸ درصد شد. از این‌رو روایی پروتکل مصاحبه مورد پذیرش قرار می‌گیرد. برای سنجش پایایی در پاسخگویی به سؤالاتِ تأثیرِ متقابل عوامل کلیدی بر یکدیگر از طریق آلفای کرونباخ استفاده شد، نتایج حاصل از روایی و پایایی در بخش کیفی به شرح زیر است:

جدول۵. سنجش روایی همگرا و پایایی در پروتکل کیفی

		در تمامی سوالات مورد بحث			میزان انطباق سوالات با مدل مقدماتی پژوهش
پایایی	تعداد نفرات پاسخ دهنده	۳۴	روایی	میانگین نظرات طیف لیکرت	۳/۸
	آلفای کرونباخ	۰/۹۱۶		امتیاز روایی	۷۹/۸۰

یافته‌های پژوهش

عوامل و پیشران‌های شناسایی شده از مطالعات کتابخانه‌ای را به منظور بومی‌سازی با حصول نظر خبرگان در دو دور دلفی در محورهای ۴ گانه تقسیم‌بندی کردیم.

جدول۶- پیشران‌های هوشمندسازی شهر قزوین

شناسه	عوامل و پیشران‌ها	کلان محور	پیشران اصلی	نمایه
۱	همکاری میان ذینفعان	نهادی و قانونی	ادغام طولی و عرضی نهادها	IS1
۲۵	مدیریت روابط			
۲۶	مقررات			
۲۹	ارتباط بین ادارات شهرداری			
۲۷	توسعه مشارکت‌های دولتی و خصوصی			
۵	کاهش سطح آلودگی	نهادی و قانونی	مدیریت پایدار	IS2
۶	مدیریت مصرف و کیفیت آب			
۸	مدیریت مصرف برق			
۹	افزایش فضاهای سبز عمومی			
۱۰	سیستم‌های مدیریت پسماند			
۱۷	مدیریت پایدار منابع طبیعی			
۲۱	پایداری			
۲۰	برنامه‌ریزی شهری			

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

۱۹	کمبود منابع			
۱۵	سیستم‌های حمل و نقل سبز			
۴	اهداف و چشم‌انداز	نهادی و قانونی	مدیریت راهبردی	IS3
۱۳	حکمرانی شفاف			
۲۸	استفاده از تجارب شهرهای هوشمند			
۲۳	برنامه‌ریزی و تدوین سیاست‌های عمومی			
۲۲	امنیت عمومی			
۱۴	افزایش آگاهی سیاسی			
۲	حمایت سیاسی			
۱۰	تشویق کارآفرینی و نوآوری	نهادی و قانونی	مدیریت نوآورانه	IS4
۱۱	گسترش سرمایه دانش			
۱۲	بهبود بهره‌وری نیروی کار			
۱۸	زیرساخت شهری مدرن			
۲۴	برنامه‌ریزی فضایی			
۳	ساختار مالکیت املاک و مستغلات			
۱	مشارکت شهروندان	اجتماعی و فرهنگی	مشارکت پتانسیل اجتماعی	CS1
۱۰	تصمیم‌گیری مشارکتی			
۳	آموزش شهروندان	اجتماعی و فرهنگی	توسعه آموزش اجتماعی	CS2
۴	تسهیل یادگیری مادام العمر			
۳	آگاهی زیست محیطی			
۱۰	وجود نیروی کار(ماهر و غیر ماهر)			
۱۲	توانمندسازی شهروندان			
۵	بهبود خدمات عمومی و اجتماعی	اجتماعی و فرهنگی	بهبود و توسعه خدمات اجتماعی	CS3
۷	افزایش ظرفیت شهر برای جذب گردشگر			
۱۴	بهبود کیفیت زندگی			
۱۵	بهبود سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی			
۱۱	پروژه‌های جذاب گردشگری			
۶	مؤسسات آموزشی نوآور	اجتماعی و فرهنگی	توسعه نوآری اجتماعی	CS4
۸	اشتراک‌گذاری دانش			
۱۸	شرکت‌های نوآور			
۱۷	امکانات بهداشتی نوآورانه			
۹	تحقیق و توسعه			
۱	تأمین مالی از محل یارانه‌ها(وام‌های بدون بهره، معافیت‌های مالیاتی، کمک‌های نقدی و ...)	اقتصادی	اقتصاد هدفمند	E1
۲	استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر، ابتکارات صرفه‌جویی در انرژی، سیستم‌های انرژی هوشمند	اقتصادی	کاهش منابع	E2
۵	صرفه‌جویی در منابع			
۳	هوش تجاری	اقتصادی	اقتصاد فناور	E3
۴	بهره‌وری انرژی			
۶	جذب سرمایه‌گذاری خارجی	اقتصادی	اقتصاد بین‌المللی	E4
۷	بهینه‌سازی زنجیره ارزش			
۸	مدیریت شبکه‌های تجاری			
۱	تخصص در طراحی فناوری‌ها و راه‌حل‌های جدید	فناوری	فناوری بومی	T1
۲	ناوری‌های مقرون به صرفه و توسعه‌یافته مناسب برای شرایط محلی			
۳	فناوری			

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

۷	مدل‌های کاری انعطاف‌پذیر			
۴	فناوری اطلاعات و ارتباطات	فناوری	فناوری نوین	T2
۵	اینترنت اشیاء			
۶	کلان داده			
۹	ساختمان‌های هوشمند			
۱۰	امنیت داده‌ها و اطلاعات			
۱۵	فناوری‌های هوشمند			
۱۶	حمل‌و نقل و جابه‌جایی هوشمند			
۱۷	اتوماسیون خانگی			
۱۴	سیستم‌های هوشمند مدیریت انرژی			
۸	تأثیرات اجتماعی و فنی دیجیتالی شدن(تأثیر فناوری بر وظایف تولیدی و کاری)	فناوری	پذیرش فناوری	T3
۱۲	پذیرش تکنیک‌های نوین ساخت و ساز(مصالح هوشمند، تکنیک‌های ساختار هوشمند و ...)			
۱۱	یکپارچه‌سازی زیرساخت‌های فیزیکی	فناوری	بسترهای فناوری	T4
۱۳	پهنای باند، دسترسی به امکانات اینترنت			
۱۸	زیرساخت پلتفرم			

پیشران‌های شناسایی شده به پنل خبرگانی ارائه می‌شود. تأیید عوامل در در دو مرحله دلفی به شرح جدول۷ نمایش داده شده است که ۱۶ پیشران شناسایی شده از آستانه بیش از ۳ برخوردار هستند و مورد تأیید قرار گرفته است.

جدول۷- تأیید پیشران‌ها و عوامل اصلی (KF ها) بر اساس دلفی

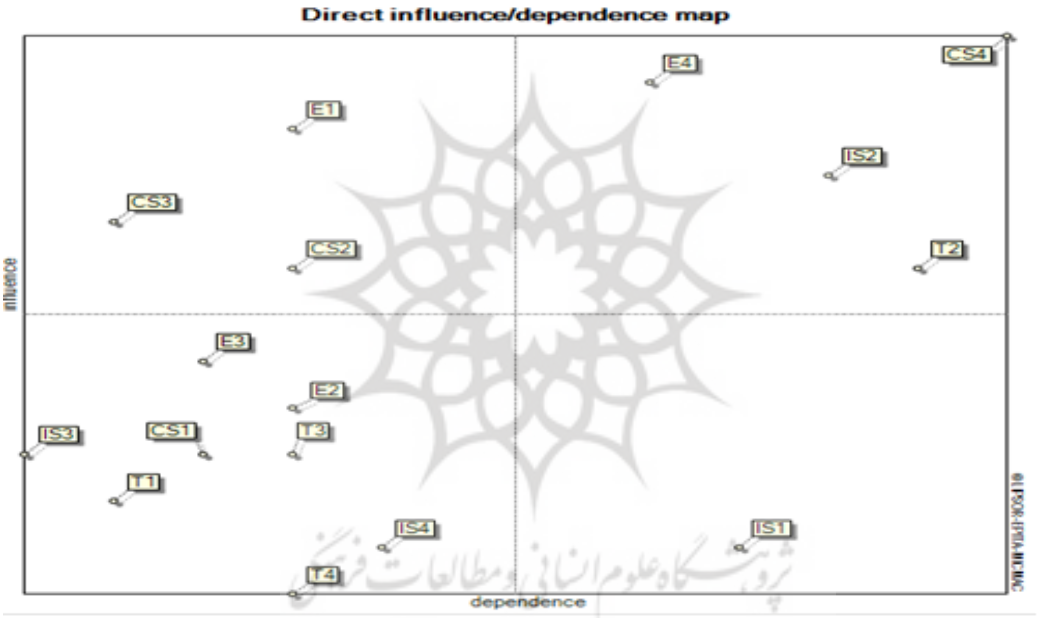
پیشران اصلی	میانگین نظرات خبرگان	درصد اجماع	مقدار وزن	رتبه	میانگین نظرات خبرگان	درصد اجماع	مقدار وزن	رتبه
IS۱	4.5625	62.5	0.06084332	13	4.6875	68.75	0.061374034	11
IS۲	4.878787879	93.93939394	0.065061184	2	4.96969697	96.96969697	0.065068875	1
IS۳	4.65625	65.625	0.062093525	10	4.78125	78.125	0.062601515	8
IS۴	4.515151515	57.57575758	0.060211903	15	4.625	65.625	0.060555714	14
CS۱	4.78125	81.25	0.063760466	4	4.90625	90.625	0.064238156	4
CS۲	4.75	81.25	0.063343731	6	4.875	93.75	0.063828996	6
CS۳	4.625	78.125	0.06167679	11	4.65625	81.25	0.060964874	12
CS۴	4.8125	87.5	0.064177201	3	4.9375	93.75	0.064647316	3
E	4.3125	50	0.05750944	16	4.40625	59.375	0.057691592	16
E۲	4.53125	75	0.060426585	14	4.625	81.25	0.060555714	14
E۳	4.75	78.125	0.063343731	6	4.8125	84.375	0.063010675	7
E۴	4.78125	84.375	0.063760466	4	4.90625	90.625	0.064238156	4
T۱	4.71875	71.875	0.062926996	8	4.78125	78.125	0.062601515	8
T۲	4.96875	96.875	0.066260876	1	4.96875	96.875	0.065056477	2
T۳	4.625	84.375	0.06167679	11	4.65625	87.5	0.060964874	12
T۴	4.71875	75	0.062926996	8	4.78125	78.125	0.062601515	8

بررسی اثرپذیری و اثرگذاری مؤلفه‌ها

ماتریس تأثیر متقاطع اجازه می‌دهد تا تجزیه و تحلیل ساختاری سناریوهای آینده، برای هدایت تصمیم‌گیری، روندهایی که در آینده ظاهر می‌شوند و تعیین‌کننده‌ترین‌ها برای اتخاذ راهبرد و دستیابی به مطالعات آینده‌نگر در سطح استراتژیک که

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

اقدامات اساسی را پیش‌بینی می‌کند، بدست آوریم(Bedoya et al, 2017). قدرت وابستگی رابطه متقابل بین پیشران‌های مختلف را می‌توان از طریق ماتریس تحلیل اثرات متقاطع در برنامه میک مک[1] به دست آورد(Gorane & Kant, 2013). بنابراین با رویکرد توسعه یافته با هدف شناسایی مهمترین پیشران‌ها به بررسی روابط متقابل و تجزیه‌وتحلیل آن می‌پردازیم. در ماتریس تحلیل تأثیرات متقاطع، با ارجاع به نظر خبرگان به تأثیر وزن‌دار مؤلفه‌ها بر یکدیگر پرداخته شد و با کمک نرم افزار میک‌مک ماتریس ۱۶*۱۶ اطلاعات نسبت وزنی مؤلفه‌ها تشکیل شد تا وضعیت مؤلفه‌ها از منظر تأثیرپذیری و تأثیرگذاری به یکدیگر مشخص گردد(Salamzadeh et al, 2022). همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌شود مؤلفه‌های: مدیریت پایدار، توسعه نوآوری اجتماعی، اقتصاد بین‌المللی و فناوری‌های نوین با بیشترین درجه از تأثیرپذیری و تأثیرگذاری و همچنین به عنوان متغیرهای هدف و ریسک در سیستم شناخته شده‌اند. توجه به این متغیرها به علت دارا بودن بیشترین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری، تحلیل دقیق‌تری از پیشران‌ها را به ما می‌دهد، متغیرهای هدف و ریسک پیرامون خط قطری واقع در شمال شرق نقشه تأثیرگذاری/تأثیرپذیری قرار می‌گیرند.

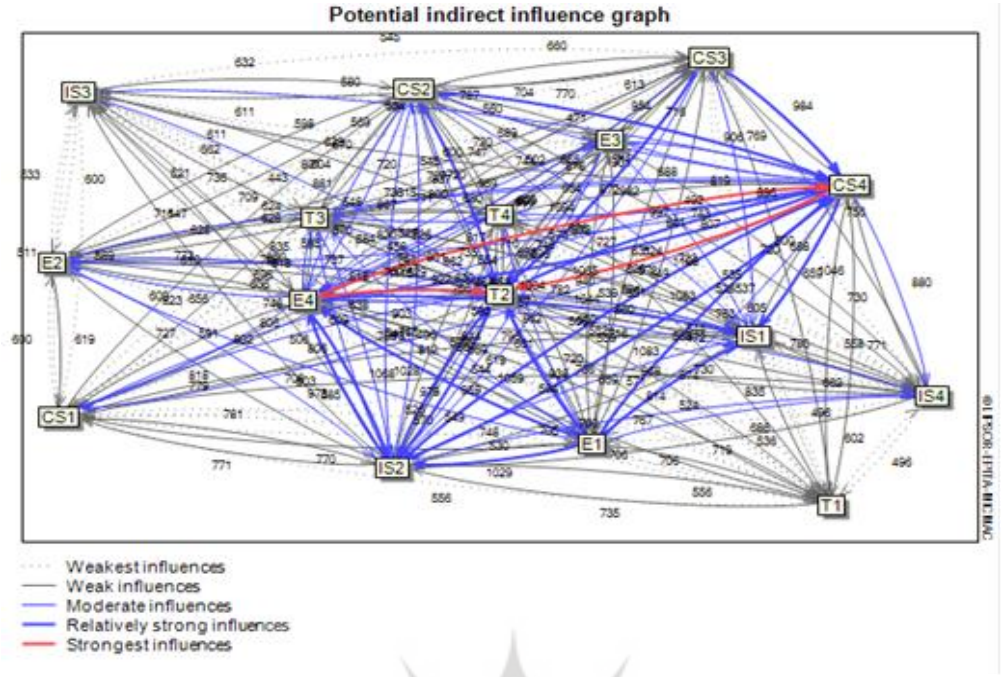


سکل ۳. اثرپذیری و اثرگذاری پیشران‌ها در نرم‌افزار میک‌مک

گراف نتیجه شده از ماتریس روابط پیشران‌ها است که در برگیرنده اثرگذاری آینده پیشران‌ها بر یکدیگر است و همچنین می‌تواند نشان‌دهنده روابط متغیرها بر یکدیگر و چگونگی اثرگذاری آن‌ها باشد. خطوط قرمز و آبی این گراف بگونه‌ای ترسیم شده است که نمایانگر قدرت ارتباط باشد، گراف از نوع جهت‌دار است و این جهت بیانگر جهت اثرگذاری متغیر است. خطوط قرمز نشان‌دهندهٔ اثرگذای شدید پیشران‌ها بر یکدیگر و خطوط آبی با تفاوت در ضخامت، روابط متوسط تا ضعیف را نشان می‌دهند. شکل ۴، نمایی کلی از توزیع پیشران‌ها را در نرم‌افزار میک‌مک نشان می‌دهد. آنگونه که مشخص شد، توسعه نوآوری اجتماعی، اقتصاد بین‌المللی و فناوری‌های نوین بیشترین رابطه را در هوشمندسازی آینده شهر خواهند داشت.

1- MIC MAC

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]



شکل ۴ رابطه توزیع شده پیشران‌ها در نرم‌افزار میک‌مک

رأی و رتبه‌بندی حاصل از نظر خبرگان درخصوص عدم‌قطعیت به عناصری که کمترین میزان از عدم‌قطعیت را دریافت کرده‌اند به منزله قطعیت بیشتر آن عوامل و امکان وقوع بالاتر آن‌ها است. با در نظر گرفتن وابستگی نسبی عوامل نسبت به یکدیگر که بر اساس اجماع نظر خبرگان می‌توان چهار عامل: IS2- مدیریت پایدار، CS4- توسعه نوآوری اجتماعی، E4- اقتصاد بین‌المللی و T2- فناوری‌های نوین، را به عنوان عوامل محوری و عدم قطعیت کلیدی در تنظیم چارچوب سناریوهای نام برد. در این راستا با بهره‌مندی از سناریوویزارد به ادغام سناریوهایی که تشابه زیادی به هم دارند پرداخته شد، در نهایت ۳ سناریو برای آینده سیاست‌گذاری شهر هوشمند پیشنهاد شد. همچنین سعی در شناسایی روندهایی که در ادامه موجود است داریم. مطابق جدول۸، بر مبنای نظرات احصاء شده از خبرگان به تحلیل روند پرداخته شده است.

جدول۸- روندهای محتمل برمبنای قطعیت پیشران‌ها

رتبه	پیشران	روند پیش‌بینی شده
۱	مدیریت پایدار	توجه به سیاست‌گذاری‌های جهانی بر مبانی توسعه فناورانه در جهت تحقق پایداری زیست‌محیطی
۲	فناوری‌های نوین	پذیرش گذار تکنولوژیک و توسعه محورهای فناوری با محوریت فناوری‌های نوین دیجیتال در تحقق ابعاد همه جانبه انقلاب دیجیتال
۳	توسعه نوآری اجتماعی	ترویج نوآوری و روحیه کارآفرینی در بکارگیری فناوری‌های نو تسریع‌کننده جریان پویا برای گذار از کارهای دولتی به استارت آپ‌های پایدار و نهایتاً شرکت‌های فناور محور خواهد بود
۳	اقتصاد بین‌المللی	یکپارچگی مراودات اقتصادی جهانی و گسترش ابعاد زیرساخت‌های آن متناسب با اقتضائات امروز از جمله پلتفرم‌های اقتصاد اشتراکی و واحدهای پول دیجیتال

استخراج سناریو

در تدوین سناریو، حالت‌های عدم‌قطعیت‌ها را شناسایی کرده و از آنها برای شکل دادن به منطق سناریوها استفاده خواهد شد. جهت شناسایی حالت‌های مختلف از عدم‌قطعیت در پیشران‌های شناسایی شده به کمک نرم‌افزار سناریو ویزارد، برمبنای

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

میانگین نظرات خبرگان، به سنجش تأثرات متقابل حالت‌ها پرداخته شد. شکل ۵، مستخرج از نرم‌افزار سناریو ویزارد بوده و نشان‌دهنده سنجش انجام شده حالت‌ها می‌باشد(محمدحسینی و همکاران، ۱۳۹۹).

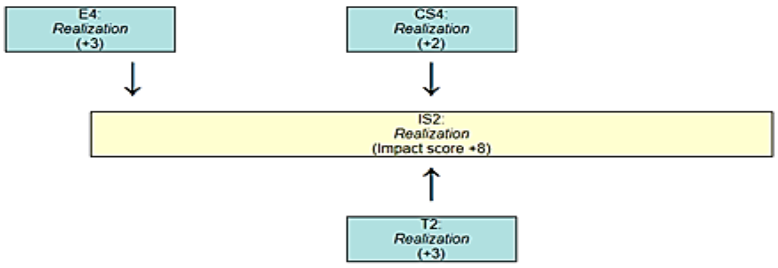
Selection:	x				x				x				x		
Balance:	8	8	-6		9	8	-5		9	5	-3		8	7	-2
IS2:															
Realization					3	2	1		3	1	-1		2	1	1
SemiRealization					1	2	1		3	1	-1		0	0	0
UnRealization					1	1	1		1	1	-2		2	1	2
CS4:															
Realization	2	2	-2						3	2	-1		3	3	-2
SemiRealization	1	1	-2						1	1	-1		2	2	-1
UnRealization	-3	-2	2						1	1	-2		1	1	2
T2:															
Realization	3	3	-1		3	3	-3						3	3	-1
SemiRealization	2	3	-1		2	3	1						3	3	-1
UnRealization	-3	-3	3		-3	-2	3						-1	-1	3
E4:															
Realization	3	3	-3		3	3	-3		3	2	-1				
SemiRealization	3	3	-3		3	3	-3		2	3	-1				
UnRealization	-3	-3	3		-3	-3	3		1	1	-3				

شکل۵- نسبت متقابل حالت‌های قطعیت در پیشران‌های ریسک و هدف در نرم‌افزار سناریو ویزارد

به استناد سنجش شکل گرفته از تأثیر حالت‌های عدم‌قطعیت بر یکدیگر، به محاسبه سناریوهای محتمل بر مبنای بیشترین امتیاز و سازگاری حالت‌ها پرداخته شد، که از میان ۲۵۶ سناریو به ۳ سناریو محتمل رسیده‌ایم، سناریو اول با سازگاری مثبت و امتیاز ۳۴، سناریو دوم با سازگاری مثبت و امتیاز ۲۷و سناریو سوم با سازگاری مثبت و امتیاز ۲۶ به عنوان نتایج مورد بررسی سناریوها اعلام می‌شود که در سناریو اول که بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده که کاملاً سازگار است، یعنی عناصر سناریو مجموعه‌ای از مفروضات پشتیبان متقابل را تشکیل می‌دهند. که در ادامه هر یک از حالت‌های پیشران بر اساس قضاوت‌ها و نظرات خبرگان در حالت سنجی تأثیر متقابل سناریو مورد بحث قرار می‌گیرند.

پیشران 'IS2'

در مورد توصیفگر "IS2"، فرض "تحقق" انتخاب شده است. این فرض توسط عناصر سناریوی زیر پشتیبانی می‌شود:
CS4: تحقق (وزن ۲)، T2: تحقق (وزن ۳)، E4: تحقق (وزن ۳)
هیچ یک از عناصر دیگر سناریو با این فرض در تضاد نیست. به طور خلاصه، این فرض امتیاز تأثیر + ۸ را نشان می‌دهد. بنابراین، استدلال به نفع این فرض غالب است(شکل ۶).



شکل۶. تأثیرات بر عنصر سناریو "IS2: حالت تحقق".

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

در سناریوی اول در خصوص وضعیت حالت پیشران 'CS4'، 'T2' و 'E4' نیز مشابه 'IS2' توسط سایر عناصر سناریوی پشتیبانی می‌شوند و هیچ یک از عناصر سناریو در تضاد نیستند؛ و به طور خلاصه و به ترتیب، هریک از حالت‌های پیشران در این سناریو نمره تأثیر + ۹، +۹ و +۸ را نشان می‌دهد. در بررسی سایر سناریوهای مورد تأیید نیز می‌توان حالت‌های قطعیت که وقوع سناریو را می‌دهند در شکل ۷ بررسی کرد.

Scenario No. 1	Scenario No. 2	Scenario No. 3
IS2: Realization	IS2: SemiRealization	
CS4: Realization	CS4: SemiRealization	
T2: Realization		
E4: Realization	E4: SemiRealization	

```
====================    ====================    ====================
Scenario No. 1          Scenario No. 2          Scenario No. 3
Consistency value :0    Consistency value :0    Consistency value :0
Total impact score:34   Total impact score:27   Total impact score:26
--------------------    --------------------    --------------------
IS2: Realization        IS2: SemiRealization    IS2: SemiRealization
CS4: Realization        CS4: SemiRealization    CS4: SemiRealization
T2 : Realization        T2 : Realization        T2 : Realization
E4 : Realization        E4 : Realization        E4 : SemiRealization
====================    ====================    ====================
```

شکل ۷. تابلوی سناریوهای سازگار

ترسیم سناریو

در دهه‌های اخیر، رشد فناوری خصوصاً فناوری اطلاعات و ارتباطات(ICT) جهان را متحول کرده است و جنبه‌های زندگی از جمله آموزش، کسب‌و کار، فعالیت‌های اجتماعی و پایداری را تحت تأثیر قرار داده است(سفیدرو و همکاران، ۱۴۰۱). شناخت صریح‌تر نقش شبکه‌های فناوری و نوآوری در میان ذی‌نفعان شهری، جهت‌های جدید و هیجان‌انگیزی را نمایان می‌سازد و به فهم استراتژی‌های تخصصی شهر هوشمند کمک می‌کند. با این حال، علیرغم تحقیقات روبه رشد در مورد تحقق شهر هوشمند در مناطق درحال توسعه، جایگاه تبیین سیاست‌گذاری در نحوه تعامل بین ذی‌نفعان منطقه‌ای و سهم توسعه آنها در تأثیرپذیری بین‌المللی، به منظور ترسیم شهر هوشمند هنوز درک نشده است. همگراسازی موفقیت‌آمیز منابع دانشگاهی می‌تواند تأثیر مثبتی بر فعالیت این موضوع داشته باشد، بر این اساس پژوهش حاضر در این زمینه کوشیده است تا تعامل بین مطالعات آکادمیک و تعمیق دستاوردهای عملیاتی در کاربست نظرات خبرگان را به منظور تحقق سیاست‌گذاری شهر هوشمند قزوین در قالب سناریو را متصور باشد و با پشتیبانی توصیه‌های سیاستی، شهر هوشمند فناور و پایدار را روایت‌گر باشد. سناریو به عنوان روشی برای مقابله با عدم‌قطعیت‌ها به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا با درک تغییرات محیط بیرونی خود و مشکلات موجود یا در حال ظهور، استراتژی‌های حل مشکل مربوطه را اصلاح کنند. بدین منظور از طریق مطالعات کتابخانه‌ای ۷۱ عامل در ارتباط با هوشمندسازی شهر شناسایی گردید و سپس با استفاده از روش دلفی در دو مرحله ۱۶ پیشران مؤثر بر هوشمندسازی شهر قزوین مشخص شد. حال به منظور تعیین روابط میان این پیشران‌ها و شناسایی عدم قطعیت‌های کلیدی با استفاده از روش تحلیل اثرات متقاطع در بررسی پیشران‌های ۱۶ گانه شناسایی شده، چهار مورد از آنها در زمره پیشران‌های ریسک و هدف به عنوان عدم قطعیت‌های کلیدی شناسایی شدندکه ضرورت تدوین سناریو بر نحوه تحقق آنها مورد بررسی قرار گرفت. بدین‌گونه که حالت‌های مختلف این عدم‌قطعیت‌ها با نظر خبرگان مشخص گردید و با استفاده از روش CIB از طریق نرم‌افزار سناریو ویزارد ۳ سناریو برای آینده شهر قزوین در راستای هوشمندسازی بدست آمد. میان سناریوهای بدست آمده، در سناریو اول که بیشترین امتیاز را کسب نمود، تحقق هر چهار پیشران مدیریت پایدار، فناوری‌های نوین، توسعه نوآوری اجتماعی و اقتصاد بین‌المللی را شاهد هستیم.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

سناریو اول: سناریو مطلوب

مفهوم شهر هوشمند بخش گسترده‌ای از استراتژی‌ها و اقدامات طراحی شده برای ارتقای کیفیت زندگی شهری، ارائه و مدیریت خدمات عمومی و پایداری بلند مدت را پوشش می‌دهد(Salamzadeh, 2022). به هر حال، سرزندگی و شهرت یک شهر به مجموعه‌ای از عوامل بستگی دارد، از جمله فناوری ارتباطات، مدیریت بلایا و زباله، دسترسی به آب آشامیدنی پاک، مناطق سبز، حمل و نقل عمومی، بهداشت، آموزش و ایمنی عمومی. بنابراین، کلید توسعه شهرهای هوشمند، ادغام همه این مؤلفه‌ها در یک چشم‌انداز جامع است. در پاسداشت پایداری در تعریف شهر هوشمند سبز، مطرح می‌شود که حفاظت از محیط زیست نه تنها فضای سبز مفیدی را برای مقابله با اثرات آلودگی شهری یا ارائه مزایای اکوسیستمی برای ساکنان تشکیل می‌دهند، بلکه می‌توانند به عنوان شاخص‌های زیستی نیز استفاده شوند و مشارکت آنها در شبکه‌های ارتباطی می‌تواند سهم قابل توجهی در ساخت یک شهر هوشمند و سبز داشته باشد. استفاده از مفاهیم و مصادیق فناوری‌های نوین نظیر مفهوم اینترنت اشیاء (IoT) پیش‌بینی می‌کند که اشیایی که ما را احاطه کرده‌اند به هم متصل می‌شوند در این پیوستگی حتی درختان و منابع طبیعی می توانند در چرخه حفاظت و افزایش پایداری قرار گیرند. دستگاه‌های شناسایی فرکانس رادیویی (RFID) ممکن است پیش‌نیاز کاربرد اینترنت اشیاء باشند و به لطف تجربه برچسب‌گذاری روی گونه‌های مختلف گیاهی، می‌توانند برای حفاظت و مدیریت درخت استفاده شوند. با پیاده‌سازی تگ‌های RFID در سیستم‌های مانیتورینگ زیستی به‌منظور تضمین ارتباط داده‌های بلادرنگ که در آن برچسب‌ها می‌توانند به عنوان آنتن برای فضاهای سبز چند منظوره عمل کنند. علاوه بر این، مجازی سازی مناطق سبز با استفاده از حسگرها و دستگاه‌های تلفن همراه می‌تواند منجر به مدیریت دسکتاپ فضای سبز شهری با امکان پیاده‌سازی ناوبری بلادرنگ در سراسر مناطق شود. در این گسترش یکی از چرخه‌های اصلی پویایی شهروندان و افزایش سطح سواد دیجیتال در سایه توسعه سواد دیجیتال و تحقق نوآوری‌های اجتماعی، گسترش روابط و تعاملات اجتماعی شکل می‌گیرد. گسترش مشارکت‌های اجتماعی زمینه‌ساز شکل‌گیری مراودات بین المللی خواهد شد و این اقتضا را ایجاد می‌کنند تا از فرصت‌ها تجارت بین المللی بر مبنای فناوری‌های نوین محقق شده، به نفع مدیریت پایدار بین‌المللی استفاده کرد. فعلیت این چهار عدم‌قطعیت را در ارائه شرکت‌های بین‌المللی مبتنی بر فناوری(NTBFs) می‌توانیم جویا باشیم. شرکت‌های مبتنی بر فناوری جدید با سرعت فزاینده‌ای در سرتاسر جهان تأسیس شده‌اند؛ و یک اکوسیستم نوآوری فناوری جدید را در شهرهای هوشمند هدایت می‌کنند که در آن توانایی درگیر کردن فناوری‌های نوین بر کمیّت پاسخگویی اجتماعی و پایداری زیست‌محیطی تأثیر می‌گذارد. به طور خاص، هنگامی‌که فناوری‌های جدید در این اکوسیستم ظاهر می‌شوند، NTBFs تلاش می‌کنند تا از آخرین فناوری‌های امیدوارکننده بهره‌برداری کنند. آنها می‌توانند با ارائه این فناوری‌ها به مشتریان سود ایجاد کنند و به رشد پایدار دست یابند. توسعه شرکت‌های مبتنی بر فناوری جدید در شرایطی که فناوری‌های نوظهور به سرعت در حال تغییر است، ساز و کاری جدید در کشف فرصت فناوری را ارائه می‌کند که موجب پاسخگویی سریع به تغییرات تکنولوژیکی است؛ سرعت در پاسخگویی به تقویت نوآوری اجتماعی می‌پردازد و بهره‌مندی بهینه از فناوری، به پایداری هرچه بیشتر محیطی می‌انجامد.

سناریو دوم: پلتفرم اقتصاد اشتراکی بین‌المللی

الگوهای نوظهور شهرنشینی در سرتاسر جهان سناریوهای متفاوتی را در قاره‌های مختلف نشان می‌دهند که نیازمند رویکردها، سیاست‌ها و استراتژی‌های متنوعی است. دموکراتیزه‌سازی شگفت‌انگیز فناوری اطلاعات و ارتباطات در سراسر جهان منجر به بحث در مورد شهرهای هوشمند پایدار، حفظ منابع و تاب‌آور و توسعه اقتصادی شهرهای هوشمند متناسب با شهرها، کشورها و قاره‌های مختلف می‌شود. ممکن است هر شهر در یک کشور و قاره خاص، چالش‌های متفاوتی برای توسعه اقتصادی شهر هوشمند داشته باشد. زمانی که اقتصاد روستایی کهن جای خود را به اقتصاد شهری می دهد که سهم

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

عمده‌ای از تولید ملی را به خود اختصاص می‌دهد، این سوال مطرح می‌شود که شهرهای هوشمند برای ایفای نقش خود در اقتصاد هوشمند به چه نوع حکومتداری و حمایت نهادی نیاز دارند؟

مدل شهر هوشمند بازسازی اقتصادی محلی و توسعه بین‌المللی آن در ابعاد حکمرانی است که شامل شرکت‌های چندملیتی با فناوری پیشرفته می‌شود، اما به آنها محدود نمی‌شود. شهر هوشمند را می‌توان برای انواع استراتژی‌های احیای اقتصادی مورد بررسی قرار داد، که در آن فرصت‌های ناشناخته‌ای را برای «سیاست‌های بالقوه» شهرسازی هوشمند، با هدف تصاحب دستاوردهای فناوری برای آینده‌ای از عدالت اجتماعی شهری، ارائه می‌شود. تغییر سرمایه‌گذاری شرکت‌های بین‌المللی از ساختار احداث شرکت‌ها و انتقال لجستیک به کشورهای درحال توسعه به سمت تقویت و ارائه پلتفرم‌های اقتصاد اشتراکی تغییر روند داده است، در تقویت این موضوع توجه زیادی نه تنها به ظرفیت آنها برای جمع‌آوری مقادیر زیادی بودجه، بلکه به گسترش چشمگیر بین‌المللی آنها شده است. این شرکت‌ها با تکیه بر یک پلت فرم مجازی برای اتصال راحت کاربران و ارائه دهندگان، به پذیرش جهانی دست یافته‌اند که منجر به تمرکز بیشتر به سناریوسازی گسترش شهرهای هوشمند شده است.

سناریو سوم: گسترش دیجیتال امری اجتناب ناپذیر

برآورده ساختن نیازهای شهروندان از نظر اقتصادی و کارآمد گام اول از اهداف شهرهای هوشمند است. در واقع، آنها یک مفهوم کلیدی برای اینترنت و فناوری اطلاعات و ارتباطات آینده در نظر گرفته می‌شوند. انتظار می‌رود که طیف گسترده‌ای از خدمات برای کاربران مسکونی (مانند سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، دولت الکترونیک، بانکداری الکترونیک، تجارت الکترونیک و مدیریت هوشمند تقاضای انرژی)، نهادهای مدیریت عمومی، ایمنی عمومی و حفاظت مدنی در دسترس قرار گیرد. آژانس‌ها و غیره با افزایش کیفیت، هزینه کمتر و کاهش اثرات زیست محیطی. به منظور دستیابی به این اهداف بلندپروازانه، باید فناوری‌های جدیدی مانند سنجش غیرتهاجمی، پردازش موازی، شبکه‌های هوشمند و ارتباطات پهن باند سیار توسعه یابند. جنبه‌های ارتباطی برنامه‌های کاربردی شهر هوشمند، افزایش پوشش پهنای باند را با استفاده از سلول‌های کوچک پیش‌بینی می‌کند. این سناریو مشخص می‌سازد که یک معماری شبکه عملی برای شهرهای هوشمند آینده، بر اساس افزایش کاربست اینترنت اشیاء در چارچوب چشم‌انداز هوشمندتر و کاربر محور آینده فناوری‌های تلفن همراه 4G آینده مورد بحث قرار خواهد گرفت.

تحقق سناریو مطلوب

توجه به فرایند عملیاتی مبتنی بر محورهای مورد اهمیت می‌تواند در تحقق سناریو مطلوب تأثیرگذار باشد، از این جهت موارد ذیل جهت سیاست‌گذاری ارائه می‌شود:

– ضرورت آینده‌نگری در برنامه‌ریزی شهری: به منظور توسعه شهر، برنامه‌ریزی ابزاری مهم برای تعریف اولویت‌هایی است که سیاست‌های عمومی را عملیاتی می‌کند و شهر را قادر می‌سازد تا هوشمندتر و پایدارتر شود. اگر برنامه‌ریزی شهری مدبرانه همراه با سیاست‌های آینده‌نگر بکار گرفته شود، می‌تواند به عنوان جهت‌دهنده برنامه‌ریزی عملیاتی شهری، نظارت و تطبیق برنامه‌های موجود و همچنین فعال کردن ذینفعان شهر برای کشف آینده‌های شهری مورد استفاده قرار گیرد.

– توسعه پایدار شهری: اصول پایداری شهری، توسعه در مناطق شهری را برای دستیابی به استانداردهای بالاتر پایداری در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی هدایت می‌نماید. می‌توان با توسعه پایدار شهر، بهبود زیست‌پذیری، ترویج نوآوری و کاهش اثرات زیست‌محیطی و در عین حال به حداکثر رساندن منافع مشترک اقتصادی و اجتماعی را تشویق و به ارتقای کیفیت زندگی شهروندان برای نسل حاضر و آینده کمک نمود.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

– توسعه حمل‌ونقل و جابه‌جایی هوشمند: حمل‌و نقل شهری یک عامل اقتصادی مهم و تسهیل‌کننده توسعه هوشمند و پایدار توصیف می‌شود. بنابراین بایستی همزمان با تشویق نوآوری و تحقق اهداف پایداری، راه‌حل‌های مؤثر حمل‌و نقل هوشمند ارائه گردد تا موجب دسترسی عمومی به اطلاعات سریع به منظور صرفه‌جویی در زمان و بهبود سفر، صرفه‌جویی در هزینه و کاهش انتشار CO_2 و همچنین راهنمایی حمل‌و نقل برای بهبود خدمات و ارائه اطلاعات به شهروندان شود.

– توسعه اینترنت اشیاء: اینترنت اشیاء که با زیرساخت‌ها و خدمات شهری ادغام شده است به عنوان هسته اصلی شهر هوشمند محسوب می‌شود. معماری کارآمد برای اینترنت اشیاء بایستی بر اساس پیشرفت‌های فناوری کنونی، قابلیت‌هایی که راه‌حل مقرون به‌صرفه، پایدار و ارزش کارآفرینی و اجتماعی ارائه می‌کند، توسعه یابد. در این‌راستا مسئولان و شرکت‌ها می‌توانند پیاده‌سازی اینترنت اشیاء در شهر قزوین را با جزئیات مطالعه کرده و بر اساس نیازهای شهروندان سفارشی کنند.

– تحقیق و توسعه: در راستای هوشمندسازی شهر قزوین هنوز ابزارهای لازم وجود ندارد و راه‌حل‌های جدید برای مشکلات جدید مورد نیاز است که این امر مستلزم تلاش زیادی در تحقیق و توسعه می‌باشد. بنابراین بایستی با به کارگیری واحدهای تحقیق و توسعه و سرمایه‌گذاری لازم در آن به تحقیق در مورد فناوری‌های طراحی، دستورالعمل‌های سیاست، سیستم‌ها و برنامه‌ریزی شهر هوشمند پرداخت و بستر مناسبی را به منظور حرکتی فعال به سمت هوشمندسازی شهر قزوین در آینده مهیا نمود.

– اشتراک‌گذاری دانش: از آنجایی که هنوز در عرصه ایجاد شهر هوشمند قزوین فضای بسیار زیادی برای رشد وجود دارد، عملکرد اشتراک‌گذاری دانش دوچندان عمل می‌کند. بنابراین بایستی به منظور اشتراک‌گذاری دانش، مشارکت ذینفعان و شرکت‌های علاقه‌مند، فرهنگ و مشارکت شهروندان در پروژه شهر هوشمند در نظر گرفته شوند تا بتوان دیدگاه جدیدی نسبت به مشکلات پیش‌روی شهر در این زمینه داشت.

– بهینه‌سازی زنجیره ارزش: زنجیره ارزش به روش‌های جدیدی با یکدیگر تعامل می‌کنند. این پتانسیل از طریق برون‌سپاری و تجزیه شدن زنجیره ارزش تکامل می‌یابد. بنابراین بایستی با تقسیم زنجیره ارزش به فعالیت‌های کوچک‌تر و استانداردتر، و استفاده از برون‌سپاری برای انتقال فعالیت‌ها به خارج از شرکت و یا سایر مناطق کم هزینه جهت بهینه‌سازی زنجیره ارزش گام برداشت.

نتیجه‌گیری

شهرها برای پاسخگویی به تهدیدها و چالش‌های پیچیده (مانند افزایش تقاضای انرژی، ترافیک، آلودگی، جرم و جنایت، فقر) و استفاده از فرصت‌های محیطی (مانند پیشرفت سریع فناوری اطلاعات و ارتباطات و سایر فناوری‌ها، جمعیت تحصیل کرده‌تر) باید خود را متحول کنند. تعداد فزاینده‌ای از شهرها در سراسر جهان از برچسب شهر هوشمند به عنوان یک چشم‌انداز فراگیر برای بیان تحول خود استقبال می‌کنند. در مورد اینکه شهر هوشمند چیست و چه کاری باید انجام شود تا یک شهر هوشمند شود، بایستی مورد بررسی قرار گیرد تا به سیاست‌گذاری صحیح نزدیک شویم. در چشم‌انداز کل‌نگر، فناوری‌های دیجیتال برای برآوردن نیازهای توسعه محلی، خواه ماهیت اجتماعی، اقتصادی یا زیست محیطی باشند، اتخاذ می‌شوند. رویکرد تحول شهرها ویژگی‌های منحصربه‌فرد هر شهر را در نظر می‌گیرد و مبتنی بر حاکمیت مشارکتی و نوآوری باز است.

نمی‌توان اغراق کرد که هر مشارکتی در این فرآیند مهم است، به همین دلیل است که نمی‌توان بدون برنامه‌ریزی قبلی انتظار داشت بتوان در مواجهه با شهر هوشمند تصمیم درست را گرفت و سیاست صحیح را اتخاذ کرد. بر این اساس لازم است تا ذینفعان در هر مرحله از راه برای مشارکت دعوت شوند. یک اکوسیستم شبکه‌ای باید در میان همه ذینفعان، از جمله سازمان‌های مدنی، نهادهای عمومی، نهادهای دولتی، دانشگاه‌های برتر، کارشناسان تجاری و مراکز تحقیقاتی ایجاد شود. کار با این اکوسیستم شبکه‌ای دارای مزایای خاصی است: شناسایی نیازهای شهر و ساکنان آن، تعیین اهداف مشترک، برقراری ارتباط منظم بین بازیگران مختلف، افزایش فرصت‌های یادگیری، بهبود شفافیت و اجرای سیاست‌های عمومی

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

انعطاف‌پذیرتر را ممکن می‌سازد. NTBFs به عنوان راهبرد مورد استخراج از سناریوی مطلوب در این پژوهش، در بخش خصوصی می‌تواند همکاری بیشتری با دولت، درک بهتر نیازهای محلی، افزایش دید بین‌المللی و در نتیجه دسترسی به فرصت‌ها و استعدادهای جدید کسب‌وکار پایدار را به دست آورد. NTBFs بر فرهنگ و توسعه نوآوری اجتماعی نیز تأثیرگذار خواهند بود و ارتقای سطح فهم، نیاز و ارتباط افراد در جوامع را افزایش می‌دهد(Salamzadeh et al, 2022). بدون یک جامعه مشارکتی، هوشمند و فعال، هر استراتژی محکوم به شکست است، صرف نظر از اینکه چقدر حسن نیت ممکن است داشته باشد. فراتر از توسعه فناوری و اقتصادی، این شهروندان هستند که کلید تبدیل شهرهای هوشمند به شهرهای پایدار را در دست دارند. این هدفی است که هر شهر بزرگ باید دنبال کند.

منابع

احسانی فرد علی اصغر، زیاری کرامت اله. تحلیل شاخص های هوشمند سازی شهر و شهرداری سمنان با تلفیق تکنیک بهترین-بدترین BWM و دلفی فازی. فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده. ۱۴۰۱; ۳ (۴) :۱۰۹-۱۳۱

پوراحمد، احمد؛ زیاری، کرامت‌اله؛ حاتمی‌نژاد، حسین؛ پارسا، شهرام. (۱۳۹۷). شهر هوشمند: تبیین ضرورت‌ها و الزامات شهر تهران برای هوشمندی. نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی. ۱۰(۲): ۱- ۲۲.

پورعزت، اصغر؛ رضایان قیه‌باشی، احد؛ اوستان، الهام. (۱۳۹۸). خط‌مشی‌گذاری سناریومبنا(رویکرد آینده‌پژوهانه و خردمندانه به خط‌مشی‌گذاری عمومی). تهران: مؤسسه کتاب مهربان نشر.

حاتمی، افشار؛ ساسانپو، فرزانه؛ زیپارو، البرتو. (۱۴۰۰). شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد و شاخص‌ها. تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی. ۲۱(۶۰): ۳۱۵- ۳۳۹.

رهنما، محمدرحیم؛ حسینی، سیدمصطفی؛ محمدی حمیدی، سمیه. (۱۳۹۹). سنجش و ارزیابی شاخص‌های شهر هوشمند در کلان شهر اهواز. پژوهش‌های جغرافیای انسانی. ۵۲(۲): ۵۸۹- ۶۱۱.

روستایی، شهریور؛ پورمحمدی، محمدرضا؛ قنبری، حکیمه. (۱۳۹۷). تئوری شهر هوشمند و ارزیابی مؤلفه‌های زیرساختی آن در مدیریت شهری مورد شناسی: شهرداری تبریز. جغرافیا و آمایش شهری – منطقه‌ای. ۸(۲۶): ۱۹۷- ۲۱۶.

سفیدرو علی اصغر، مجتبی زاده حسین، ندیری مژگان. آینده‌پژوهی پیشران‌های موثر بر درآمدهای پایدار شهری در شهرداری‌ها(مورد مطالعه: منطقه ۲۲ کلان‌شهر تهران). فصلنامه چشم انداز شهرهای آینده. ۱۴۰۱; ۳ (۴) :۱-۱۵

شکری غفاربی، الهام؛ سلیمانی، علیرضا؛ عزت‌پناه، بختیار. (۱۴۰۱). برنامه‌ریزی شهرهای هوشمند با تأکید بر رویکرد سناریونویسی مطالعهٔ موردی: شهر ارومیه. جغرافیا و توسعه. ۲۰(۶۷): ۲۸- ۵۲.

شیروانی ناغانی، مسلم؛ بیات، روح الله. (۱۳۹۷). توسعه گزینه‌های راهبردی برای سیاستگذاری در صنعت نفت ایران بر اساس آینده‌نگاری راهبردی. فصلنامه سیاستگذاری عمومی. ۴(۱): ۶۳- ۷۹.

محمدحسینی, بابک, هادی زاده, مرتضی ,قافله باشی, سید فهیم. (۱۳۹۹). پیشران‌های ارائه خدمات سایبری پایدار در دولت با تاکید بر حفظ امنیت از طریق هوش مصنوعی. آینده پژوهی ایران. ۵(۲): ۳۵-۶۵.

موسوی حسنی، سیدمصطفی. (۱۴۰۱). نظریه های شهرهوشمند. جغرافیا و روابط انسانی. ۵(۱): ۱- ۲۰.

مولایی، محمدمهدی؛ شاه‌حسینی، گلاره؛ دباغچی، سمانه. (۱۳۹۵). تبیین و واکاوی چگونگی هوشمندسازی شهرها در بستر مؤلفه‌ها و عوامل کلیدی اثرگذار. فصلنامه نقش جهان. ۶(۳): ۷۵- ۹۳.

Adapa, S. (2018). Indian smart cities and cleaner production initiatives e Integrated framework and recommendations. *Journal of Cleaner Production*. 172(2018): 3351- 3366.

Allam, Z., Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*. 89(2019): 80- 91.

Anagnostopoulos, T., Kolomvatsos, K., Anagnostopoulos, C., Zaslavsky, A., Hadjiefthymiades, S. (2015). Assessing dynamic models for high priority waste collection in smart cities. *Journal of Systems and Software*. 110(2015): 178- 192.

Antonsen, H. A. V. (2017). *Platform infrastructure as a driver of smart city development*. Department of Informatics, University of Oslo.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

Appio, F. P., Lima, M., Paroutis, S. (2019). Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. *Technological Forecasting and Social Change*. 142(May 2019): 1- 14.

Axelsson, K., Granath, M. (2018). Stakeholders' stake and relation to smartness in smart city development: Insights from a Swedish city planning project. *Government Information Quarterly*. 35(2018): 693- 702.

Azambuja, L. S. D. (2021). Drivers and Barriers for the development of Smart Sustainable Cities: A Systematic Literature Review. *In 14th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance*. Athens, Greece.

Bednarska-Olejniczak, D., Olejniczak, J., Svobodová, L. (2019). Towards a Smart and Sustainable City with the Involvement of Public Participation- The Case of Wroclaw. *Sustainability*. 11(2): 1-32.

Bedoya, J. M. C., Cuevas, D. M. R., & González, Y. C. V. (2017). Marketing y consumidor green. Aplicación de la Matriz Mic Mac para el análisis de tendencias. *Luciérnaga Comunicación*. 9(17): 12-23.

Bhattacharya, T. R., Bhattacharya, A., Mclellan, B. C., Tezuka, T. (2018). Sustainable smart city development framework for developing countries. *Urban Research & Practice*. 13(2): 1- 33.

Bibri, S. E. (2018). The IoT for smart sustainable cities of the future: An analytical framework for sensor-based big data applications for environmental sustainability. *Sustainable Cities and Society*. 38(2018): 230- 253.

Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable cities and society*. *31*: 183-212.

Borkowska, K., & Osborne, M. (2018). Locating the fourth helix: Rethinking the role of civil society in developing smart learning cities. *International Review of Education*. *64*(3): 355-372.

Brorström, S., Argento, D., Grossi, G., Thomasson, A., Almqvist, R. (2018). Translating sustainable and smart city strategies into performance measurement systems. *Public Money & Management*. 38(3): 193- 202.

Burstein, P. (1991). Policy Domains: organization, Culture, and Policy Outcomes. *Annu Rev Sociol*.17 (1): 327–350.

Carabias, V., Kuehn, T., Müller, A., Sokolov, A., Saritas, O., Veselitskaya, N. (2016). Participative Foresight for Smarter Cities: From Vision-Seeds to the Development of Scenarios. Participative Foresight for Smarter Cities. *REAL CORP Conference*. 501- 508.

Caragliu, A., & Del Bo, C. (2020). Do smart city policies work?. In *Digital transformation of the design, construction and management processes of the built environment* (pp. 149-159). Springer, Cham.

Caragliu, A., Del Bo, C. F. (2019). Smart innovative cities: The impact of Smart City policies on urban innovation. *Technological Forecasting and Social Change*. 142(2019): 373- 383.

Chong, M., Habib, A., Evangelopoulos, N., Park, H. W. (2018). Dynamic capabilities of a smart city: An innovative approach to discovering urban problems and solutions. *Government Information Quarterly*. 35(4): 682- 692.

Clement, J., & Crutzen, N. (2021). How local policy priorities set the smart city agenda. *Technological Forecasting and Social Change*. *171*: 120985.

Dana, L. P., Salamzadeh, A., Hadizadeh, M., Heydari, G., & Shamsoddin, S. (2022). Urban Entrepreneurship and Sustainable Businesses in Smart Cities: Exploring the Role of Digital Technologies. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*. 100016.

Desdemoustier, J., Crutzen, N., & Giffinger, R. (2019). Municipalities' understanding of the Smart City concept: An exploratory analysis in Belgium. *Technological Forecasting and Social Change*. 142: 129-141.

Di Dio, S., Gennusa, M. L., Peri, G., Rizzo, G., Vinci, L. (2018). Involving people in the building up of smart and sustainable cities: How to influence commuters' behaviors through a mobile app game. *Sustainable Cities and Society*. 42(2018): 325- 336.

Encalada, L., Portugal, I. B., Ferreira, C. C., Rocha, J. (2017). Identifying Tourist Places of Interest Based on Digital Imprints: Towards a Sustainable Smart City. *Sustainability*. 9(12): 2317.

Esmaeilian, B., Wang, B., Lewis, K., Duarte, F., Ratti, C., Behdad, S. (2018). The future of waste management in smart and sustainable cities: A review and concept paper. *Waste Management*. 81(2018): 177- 195.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

Furrer, B., Carabias, V., Musiolik, J., Yildirim, O., Kuehn, T., Sokolov, A., Saritas, O., Veselitskaya, N. (2017). Participative Foresight for Smarter Cities: Drivers, barriers and strategy development. *REAL CORP Conference*.

G. Welty. (1972). Problems of selecting experts for Delphi exercises. *Academy of Management Journal*. 15 (1): 121–124.

Gorane, S. J., & Kant, R. (2013). Modelling the SCM enablers: an integrated ISM-fuzzy MICMAC approach. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*.

Guedes, A. L. A., Alvarenga, J. C., Goulart, M. D. S. S., Rodriguez, M. V. R., Soares, C. A. P.(2018). Smart Cities: The Main Drivers for Increasing the Intelligence of Cities. *Sustainability*. 10, 3121.

Ibrahim, M., El-Zaart, A., Adams, C. (2017). Stakeholders Engagement in Smart Sustainable Cities: A Proposed Model. 2017 International Conference on Computer and Applications (ICCA): Dubai, UAE.

Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., Raman, K. R. (2019). Smart cities: Advances in research-An information systems perspective. *International Journal of Information Management*. 47(2019): 88- 100.

Jatinkumar, P., Anagnostopoulos, T., Zaslavsky, A., Behdad, S. (2018). A stochastic optimization framework for planning of waste collection and value recovery operations in smart and sustainable cities. *Waste Management*. 78(2018): 104- 114.

Javed, B., McClatchey, R., Khan, Z., Shamdasani, J. (2016). A provenance framework for policy analytics in Smart Cities. *Proceedings of the International Conference on Internet of Things and Big Data*. 429- 434.

Jayasena, N. S. Mallawaarachchi, H., Waidyasekara, K.G.A.S. (2019). A Critical Review on the Drivers and Barriers for Enabling Smart Cities. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bangkok, Thailand.* 2405- 2413.

Kézai, P. K., Fischer, S., Lados, M. (2020). Smart Economy and Startup Enterprises in the Visegrád Countries- A Comparative Analysis Based on the Crunchbase Database. *Smart Cities.* 3(4): 1477-1494.

Khan, Z., Pervez, Z., Abbasi, A. G. (2017). Towards a secure service provisioning framework in a Smart city environment. *Future Generation Computer Systems*. 77(2017): 112- 135.

Kingdon, J. W., & Stano, E. (1984). Agendas, alternatives, and public policies (Vol. 45, pp. 165-169). Boston: Little, Brown.

Kolandaisami, G. (2020). *Drivers and barriers to the adoption of the smart city paradigm in developing countries: A South African prespective*. Gordon institute of business science. University of Pretoria.

Kozłowski, W., Suwar, K. (2021). Smart City: Definitions, Dimensions, and Initiatives. *European Research Studies Journal*. 24(3): 509- 520.

Kummitha, R. K. R., & Crutzen, N. (2017). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*. *67*: 43-52.

Lim, C., Cho, G. H., & Kim, J. (2021). Understanding the linkages of smart-city technologies and applications: key lessons from a text mining approach and a call for future research. *Technological Forecasting and Social Change*, *170*: 120893.

Lim, H. S. M., Taeihagh, A. (2018). Autonomous Vehicles for Smart and Sustainable Cities: An In-Depth Exploration of Privacy and Cyber security Implications. *Energies*. 11(5): 1062.

Lim, Y., Edelenbos, J., Gianoli, A. (2019). Identifying the results of smart city development: Findings from systematic literature review. *Cities*. 95(December 2019): 102397.

Lom, M., Pribyl, O. (2021). Smart city model based on systems theory. *International Journal of Information Management*. 56(2021): 102092.

Macke, J., Casagrande, R. M., Sarate, J. A. R., Silva, K. A. (2018). Smart city and quality of life: Citizens' perception in a Brazilian case study. *Journal of Cleaner Production*. 182(1 May 2018): ۱- ۲۳.

Mahizhnan, A. (1999). Smart cities: the Singapore case. *Cities*. *16*(1): 13-18.

Maksimovic, M. (2017). The Role of Green Internet of Things (G-IoT) and Big Data in Making Cities Smarter, Safer and More Sustainable. *IJCDS Journal*. 6(4): 2210- 142.

Martin, C. J., Evans, J., & Karvonen, A. (2018). Smart and sustainable? Five tensions in the visions and practices of the smart-sustainable city in Europe and North America. *Technological Forecasting and Social Change*. *133*: 269-278.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: a review of the literature on smart urban governance. *Revue Internationale des Sciences Administratives*. *82*(2): 417-435.

Moraci, F., Errigo, M. F., Fazia, C., Burgio, G., Foresta, S. (2018). Making Less Vulnerable Cities: Resilience as a New Paradigm of Smart Planning. *Sustainability*. 10(3): 1- 18.

Mu, R., Haershan, M., & Wu, P. (2022). What organizational conditions, in combination, drive technology enactment in government-led smart city projects?. *Technological Forecasting and Social Change*, *174*: 121220.

Mutule, A., Teremranova, J., Antoskovs, N. (2018). Smart City through a Flexible Approach to Smart Energy. *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*. 55(1): 3- 14.

Myeong, S., Jung, Y., Lee, E. (2018). A Study on Determinant Factors in Smart City Development: An Analytic Hierarchy Process Analysis. *Sustainability*. 10(8): 2606.

Nikpour, A., & Ashoori, M. (2023). Evaluation of the principles and criteria of resilience in urban management (Case study: Qazvin). *Sustainable Cities and Society*, 104590.

Noori, N., Jong, M. D., Hoppe, T. (2020). Towards an Integrated Framework to Measure Smart City Readiness: The Case of Iranian Cities. *Smart Cities*. 3(3): 676- 703.

O'Dwyer, E., Pan, I., Acha, S., Shah, N. (2019). Smart energy systems for sustainable smart cities: Current developments, trends and future directions. *Applied Energy*. 237(2019): 581- 597.

Oke, A. E., Aghimien, D. O., Aigbavboa, C. O., Akinradewo, O. I. (2020). Appraisal of the drivers of smart city development in South Africa. *Journal of Construction Economics and Building*. 20(2): 109- 126.

Perveen, S., Kamruzzaman, M. D., Yigitcanlar, T. (2017). Developing Policy Scenarios for Sustainable Urban Growth Management: A Delphi Approach. *Sustainability*. 9(10): 1787.

Peterson, G. D., Cumming, G. S., & Carpenter, S. R. (2003). Scenario planning: a tool for conservation in an uncertain world. *Conservation biology*. 17(2): 358-366.

Pezzutto, S., Fazeli, R., De Felice, M. (2016). Smart City Projects Implementation in Europe: Assessment of Barriers and Drivers. *International Journal of Contemporary Energy*. 2(2): 46- 55.

Rasoolimanesh, S. M., Jaafar, M., & Badarulzaman, N. (2014). Examining the contributing factors for the successful implementation of city development strategy in Qazvin City, Iran. *Cities*, *41*, 10-19.

Reise, S. P., & Waller, N. G. (2009). Item response theory and clinical measurement. *Annual review of clinical psychology*. 5(1): 27-48.

Rodríguez Bolívar, M. P. (2016). Characterizing the role of governments in smart cities: A literature review. *Smarter as the new urban agenda*. 49-71.

Romão, J., Kourtit, K., Neuts, B., Nijkamp, P. (2018). The smart city as a common place for tourists and residents: A structural analysis of the determinants of urban attractiveness. *Cities*. 78(2018): 67- 75.

Salamzadeh, A., Dana, L. P., Mortazavi, S., & Hadizadeh, M. (2022). Exploring the Entrepreneurial Challenges of Disabled Entrepreneurs in a Developing Country. In *Disadvantaged Minorities in Business* (pp. 105-128). Cham: Springer International Publishing.

Salamzadeh, A., Hadizadeh, M., & Mortazavi, S. S. (2021). Realization of online entrepreneurship education based on new digital technologies in Iran: A scenario planning approach. *Journal of Entrepreneurship Development*. 14(3): 481-500.

Salamzadeh, A., Hadizadeh, M., Rastgoo, N., Rahman, M. M., & Radfard, S. (2022). Sustainability-oriented innovation foresight in international new technology based firms. *Sustainability*, *14*(20), 13501.

Salamzadeh, A., Mortazavi, S. S., & Hadizadeh, M. (2022). Social Media and Digital Technologies Among Pottery Makers and in the Sewing Sector. In *Artisan and Handicraft Entrepreneurs: Past, Present, and Future* (pp. 217-238). Cham: Springer International Publishing.

Saunders, T., & Baeck, P. (2015). Rethinking smart cities from the ground up. *London: Nesta*.

Silva, B. N., Khan, M., Han, K. (2018). Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities. *Sustainable Cities and Society*. 38(2018): 697- 713.

Sodhro, A. H., Pirbhulal, S., Luo, Z., Albuquerque, V. H. C. D. (2019). Towards an optimal resource management for IoT based Green and sustainable smart cities. *Journal of Cleaner Production*. 2020(2019): 1167- 1179.

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]

Sokolov, A., Veselitskaya, N., Carabias, V., Yildirim, O. (2019). Scenario-based identification of key factors for smart cities development policies. *Technological Forecasting & Social Change*. 148(2019): 1- 16.

Szpilko, D. (2020). Foresight as a Tool for the Planning and Implementation of Visions for Smart CityDevelopment. Energies. 13(7): 1782.

Treiblmaier, H., Rejeb, A., Strebinger, A. (2020). Blockchain as a Driver for Smart City Development: Application Fields and a Comprehensive Research Agenda. *Smart Cities*. 3(3): 853- 872.

Veselitskaya, N., Karasev, O., Beloshitskiy, A. (2019). Drivers and Barriers for Smart Cities Development. *Theoretical and Empirical Researches in Urban Management*. 14(1): 85- 110.

Vilajosana, I., Llosa, J., Martinez, B., Prieto, M. D., Angles, A., Vilajosana, X. (2019). Bootstrapping Smart Cities through a Self-Sustainable Model Based on Big Data Flows. *IEEE Communications Magazine*. 51(6): 128- 134.

Volkery, A., Ribeiro, T. (2009). Scenario planning in public policy: Understanding use, impacts and the role of institutional context factors. *Technological Forecasting & Social Change*. 76(9): 1198- 1207.

Williamson, K. (2002). Research methods for students, academics and professionals: Information management and systems. Elsevier.

Yeh, H. (2017). The effects of successful ICT-based smart city services: From citizens' perspectives. *Government Information Quarterly*. 34(3): 556- 565.

Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M. D., Buys, L., Ioppolo, G., Marques, J. S., Costa, E. M. D., Yun, J. J. (2018). Understanding 'smart cities': Intertwining development drivers with desired outcomes in a multidimensional framework. *Cities*. 81(November 2018): 145- 160.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[Downloaded from jvfc.ir on 2023-11-15]