Town & Country Planning *https://jtcp.ut.ac.ir/*
Vol. 14, No. 2, Autumn & Winter 2022-2023 *Print ISSN: 2008-7047*
Manuscript Type: Research Paper *Online ISSN: 2423-6268*
DOI: 10.22059/jtcp.2022.346547.670338

The Presentation of the Optimal Smart City Model From the Viewpoint of Sustainable Urban Development: The Case Study of Shahr-e Ray

Fatemeh al-Sadat Shams Najafi[1], Saeid Kamyabi[2*], Abbas Arghan[3]

1. PhD Student, Department of Geography and Urban Planning, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran
2. Associate Professor, Department of Geography, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran
3. Assistant Professor, Department of Geography, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran

(Received: August 6, 2022; Accepted: October 24, 2022)

Abstract

The progress of smartening cities on the one hand and the requirements of urban sustainability on the other hand have paved the way for transition to the sustainable smart city. The study at hand was carried out to present an optimal model of smart city from the viewpoint of sustainable urban development. This study was an applied research project in terms of purpose and a cross-sectional survey in terms of research method and data collection timespan. The statistical population included urban management managers and experts. The optimal sample size was determined to be 384 using Morgan's table and the participants were selected via simple random sampling method. The data was collected through a questionnaire that had been validated through construct, convergent, and divergent validity measures. Using Cronbach's alpha and combined reliability measures, the dependability of the questionnaire was confirmed. To validate the smart city model from the viewpoint of sustainable urban development, the partial least squares regression and Smart PLS software were used. According to the obtained results, the smart urban infrastructure and smart governance are the two cornerstones of the model that have the strongest effects on the creation of a smart city based on sustainable development. The effectiveness rate is decreased in the subsequent levels and the variables at the same level show mutual interaction. By affecting the smartening of transportation and influencing the technology-based smart businesses, these factors lay support to smart economy and environment. Then, through smart structures and smart people, the sustainable urban development can be attained, which in turn leads to smartening the city.

Keywords

smart city, sustainable urban development, smartening the city, smart people, Shahr-e Ray.

* **Corresponding Author, Email:** saeidkamyabi@gmail.com

آمایش سرزمین
دورهٔ ۱۴، شمارهٔ دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۱
صفحات ۶۴۹-۶۲۳ (پژوهشی)

Print ISSN: 2008-7047
Online ISSN: 2423-6268
http://jtcp.ut.ac.ir

ارائهٔ الگوی بهینهٔ شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری (مطالعهٔ موردی: شهر ری)

فاطمه السادات شمس نجفی[۱]، سعید کامیابی[۲*]، عباس ارغان[۳]

۱. دانشجوی دکتری گروه جغرافیا، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
۲. دانشیار گروه جغرافیا، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
۳. دانشیار گروه جغرافیا، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۵ ـ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۰۲)

چکیده

پیشرفت هوشمندسازی شهرها از یک سو و الزامات پایداری شهری زمینه را برای گذار به سوی شهر هوشمند پایدار فراهم کرده است. مطالعهٔ حاضر با هدف ارائهٔ الگوی بهینهٔ شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری انجام شد. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش و بازهٔ زمانی گردآوری داده‌ها یک پژوهش پیمایشی- مقطعی است. جامعهٔ آماری شامل مدیران و کارشناسان مدیریت شهری است. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان ۳۸۴ نفر برآورد شد و نمونه‌گیری با روش تصادفی ساده انجام گرفت. ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه بود که با روش روایی سازه، روایی همگرا، و روایی واگرا اعتبارسنجی شد. با استفاده از آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی نیز قابلیت اعتماد پرسشنامهٔ مطلوب ارزیابی شد. برای اعتبارسنجی الگوی شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری از روش حداقل مربعات جزئی و نرم‌افزار Smart PLS استفاده شد. بر اساس نتایج به‌دست‌آمده زیرساخت‌های شهری هوشمند و حکمروایی هوشمند دو عنصر زیربنایی الگو هستند که بیشترین تأثیر را در ایجاد شهر هوشمند مبتنی بر توسعهٔ پایدار دارند. به همین ترتیب از میزان تأثیرگذاری در سطوح بعد کاسته می‌شود و متغیرهای هم‌سطح دارایتعامل متقابل با هم هستند. این عوامل با تأثیر بر هوشمندسازی حمل‌ونقل و تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری به اقتصاد هوشمند و محیط زیست هوشمند کمک می‌کنند. در ادامه از طریق سازه‌های هوشمند و مردم هوشمند می‌توان به توسعهٔ پایدار شهری دست یافت. توسعهٔ پایدار شهری به هوشمندسازی شهر ختم شود.

کلیدواژگان

توسعهٔ پایدار شهری، شهر ری، شهر هوشمند، مردم هوشمند، هوشمندسازی شهر.

---

* رایانامهٔ نویسندهٔ مسئول: saeidkamyabi@gmail.com

مقدمه

پایداری یک هدف بزرگ اجتماعی در دنیاست که در جست‌وجوی هم‌زیستی مسالمت‌آمیز میان انسان و کرهٔ زمین است. این مفهوم بر برآوردن نیازهای کنونی بدون به خطر انداختن زندگی نسل‌های آینده دلالت دارد. گفتنی است پایداری فقط اشاره به محیط زیست ندارد و شامل جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی نیز می‌شود. در مجموع می‌توان گفت پایداری یک ایدهٔ نسبتاً جدید است که در هزارهٔ سوم بسیار بر آن تأکید شده است (Walzberg et al. 2021: 21). در پایان قرن بیستم، بسیاری از این ایده‌ها در قالب مفهوم «توسعهٔ پایدار» گرد هم آمدند. تعریف پایداری گسترده است و محل تلاقی مفاهیم بزرگ و متنوعی است. برای اینکه پایداری یک ابزار مفید و مرتبط باقی بماند مهم است که با بافت محلی سازگار شود. پایداری به‌سرعت راه خود را در آموزش و یادگیری، تحقیق، توسعه، و عملیاتی که آن‌ها را پشتیبانی می‌کند باز می‌کند (Benkarim & Imbeau 2021: 15).

مناطق شهری در حال حاضر محل زندگی ٥٤ درصد از جمعیت انسانی جهان هستند و تقریباً ۷۵ درصد از انتشار CO2 جهانی و ٦٠ تا ۸۰ درصد از کل مصرف انرژی را به خود اختصاص داده‌اند. جمعیت جهان همچنان در حال افزایش است و تخمین زده می‌شود از ۷٫۳ میلیارد در سال ۲۰۱۵ به ۹٫۷ میلیارد در سال ۲۰۵۰ افزایش یابد. بنابراین انتظار می‌رود شهرها بیشترین میزان از جمعیت فزایندهٔ آینده را در خود جای دهند. نیز تا سال ۲۰۵۰ حدود ٦۷ درصد از جمعیت جهان در مناطق شهری ساکن شوند. تمرکز بیشتر جمعیت انسانی در مراکز شهری پتانسیل قابل توجهی برای افزایش پایداری از طریق مدیریت دقیق توسعهٔ شهری و بهبود کارایی استفاده از منابع به همراه دارد (Fredericks 2020: 41). گزارش سال ۲۰۲۰ توسط UNEP نشان داد مناطق شهری متراکم با کاربری مختلط کارآمدترین شکل شهری از نظر منابع هستند که فرصت قابل توجهی برای استفاده از منابع و بهینه‌سازی انتشار گازهای گلخانه‌ای بر اساس طراحی و یکپارچه‌سازی زیرساخت‌ها، انرژی، آب، و سیستم‌های پسماند را فراهم می‌آورند (Veglianti et al. 2021: 22).

این رشد شتابان شهرنشینی و افزایش جمعیت شهرنشین توجه به پایداری را در مدیریت شهری افزایش داده است. از جمله راهکارهای مرتبط با مدیریت شهری، که نقش بالقوه مؤثری در تحقق توسعهٔ پایدار ایفا می‌کند، توسعهٔ شهرهای هوشمند است. در نظر گرفتن راهکارهای محیط

زیستی در یک شهر هوشمند می‌تواند ابزاری را برای شهرها فراهم کند تا با موفقیت در رابطهٔ آب‌ـ انرژی‌ـ اقلیم حرکت کنند و در نتیجه تاب‌آوری شهری افزایش یابد. اجرای طرح‌های هوشمند در شهرها می‌تواند تاب‌آوری اقتصادی محلی یا منطقه‌ای مبتنی بر استفادهٔ پایدار از منابع طبیعی را بهبود بخشد (Wendling et al. 2018: 15). مدل‌ها و چارچوب‌های نوآورانهٔ حاکمیتی، نهادی، تجاری، و مالی ذاتی اجرای راه‌حل‌های هوشمندسازی نیز فرصت‌های فراوانی را برای تحول اجتماعی و افزایش فراگیری اجتماعی در شهرها فراهم می‌کند. مزیت نهایی اجرای مدیریت هوشمند شهری در شهرها افزایش زیست‌پذیری است که معمولاً به مثابهٔ تابعی از متغیرهای اجتماعی و اقتصادی و محیطی متعدد اندازه‌گیری می‌شود؛ یعنی همان چیزی که توسعهٔ پایدار نامیده می‌شود (Petit 2022: 32).

شهر ری یکی از شهرهای در حال رشد کشور است که رشد جمعیت بسیار زیادی دارد و منطقهٔ شهری آن گسترده‌تر شده است. به نظر می‌رسد این توسعهٔ شهری با ضرباهنگی شتاب‌زده و بدون ملاحظات کافی اقتصادی و اجتماعی و محیط زیستی صورت گرفته است. به طور خلاصه می‌توان گفت پایداری موضوع اساسی در مدیریت این شهر است و سازوکارهای شهر هوشمند می‌تواند، به مثابهٔ یک ابزار کارکردی، دستیابی به اهداف توسعهٔ پایدار در شهر ری را فراهم سازد. با توجه به اینکه بخش بزرگی از آلودگی و زوال محیط زیست ناشی از پدیدهٔ شهرنشینی و پدیده‌های منبعث از آن است، هوشمندسازی شهرها به شکل بالقوه این قابلیت را دارد که بستر لازم را برای تحقق توسعهٔ پایدار فراهم آورد. استفادهٔ بهینه از منابع، کاهش آلودگی، افزایش هماهنگی بین نهادهای مختلف مدیریت شهری، و غیره از اهداف هوشمندسازی شهرها به شمار می‌روند. بنابراین با هوشمند کردن شهرها می‌تون پایداری اقتصادی و اجتماعی و محیط زیستی را واقعیت بخشید. درحالی‌که هوشمندسازی و توسعهٔ پایدار مباحثی هستند که به‌خصوص در دو دههٔ اخیر توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده‌اند، در اغلب مواقع در قالب رشته‌های تحقیقاتی مجزا بررسی شده‌اند. این وضعیت باعث کاهش درک ما دربارهٔ درهم‌تنیدگی‌های بین توسعهٔ پایدار و مدیریت هوشمند شهری شده است. از این رو ضروری به نظر می‌رسد که با بررسی دقیق رابطهٔ بین این مفاهیم و شاخص‌های آن این شکاف تحقیقاتی برطرف شود و روابط

بین توسعهٔ پایدار و شهر هوشمند با جزئیات و دقت بیشتری مورد ارزیابی قرار گیرد. بر این اساس مطالعهٔ حاضر در پی آن است که با بررسی ژرف مطالعات پیشین چارچوبی کاملاً جدید با پیچیدگی کافی جهت تبیین رابطهٔ بین توسعهٔ پایدار شهری و شهر هوشمند فراهم آورد.

مبانی نظری و پیشینهٔ پژوهش

انگیزه‌های دستیابی به توسعهٔ پایدار اغلب پیچیده و بعضاً مختص مکان و متنوع هستند. ایجاد فهرستی کامل از دلایلی که چرا افراد و گروه‌ها و جوامع زیادی برای رسیدن به این هدف تلاش می‌کنند مقوله‌ای دست‌نیافتنی است. با این حال، برای اکثر مردم پایداری به نوع آینده‌ای بستگی دارد که ما برای نسل بعدی فراهم می‌کنیم. پایداری به منزلهٔ یک ارزش بین بسیاری از افراد و سازمان‌ها مشترک است که این ارزش را در سیاست‌ها، فعالیت‌های روزمره، و رفتارهای خود نشان می‌دهند (Huan et al. 2021: 14). افراد نقش عمده‌ای در توسعهٔ شرایط محیطی و اجتماعی کنونی ما داشته‌اند. مردم امروز در کنار نسل‌های آینده باید راه‌حل‌هایی بیافرینند و به شکلی مناسب با اکوسیستمی که در آن زندگی می‌کنند سازگار شوند. توسعهٔ پایدار در سراسر جهان مورد توجه محققان و عموم مردم قرار گرفته است. یک نقطهٔ عطف مهم نشست توسعهٔ پایدار سازمان ملل در سال ۲۰۱۵ در نیویورک بود. سازمان ملل هفده هدف توسعهٔ پایدار را تصویب کرد که «به دنبال اهداف توسعهٔ هزاره» نامیده شد که بر مشکلات کشورهای در حال توسعه متمرکز بود. این اهداف بسیاری از حوزه‌های فعالیت‌های انسانی از جمله سیستم‌های مالی، فرایندهای دولتی، زیرساخت‌ها و همچنین جنبه‌های کشاورزی یا محیط زیستی را پوشش می‌دهند که با هم یک پازل پیچیده از توسعهٔ پایدار را می‌سازند. اهداف دستور کار ۲۰۳۰ به طور منظم بر اساس هفده شاخص ترکیبی، که برای اکثر کشورهای سازمان ملل ارزیابی می‌شود، مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد. این شاخص‌ها عبارت‌اند از کاهش فقر و گرسنگی، سلامت و رفاه خوب، آموزش باکیفیت، برابری جنسیتی، آب سالم و بهداشتی، انرژی مقرون به صرفه و پاک، کار شایسته و رشد اقتصادی، صنعت، نوآوری و زیرساخت، کاهش نابرابری‌ها، شهرها و جوامع پایدار، مصرف و تولید مسئولانه، اقدام اقلیمی، حفظ اکوسیستم‌های زیر آب، زندگی در زمین، صلح، عدالت و نهادهای قوی، و مشارکت برای اهداف (Moreno-Miranda & Dries 2022: 33).

شهر هوشمند فقط کالبدی نیست که ساختمان‌های بلند و خیابان‌های پرترافیک و آلودگی‌های محیط زیستی را در بر می‌گیرد؛ بلکه شهری است که در آن تعامل میان شهروندان و مسئولان اهمیت بیشتری دارد و این تعاملات دوسویه است که محیط اجتماعی مطلوب را برای شهروندان ایجاد می‌کند. این موضوع به‌ویژه در مورد کلان‌شهرها اهمیت دارد (Petrolo et al. 2017: 16). اهمیت و ضرورت اجرای شهر هوشمند از جنبه‌های مختلف قابل اشاره است. از مزایای اقتصادی اجرای طرح شهر هوشمندی می‌توان به کاهش هزینه‌های تردد شهری، افزایش سرمایه‌گذاری در نتیجهٔ گسترش ارتباطات جهانی، صرفه‌جویی در مصرف سوخت‌های محدود، تسهیل امور اقتصادی به سبب بیست‌وچهارساعته بودن ارائهٔ خدمات، و ... اشاره کرد (شامی و همکاران ۱٤۰۰: ۲۱). کاهش زمان اتلاف‌شدهٔ شهروندان در ترافیک، عرضهٔ بهتر خدمات، توزیع عادلانه‌تر امکانات، کاهش آلودگی محیط زیست، افزایش اشتغال، و بهبود مدیریت پایدار شهری از ویژگی‌های اجتماعی شهر هوشمند است. مهم‌ترین اثر فرهنگی این شهر نیز اطلاع‌رسانی سریع، انتشار نشریات الکترونیکی برای شهروندان، آموزش مجازی، ایجاد کتابخانهٔ دیجیتالی، افزایش سواد، و ایجاد نوعی جهان‌نگری است که به افزایش رفاه و ارتقای فرهنگ کمک می‌کند (Silva et al. 2018: 24).

منظور از حکمرانی هوشمند ارائهٔ بستری برای مدیریت یکپارچهٔ امور شهر است. این بستر باید ارائه‌دهندهٔ سرویس‌ها و تعاملات بین اجزای شهر با هدف نایل شدن به شهری مؤثر و کارا باشد. مهم‌ترین ابزار در این زمینه استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات (شامل زیرساخت‌های ارتباطی، سخت‌افزار، نرم‌افزار)، بهره‌گیری از فرایندهای هوشمند، و تصمیم‌گیری مبتنی بر اطلاعات است (Khatibi et al. 2021: 45). تعامل و مشارکت همهٔ عوامل خصوصی و دولتی و حکمرانی شهر از الزامات دستیابی به حکمرانی هوشمند است. توسعهٔ بعد حکمرانی هوشمند، با توجه به ماهیت بنیادی آن در بنای شهر هوشمند، زمینه‌ساز توسعهٔ دیگر ابعاد هوشمندسازی نیز می‌شود. بر این اساس مشخص می‌شود که حکمرانی هوشمند رابطه‌ای تنگاتنگ با زیرساخت‌های هوشمند دارد (مولایی ۱٤۰۰: ۱٤). حکمرانی هوشمند و زیرساخت‌های هوشمندسازی شهری مدیران شهری را به سوی توسعهٔ سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند سوق می‌دهد. در واقع در بسیاری از چارچوب‌های ارائه‌شده در زمینهٔ شهر هوشمند نیز به اهمیت وجود زیرساخت‌ها و نوع

حکمرانی بر توسعهٔ حمل‌ونقل هوشمند اشاره شده است. مثلاً در مطالعه‌ای که اخیراً پراساد و همکارانش جهت ارائهٔ الگوی شهر هوشمند در کشور هند انجام دادند تأمین زیرساخت‌ها از سوی حکمرانی هوشمند یک پیشایند مهم جهت توسعهٔ حمل‌ونقل هوشمند معرفی شد (Prasad et al. 2021: 10). از دیگر پیامدهای تأمین زیرساخت‌های هوشمند می‌توان به توسعهٔ کسب‌وکارهای هوشمند اشاره کرد. تجارت هوشمند به یکی از الزامات اساسی شهرهای آینده تبدیل شده است؛ اما، علاوه بر توجه به فناوری، باید به موضوعات دیگری همچون نحوهٔ مدیریت شهری نیز توجه کرد. زیرا جنبه‌های غیرفناوری، مانند رهبری و فرهنگ و آموزش شهروندان، به اندازهٔ خود فناوری اطلاعات مهم هستند. از این رو، حکمرانی هوشمند و مدیریت شهری مبتنی بر هوشمندسازی زیرساخت‌ها نقش مؤثری در تحقق تجارت هوشمند ایفا می‌کند (Pandey et al. 2020: 17). از سوی دیگر بین تجارت هوشمند و حمل‌ونقل هوشمند نیز رابطه‌ای دوسویه برقرار است. سیستم حمل‌ونقل هوشمند یک برنامهٔ کاربردی پیشرفته است که هدف آن ارائهٔ خدمات نوآورانه مربوط به شیوه‌های مختلف حمل‌ونقل و مدیریت ترافیک است و کاربران را قادر می‌سازد تا اطلاعات بهتری داشته باشند و از شبکه‌های حمل‌ونقل ایمن‌تر و هماهنگ‌تر و هوشمندانه‌تر استفاده کنند (Kelley et al 2020: 29). از این رو توسعهٔ حمل‌ونقل هوشمند زمینه را برای چابک‌سازی و هوشمند کردن کسب‌وکار فراهم می‌کند. در مقابل، تمرکز مدیران شرکت‌ها بر دیجیتالی‌سازی و هوشمندسازی فرایند کسب‌وکار آن‌ها را به استفادهٔ هر چه بیشتر از حمل‌ونقل هوشمند متمایل می‌سازد (Anthopoulos & Attour 2018: 34). بر این اساس نخستین فرضیه‌های تحقیق بدین صورت توسعه داده شد:

حکمروایی هوشمند تأثیر معناداری بر زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر دارد.

زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر تأثیر معناداری بر حکمروایی هوشمند دارد.

حکمروایی هوشمند تأثیر معناداری بر هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل شهر دارد.

زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر تأثیر معناداری بر هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل دارد.

حکمروایی هوشمند تأثیر معناداری بر تجارت هوشمند مبتنی بر فناوری دیجیتال دارد.

زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر تأثیر معناداری بر تجارت هوشمند مبتنی بر فناوری دیجیتال دارد.

تجارت هوشمند مبتنی بر فناوری دیجیتال تأثیر معناداری بر هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل شهر دارد.

هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل تأثیر معناداری بر تجارت هوشمند مبتنی بر فناوری دیجیتال دارد.

اقتصاد هوشمند گونه‌ای از اقتصاد است که در آن تولید و توزیع و مصرف کالاها و خدمات و همچنین مدیریت نیروی کار، مالیات‌گیری، و سایر جنبه‌های اقتصاد یک کشور در بستری از فناوری‌های نوین صورت می‌گیرد (Mboup & Oyelaran-Oyeyinka 2019: 30). همهٔ ما در یک اقتصاد جهانی مشارکت می‌کنیم که نه‌تنها به هم پیوسته است، بلکه به طور فزاینده‌ای هوشمند است. تجارت فرامرزی و تدارکات و امور مالی ـ مفاهیمی که قبلاً گسسته بودند ـ اکنون از طریق شبکه‌های دیجیتال یکپارچه انجام می‌شود. همگرایی آن‌ها باعث ایجاد یک اقتصاد هوشمند شده است. ایجاد کسب‌وکارهای مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال مهم‌ترین و شاید تنها رویکرد برای دستیابی به اقتصاد هوشمند است (Kumar & Dahiya 2017: 12). با توجه به اینکه توزیع خدمات و محصول در یک اقتصاد هوشمند مبتنی بر وجود یک سیستم حمل‌ونقل هوشمند و پیشرفته است، هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل نقشی کلیدی در تحقق اقتصاد هوشمند ایفا می‌کند (Popova & Popovs 2022: 17). هوشمندسازی محیط کسب‌وکار، که در قالب اقتصاد هوشمند تجلی می‌یابد، خود به مثابهٔ پیشایندی برای شکل‌گیری محیط زیست هوشمند عمل می‌کند. اقتصاد هوشمند و مؤلفه‌های آن، اعم از حمل‌ونقل هوشمند و کسب‌وکارهای هوشمند و نظارت هوشمند بر فعالیت‌های اقتصادی، با این هدف کلیدی انجام می‌شوند که هم] مراودات اقتصادی ـ تجاری با حداقل آسیب به محیط زیست و با بیشترین سرعت و دقت ممکن انجام شوند (Galperina et al. 2016: 26). در واقع هوشمندسازی فرایندهای تجاری یکی از نقاط تلاقی بین شهر هوشمند و توسعهٔ پایدار قلمداد می‌شود. در برخی از مطالعاتی که پیش از این انجام شده است نیز رابطهٔ نزدیکی بین محیط زیست هوشمند و اقتصاد هوشمند گزارش شده است (Walzberg et al. 2021: 38). برآیند مطالعات پیشین، که از کنار هم قرار دادن شاخص‌های توسعهٔ پایدار و هوشمندسازی

مدیریت شهری به وجود می‌آید، حاکی از آن است که نه‌تنها اقتصاد هوشمند به شکل‌گیری محیط زیست هوشمند کمک می‌کند، بلکه مسیر معکوس آن نیز صادق است؛ بدین معنی که وجود محیط هوشمند خود بسترساز تحقق اقتصاد هوشمند است (He et al. 2022: 35).

محیط زیست هوشمند به معنی ایجاد سازوکارهای لازم جهت استفادهٔ بهینه و کارآمد از منابع طبیعی همچون انرژی آب و باد و خاک و کاهش آثار زیست‌محیطی در فرایندهای شهری و کاهش میزان آلودگی محیط زیست است. در محیط زیست هوشمند از فناوری‌های جدید جهت حفظ و حراست از محیط زیست استفاده می‌شود. پایش کیفیت و سلامت هوا و آب و خاک، اندازه‌گیری میزان آلاینده‌ها و ریزگردها و ذرات معلق موجود در هوا، اندازه‌گیری میزان آلاینده‌های تولیدشده توسط کارخانجات و صنایع مختلف، و مدیریت پسماند شهری از شاخص‌های اساسی در محیط زیست هوشمند است (مرادی ۱۳۹۸: ۲۸). چنین رویکردی به محیط زیست، که در مدیریت هوشمند شهری مد نظر قرار گرفته است، باعث خواهد شد در طراحی و ساخت مسکن نیز از روش‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات جهت مدیریت بهتر انرژی، کاهش تولید زباله، کاهش تخریب محیط زیست در فرایند ساخت‌وساز، و غیره استفاده شود (Kim et al. 2021: 12). همچنین وجود محیط زیست هوشمند باعث تربیت نسلی از شهروندان هوشمند می‌شود؛ مردمی که توانایی استفاده از فناوری‌های نوین مبتنی بر IT را دارند و با استفاده از امکانات موجود برای محافظت از محیط زیست بیشترین تلاش را به کار می‌گیرند (Silva et al. 2018: 20). شهروندان هوشمند در فعالیت‌های کسب‌وکار خود نیز از فناوری اطلاعات بهره می‌برند و اقدامات شغلی و تجاری خود را با هدف شاخص‌های اقتصادی هوشمند جهت‌دهی می‌کنند (Zandbergen & Uitermark 2020: 11).

شهروند هوشمند کسی است که برای گذران زندگی اجتماعی خود در کنار دیگران در زندگی اجتماعی و شهری می‌تواند بیشتر و بهتر از ملزومات و فناوری‌ها و تکنولوژی‌های روز استفاده کند و برای امور خود اهل فکر و برنامه‌ریزی و استفادهٔ حداکثری از فناوری اطلاعات باشد و برای صرفه‌جویی در وقت و افزایش بهره‌وری در امور روزانه قابلیت ارزیابی و تصحیح فرایندهای روزمره را داشته باشد (فلاح و همکاران ۱۳۹۷: ۲۲). چنین شهروندی از فناوری‌هایی که باعث

هوشمندسازی شهر می‌شوند در فرایند ساخت‌وساز نیز استفاده خواهد کرد. به عبارت دیگر ساختمان‌های هوشمند برای استفادهٔ مردمی ایجاد می‌شوند که از یک سو دغدغهٔ زیست‌محیط بالایی داشته باشند و از سوی دیگر از آخرین فناوری‌های دیجیتالی موجود برای پایش کارهای روزمره برخوردار باشند. در واقع می‌توان توسعهٔ ساختمان‌های هوشمند و تربیت نسلی از شهروندان هوشمند را یک رابطهٔ دوسویه دانست که همگی در قالب توسعهٔ شهرهای هوشمند تحقق پیدا می‌کنند (Cardullo & Kitchin 2019: 16).

هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل تأثیر معناداری بر اقتصاد هوشمند دارد.

تجارت هوشمند مبتنی بر فناوری دیجیتال تأثیر معناداری بر اقتصاد هوشمند دارد.

هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل تأثیر معناداری بر محیط زیست هوشمند دارد.

تجارت هوشمند مبتنی بر فناوری دیجیتال تأثیر معناداری بر محیط زیست هوشمند دارد.

اقتصاد هوشمند تأثیر معناداری بر محیط زیست هوشمند دارد.

محیط زیست هوشمند تأثیر معناداری بر اقتصاد هوشمند دارد.

اقتصاد هوشمند تأثیر معناداری بر شهروندان هوشمند دارد.

محیط زیست هوشمند تأثیر معناداری بر شهروندان هوشمند دارد.

اقتصاد هوشمند تأثیر معناداری بر ساختمان‌های هوشمند دارد.

محیط زیست هوشمند تأثیر معناداری بر ساختمان‌های هوشمند دارد.

شهروندان هوشمند تأثیر معناداری بر ساختمان‌های هوشمند دارند.

ساختمان‌های هوشمند تأثیر معناداری بر شهروندان هوشمند دارند.

مفاهیم تعریف‌شده ذیل هوشمندی اعم از حمل‌ونقل هوشمند، ساختمان هوشمند، اقتصاد هوشمند، شهروند هوشمند، و غیره همگی از این جهت اهمیت دارند که بستری برای توسعهٔ پایدار فراهم می‌کنند. رشد شتابان شهرنشینی نتیجه‌های بدی برای ساکنان به همراه دارد. کم شدن تدریجی طبیعت و نظام طبیعی و کاهش سطوح عمومی زندگی مردم از آثار رشد افزون کلان‌شهرها است. به همین دلیل امروزه توجه به مفهوم پایداری، توسعهٔ پایدار شهری، و شهر پایدار به مهم‌ترین دغدغهٔ برنامه‌ریزان شهری تبدیل شده است. در این زمینه، شهر هوشمند نه

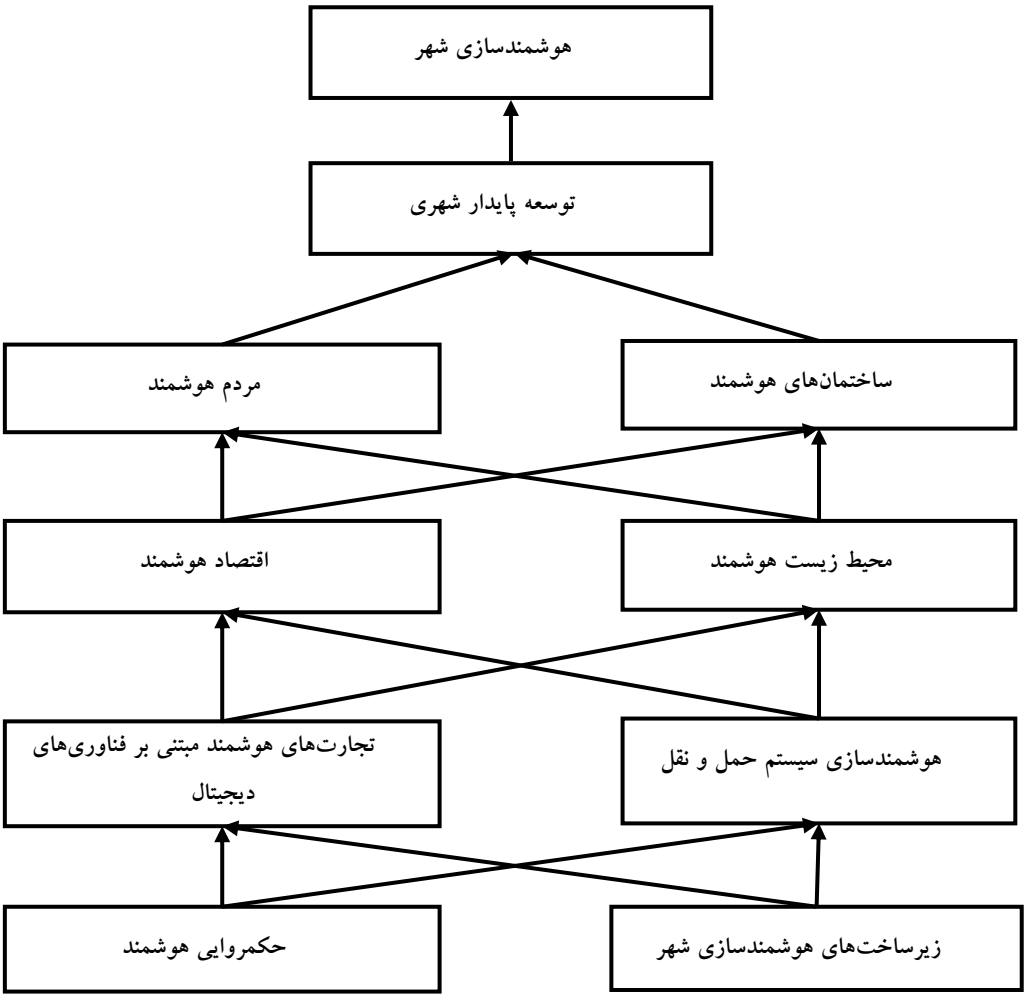
واقعیت بلکه راهبرد محسوب می‌شود که در جهت توسعهٔ آینده به آن توجه شده است. این پدیده به چگونگی شکل‌دهی شهر توسط شهروندان و اینکه چگونه می‌توان به توسعهٔ پایدار شهری کمک کرد و به آن سرعت بخشید اشاره دارد (حاتمی و همکاران ۱٤۰۰: ۱۰). جهت تحقق توسعهٔ پایدار و با عنایت به پیشرفت فناوری اطلاعات مفهوم شهرهای هوشمند شکل گرفت که همهٔ ابعاد زندگی شهری، حمل‌ونقل، ساخت‌وساز، بهداشت و درمان، انرژی، ارتباطات، و مواردی از این قبیل را در بر می‌گیرد و به کاهش یا حذف مشکلات زیست‌محیطی ناشی از شهرنشینی کمک می‌کند (شامی و همکاران ۱٤۰۰: ۸). با تدقیق در مفهوم شهر هوشمند به‌وضوح مشخص می‌شود که هوشمندسازی شهرها نه‌تنها جهت افزایش سرعت امور شهری بلکه با هدف استفادهٔ پایدار از منابع طبیعی انجام می‌شود. تجربهٔ برخی شهرهای پیشرو در هوشمندسازی، مانند آمستردام در هلند، نیز حاکی از آن است که در همهٔ برنامه‌های هوشمندسازی شهر، بدون استثنا، به موضوع پایداری توجه شده است. هوشمندسازی شهرها به صورتی انجام می‌شود که باعث کاهش مصرف سوخت، افزایش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، مدیریت بهینهٔ منابع طبیعی، جلوگیری از هدررفت منابع آبی، و غیره شود. این گزاره‌ها رابطهٔ فوق‌العاده نزدیک توسعهٔ پایدار و مدیریت هوشمند شهری را نشان می‌دهد (Noori et al. 2020: 23). تربیت شهروندان هوشمند، هوشمندسازی ساختمان‌ها، هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل، و سایر موارد چیزی جز حرکت به سوی توسعهٔ پایدار (در هر سه بعد اقتصادی و زیست‌محیطی و اجتماعی) نیستند (Veglianti et al. 2021: 19). بر این اساس خواهیم داشت:

شهروندان هوشمند تأثیر معناداری بر توسعهٔ پایدار شهری دارند.

ساختمان‌های هوشمند تأثیر معناداری بر توسعهٔ پایدار شهری دارند.

توسعهٔ پایدار شهری تأثیر معناداری بر هوشمندسازی شهر دارد.

بر اساس مبانی نظری و با توجه به فرضیه‌های تدوین‌شده در این پژوهش، مدل اولیهٔ شهر هوشمند پایدار طراحی (شکل ۱) شد.



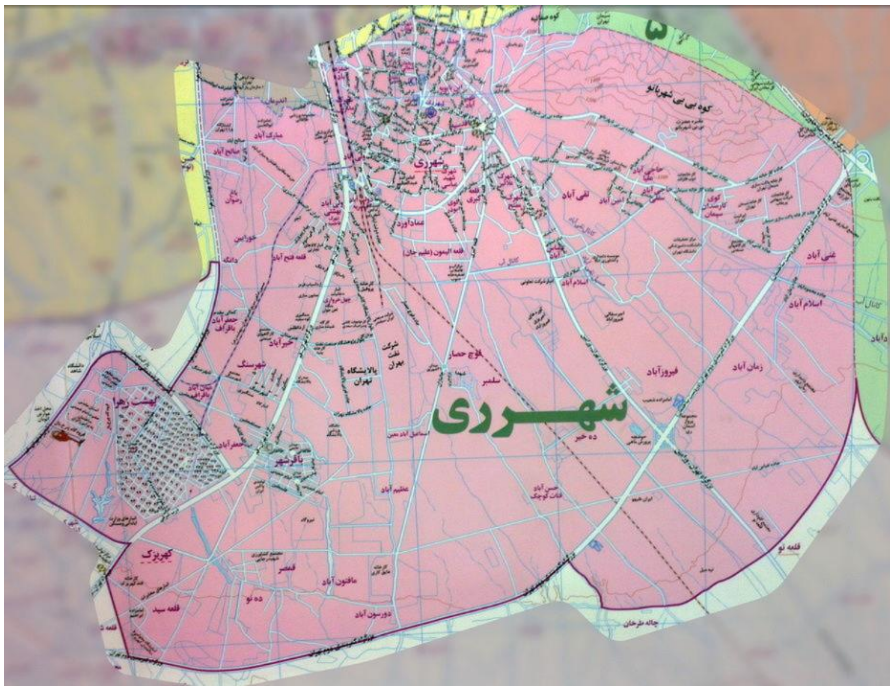
شکل ۱. مدل اولیهٔ شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری (یافته‌های پژوهش)

محدوده و قلمرو مورد مطالعه

موقعیت نسبی شهر ری

شهر ری مرکز شهرستان ری در استان تهران ایران است. شهر ری مرکز شهرستان ری بین مختصات جغرافیایی ′۳۶ °۳۵ شمالی و ′۲۶ °۵۱ شرقی واقع شده است. ارتفاع این شهر از سطح دریا ۱۰۶۲ متر است. شهر ری در جنوب شهر تهران و متصل به شهر است. فاصلهٔ ری تا مرکز

شهر تهران بالغ بر ۱۰ کیلومتر است. ایـن شـهر جنـوبی‌تـرین منطقـهٔ شـهری شـهرداری تهـران و مساحت آن ۲۹۹٦ کیلومتر مربع در محدودهٔ شهر است (میرزایی و همکاران ۱۳۹۸: ۱۱۰).



شکل ۲. نقشه شهر ری

شهر ری از شمال به منطقهٔ شمیران، از جنوب به باقرشهر و قلعه‌نو، از شرق بـه اشـرف‌آبـاد و خاوران، و از غرب به غنی‌آباد و عظیمیه محدود می‌شود. به بیان دیگر، شهر ری جنوبی‌ترین منطقهٔ شهری تهران و مجاور مناطق ۱۵ و ۱٦ و ۱۹ در شمال و شـرق منطقـه بـا شـهرداری قرچـک، در جنوب با باقرشهر، و در غرب با منطقهٔ ۱۹ تهران است. چهار مسیر از شمال با بزرگراه آزادگان، از شرق در محور دولت‌آباد با جادهٔ نظامی واقع در جادهٔ ورامین، از جنوب با سه‌راه ایـران ترانسـفور در قسمت شمالی منطقهٔ باقرشهر، و از غرب با بزرگراه صالح‌آباد همسایه است. ایـن منطقـه ۲۹۹٦ کیلومتر مربع مساحت دارد که در محدودهٔ شـهری و بـه صـورت پـنج ناحیـه اسـت (فرمانـداری شهرستان ری ۱٤۰۰).

روش و ابزار تحقیق

مطالعهٔ حاضر از نظر هدف یک پژوهش کاربردی است که با هدف ارائهٔ الگوی بهینهٔ شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری در شهر ری صورت گرفت. از منظر روش و بازهٔ زمانی گردآوری دادهها نیز یک پژوهش غیرآزمایشی (توصیفی) است که با شیوهٔ پیمایش مقطعی انجام شد.

جامعهٔ آماری شامل مدیران و کارشناسان شهری است. حجم نمونه با فرمول کوکران ۳۸٤ نفر برآورد شد. چون جامعهٔ آماری همگن است از روش نمونهگیری تصادفی ساده استفاده شد تا همهٔ آحاد جامعه شانس برابر برای انتخاب داشته باشند.

ابزار اصلی گردآوری دادههای پژوهش پرسشنامهای شامل ۱۰ عامل اصلی و ٤٥ گویه با طیف لیکرت ۵ درجه است. این عوامل شامل اقتصاد هوشمند، تجارتهای هوشمند مبتنی بر فناوریهای دیجیتال، توسعهٔ پایدار شهری، حکمروایی هوشمند، زیرساختهای هوشمندسازی شهر، ساختمانهای هوشمند، محیط زیست هوشمند، مردم هوشمند، هوشمندسازی سیستم حملونقل، هوشمندسازی شهر است.

آلفای کرونباخ کلی پرسشنامه در یک مطالعهٔ مقدماتی ۰/۸۰٦ به دست آمد. جهت بررسی روایی پرسشنامه از روایی سازه (مدل بیرونی)، روایی همگرا (AVE)، و روایی واگرا استفاده شد. برای محاسبهٔ پایایی نیز پایایی ترکیبی (CR) و ضریب آلفای کرونباخ هر یک از عوامل محاسبه شد.

نتایج حاصل از اعتبارسنجی پرسشنامه در بخش اعتبارسنجی مدل ارائه شده است. برای آزمون فرضیههای پژوهش از تکنیک حداقل مربعات جزئی و نرمافزار Smart PLS استفاده شد. این روش شامل دو مدل بیرونی (اندازهگیری) و مدل درونی (ساختاری) است.

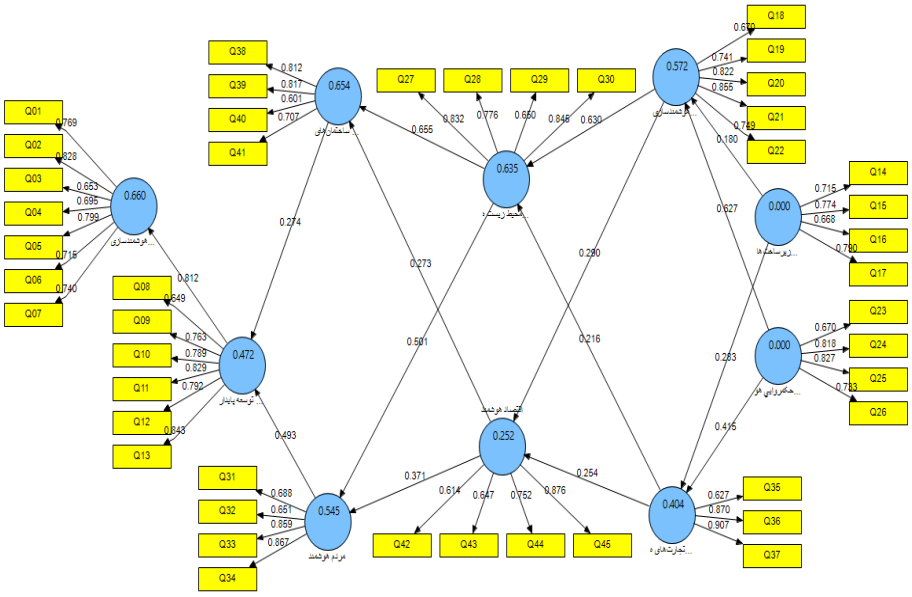
یافتههای پژوهش

در این پژوهش از دیدگاه ۳۸٤ نفر از مدیران و کارشناسان مدیریت شهری استفاده شد. از منظر جنسیت ۲۷۵ نفر (۷۲٪) از مدیران و کارشناسان را مردان و ۱۰۹ نفر (۲۸٪) را زنان تشکیل دادند. از منظر تحصیلات ۲۱٦ نفر (٥٦٪) مدرک کارشناسی، ۱۳۱ نفر (۳٤٪) مدرک کارشناسیارشد، و ۳۷ نفر (۱۰٪) مدرک دکتری داشتند. از منظر سن ۹۸ نفر (۲٦٪) کمتر از ۳٥ ساله، ۱۷٤ نفر (٤٥٪) بین ۳٥ تا ٤٥ ساله، ۱۱۲ نفر (۲۹٪) نیز ٤٥ ساله و مُسنتر بودند. از منظر سابقهٔ کاری ۹۳ نفر

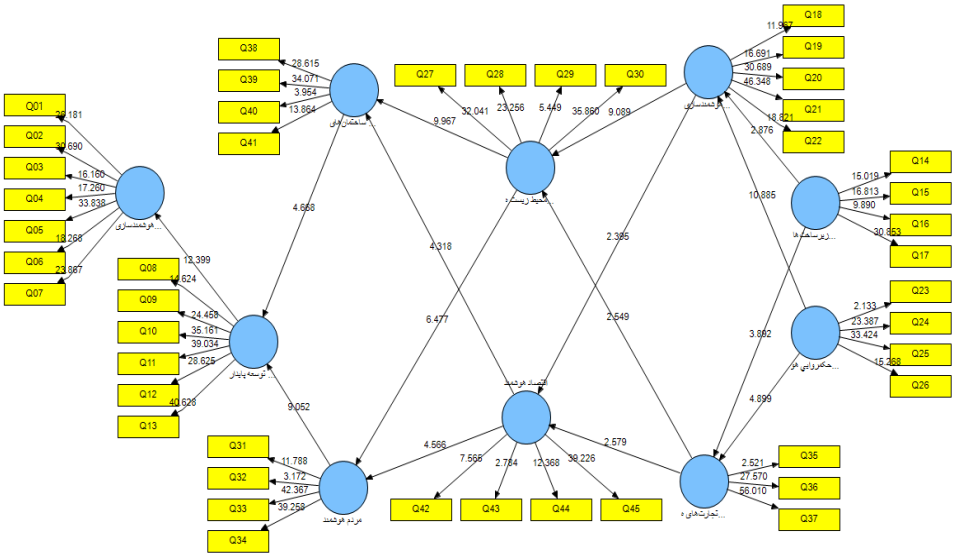
(۲٤٪) کمتر از ۱۰ سال، ۱۰۸ نفر (۲۸٪) بین ۱۰ تا ۱۵ سال، ۹۷ نفر (۲۵٪) بین ۱۵ تا ۲۰ سال، و ۸٦ نفر (۲۲٪) بیش از ۲۰ سال سابقهٔ کاری داشتند.

برای اعتبارسنجی مدل مفهومی و آزمون فرضیه‌های پژوهش از روش حداقل مربعات جزئی استفاده شد. رابطهٔ متغیرهای مورد بررسی در هر یک از فرضیه‌های پژوهش بر اساس یک ساختار علّی با تکنیک حداقل مربعات جزئی PLS آزمون شد. در مدل کلی پژوهش (شکل ۳) رابطهٔ متغیرهای اصلی پژوهش ارائه شده است.

این تحلیل در دو سطح مدل بیرونی (بخش اندازه‌گیری) و مدل درونی (بخش ساختاری) بررسی شده است. نتایج مدل بیرونی (بخش اندازه‌گیری) در جدول ۱ قابل مشاهده است.



شکل ۳. الگوی شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری (ضرایب استاندارد)



شکل ٤. الگوی شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری (معناداری)

جدول ۱. نتایج روایی سازه (مدل بیرونی) شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری

سازه‌ها	گویه‌ها	بارعاملی	آماره تی
شهر هوشمند	ایجاد پیوند ناگسستنی میان اکولوژی و اقتصاد و امنیت اجتماعی (Q01)	۰/۷۶۹	۲۶/۱۸۱
	کاهش مشکلات زیست‌محیطی و اکولوژیکی (Q02)	۰/۸۲۸	۳۰/۶۹
	افزایش بهره‌وری و اشتغال (Q03)	۰/۶۵۳	۱۶/۱۶
	افزایش رضایت شهروندان (Q04)	۰/۶۹۵	۱۷/۲۶
	هوشمندی در بیمارستان‌ها و به طور کلی بهداشت و درمان (Q05)	۰/۷۹۹	۳۳/۸۳۸
	توزیع عادلانهٔ خدمات (Q06)	۰/۷۱۵	۱۸/۲۶۸
	بهینه‌سازی در مصرف برق و آب و انرژی (Q07)	۰/۷۴۰	۲۳/۸۶۷
توسعهٔ پایدار شهری	پایداری اجتماعی و اقتصادی (Q08)	۰/۶۴۹	۱۴/۶۲۴
	ارتقای ظرفیت و کیفیت و انعطاف اکوسیستم (Q09)	۰/۷۶۳	۲۴/۴۵۸
	تعیین کاربری‌های مناسب شهری (Q10)	۰/۷۸۹	۳۵/۱۶۱
	حفظ فرهنگ و سنت و ارزش‌ها (Q11)	۰/۸۲۹	۳۹/۰۳۴
	دوری از مکان‌های دارای آسیب از قبیل مسیل‌ها و فرسایش و لرزش و گسل و ... (Q12)	۰/۷۹۲	۲۸/۶۲۵
	ایجاد شبکه‌ای پیوسته از فضاهای سبز در شهر (Q13)	۰/۸۴۳	۴۰/۶۲۸
زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر	آموزش و مشارکت شهروندان (Q14)	۰/۷۱۵	۱۵/۰۱۹
	پشتیبان آنلاین مدیریت زیرساخت‌های زیرزمینی (Q15)	۰/۷۷۴	۱۶/۸۱۳
	به‌کارگیری اینترنت اشیا (Q16)	۰/۶۶۸	۹/۸۹
	دسترسی کامل و راحت و همگانی به اینترنت (Q17)	۰/۷۹۰	۳۰/۸۵۳

ادامهٔ جدول ۱. نتایج روایی سازه (مدل بیرونی) شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری

سازه‌ها	گویه‌ها	بارعاملی	آماره تی
هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل	توسعهٔ ناوگان حمل‌ونقل عمومی برقی و الکتریکی (Q18)	۰/۶۷۰	۱۱/۹۶۷
	کاهش ترافیک و آلودگی هوا (Q19)	۰/۷۴۱	۱۶/۶۹۱
	مجهز کردن سیستم راهنمایی پارکینگ به حسگرهای جاده‌ای (Q20)	۰/۸۲۲	۳۰/۶۸۹
	سرویس به‌اشتراک‌گذاری خودرو و تاکسی آنلاین (Q21)	۰/۸۵۵	۴۶/۳۴۸
	جابه‌جایی شهری هوشمند و نفوذ سیستم‌ها از راه دور (Q22)	۰/۷۴۹	۱۸/۸۲۱
حکمروایی هوشمند	چشم‌اندازها و استراتژی‌های سیاسی (Q23)	۰/۶۷۰	۲/۱۳۳
	افزایش شهروندسالاری (Q24)	۰/۸۱۸	۲۳/۳۸۷
	ارائهٔ خدمات عمومی و اجتماعی (Q25)	۰/۸۲۷	۳۳/۴۲۴
	شفافیت در عملکرد (Q26)	۰/۷۳۳	۱۵/۲۶۸
محیط زیست هوشمند	حفظ انرژی‌های تجدیدناپذیر (Q27)	۰/۸۳۲	۳۲/۰۴۱
	مدیریت پسماندهای جامد و مایع (Q28)	۰/۷۷۶	۲۳/۲۵۶
	بازیافت زباله‌های الکترونیکی و جمع‌آوری هوشمند زباله (Q29)	۰/۶۵۰	۵/۴۴۹
	کنترل و مدیریت کیفیت هوا (Q30)	۰/۸۴۵	۳۵/۸۶
مردم هوشمند	مهارت‌های فناورانه (Q31)	۰/۶۸۸	۱۱/۷۸۸
	آموزش و یادگیری مجازی (Q32)	۰/۶۵۱	۳/۱۷۲
	کیفیت تعاملات اجتماعی (Q33)	۰/۸۵۹	۴۲/۳۶۷
	یکپارچگی زندگی جمعی و توانایی برای برقراری ارتباط با جهان (Q34)	۰/۸۶۷	۳۹/۲۵۸
تجارت هوشمند فناوری‌های دیجیتال	دیجیتالی شدن همهٔ امور دولت و کارهای اداری (Q35)	۰/۶۲۷	۲/۵۲۱
	تحقیق در توسعهٔ معاملات الکترونیکی (Q36)	۰/۸۷۰	۲۷/۵۷
	توسعهٔ شبکه‌های ارتباطی دیجیتال (Q37)	۰/۹۰۷	۵۶/۰۱
ساختمان‌های هوشمند	مدیریت آب، گاز، برق، و انرژی به صورت هوشمند (Q38)	۰/۸۱۲	۲۸/۶۱۵
	ساختمان‌های پایدار با ابزارها و لوازم خانگی هوشمند (Q39)	۰/۸۱۷	۳۴/۰۷۱
	پارکینگ هوشمند (Q40)	۰/۶۰۱	۳/۹۵۴
	مدیریت سیستم روشنایی (Q41)	۰/۷۰۷	۱۳/۸۶۴
اقتصاد هوشمند	تأمین بودجهٔ مدیریت شهری (Q42)	۰/۶۱۴	۷/۵۶۵
	کاهش میزان بی‌کاری (Q43)	۰/۶۴۷	۲/۷۸۴
	افزایش رفاه اقتصادی و کاهش هزینه‌ها (Q44)	۰/۷۵۲	۱۲/۳۶۸
	تخصیص بهتر و مدیریت کاراتر منابع و جریان سرمایه‌گذاری‌ها (Q45)	۰/۸۷۶	۳۹/۲۲۶

بار عاملی مشاهده در همهٔ موارد مقداری بزرگ‌تر از ۰/۵ است و مقدار بوت استراپینگ (آمـارهٔ t) نیز از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت هر سازه به‌درستی مـورد

سنجش قرار گرفته است. برای سنجش برازش مدل بیرونی از چهار شاخص آلفای کرونباخ، ضریب RhO، پایایی ترکیبی، و روایی همگرا استفاده شد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است.

مقدار AVE برای همهٔ متغیرها باید بزرگ‌تر از ۰/۵ باشد. میزان پایایی ترکیبی و آلفای کرونباخ همهٔ ابعاد باید بزرگ‌تر از ۰/۷ باشد (آذر و غلام‌زاده ۱۳۹۸: ۲٦۵). میزان روایی همگرا (AVE) برای همهٔ سازه‌ها بزرگ‌تر از ۰/۵ به دست آمد. میزان آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی نیز از ۰/۷ بزرگ‌تر است. در نهایت، برای ارزیابی روایی واگرا از معیار HTMT استفاده شد. این معیار جایگزین روش قدیمی فورنل‌ـ لارکر شده است. حد مجاز این معیار میزان ۰/۸۵ تا ۰/۹ است. یعنی اگر مقادیر این معیار کمتر از ۰/۹ باشد روایی واگرا قابل قبول است (Henseler et al. 2015: 37). مقادیر شاخص روایی یگانه‌ـ دوگانهٔ HTMT برای سنجش روایی واگرا نیز در جدول ۳ ارائه شده است.

میزان آمارهٔ HTMT در همهٔ موارد از ۰/۹ کمتر به دست آمد. بنابراین روایی واگرا نیز مورد تأیید است. با عنایت به یافته‌های حاصل از این مقیاس می‌توان به آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخت. در جدول ٤ خلاصهٔ نتایج بخش ساختاری مدل ارائه شده است.

جدول ۲. روایی، پایایی، و منبع سازه‌های اصلی پرسشنامهٔ پژوهش

سازه‌های اصلی	AVE	پایایی ترکیبی (CR)	آلفای کرونباخ	ضریب پایایی Rho
اقتصاد هوشمند	۰/۵۵۸	۰/۷۵٦	۰/۷۸۷	۰/۷۸۵
تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال	۰/۵٦۲	۰/۷۷۱	۰/۷٤۳	۰/۸۱٦
توسعهٔ پایدار شهری	۰/٦۰۹	۰/۹۰۳	۰/۸٦۹	۰/۸۱۸
حکمروایی هوشمند	۰/۵۱۱	۰/۷۷۵	۰/۷۲۸	۰/۸۸۲
زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر	۰/۵٤۵	۰/۸۲۷	۰/۷۳۱	۰/۷۵۳
ساختمان‌های هوشمند	۰/۵۱۷	۰/۷۸۸	۰/۷۳۹	۰/۸۵۰
محیط زیست هوشمند	۰/۵۵۲	۰/۸۲۵	۰/۷۱۱	۰/۸۳۲
مردم هوشمند	۰/۵۲۲	۰/۸۰۰	۰/۷۵٤	۰/۸٦۰
هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل	۰/۵۹۳	۰/۸۷۹	۰/۸۲۷	۰/۸۳۷
هوشمندسازی شهر	۰/۵۵۵	۰/۸۹۷	۰/۸٦۵	۰/۹۰۸

جدول ۳. روایی واگرا بر اساس معیار Heterotrait-Monotrait

سازه‌های اصلی	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
اقتصاد هوشمند (۱)										
تجارت‌های هوشمند ... (۲)	۰/۲۱۷									
توسعهٔ پایدار شهری (۳)	۰/٦۳۰	۰/۲۹۷								
حکمروایی هوشمند (٤)	۰/٥٤۰	۰/۳٤٤	۰/٥۸٦							
زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر (٥)	۰/۳٥۸	۰/۱٤۲	۰/۱۷۸	۰/۳۰۷						
ساختمان‌های هوشمند (٦)	۰/٤۲۹	۰/۳۱۷	۰/۳۹۱	۰/٦۷۱	۰/٦۱۸					
محیط زیست هوشمند (۷)	۰/٥۷۹	۰/۲۷۲	۰/٦۱۹	۰/٤۸۳	۰/۲۲٦	۰/۳۷٥				
مردم هوشمند (۸)	۰/٤۰۱	۰/۳٤٥	۰/٤۷٤	۰/٤۱۹	۰/۱٦۸	۰/۳۲۳	۰/٤۳٤			
هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل (۹)	۰/۳۲٥	۰/۱۱۱	۰/۱٥۹	۰/٦۱٥	۰/۷۰۱	۰/۲۱٤	۰/۳۰٦	۰/۱٥۹		
هوشمندسازی شهر (۱۰)	۰/۲۱۹	۰/۳۱۹	۰/۱٥٤	۰/۱۰٦	۰/۲۸۹	۰/٤٥٥	۰/۲٦۷	۰/۳۹٦	۰/۱۱٤	

جدول ٤. خلاصهٔ نتایج بخش ساختاری مدل (روابط متغیرهای مدل)

متغیر مستقل	متغیر وابسته	بارعاملی	آماره t	نتیجه
زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر	هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل	۰/۱۸۰	۲/۸۷٦	تایید
زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر	تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال	۰/۲۸۳	۳/۸۹۲	تایید
حکمروایی هوشمند	هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل	۰/٦۲۷	۱۰/۸۸٥	تایید
حکمروایی هوشمند	تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال	۰/٤۱٥	٤/۸۹۹	تایید
هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل	محیط زیست هوشمند	۰/٦۳۰	۹/۰۸۹	تایید
هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل	اقتصاد هوشمند	۰/۲۸۰	۲/۳۸٥	تایید
تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال	محیط زیست هوشمند	۰/۲۱٦	۲/٥٤۹	تایید
تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال	اقتصاد هوشمند	۰/۲٥٤	۲/٥۷۹	تایید
محیط زیست هوشمند	ساختمان‌های هوشمند	۰/٦٥٥	۹/۹٦۷	تایید
محیط زیست هوشمند	مردم هوشمند	۰/٥۰۱	٦/٤۷۷	تایید
اقتصاد هوشمند	ساختمان‌های هوشمند	۰/۲۷۳	٤/۳۱۸	تایید
اقتصاد هوشمند	مردم هوشمند	۰/۳۷۱	٤/٥٦٦	تایید
ساختمان‌های هوشمند	توسعه پایدار شهری	۰/۲۷٤	٤/٦٦۸	تایید
مردم هوشمند	توسعه پایدار شهری	۰/٤۹۳	۹/۰٥۲	تایید
توسعهٔ پایدار شهری	هوشمندسازی شهر	۰/۸۱۲	۱۲/۳۹۹	تایید

در نهایت، برازش مدل بررسی شد. بخش ساختاری مدل، برخلاف مدل‌های انـدازه‌گیـری، بـه پرسش‌ها و متغیرهای آشکار مدل کاری ندارد و فقط به متغیرهای پنهان و روابط میان آن‌ها توجـه

می‌کند. در این پژوهش برازش مدل ساختاری با استفاده از ضریب تعیین (R2)، شاخص استون‌ـ گیزر (Q2)، اندازهٔ اثر (F2)، و در نهایت آمارهٔ GOF بررسی شد. نتایج ارزیابی برازش مدل در جدول ۵ گزارش شده است.

جدول ۵. ارزیابی برازش مدل درونی پژوهش

سازه‌های اصلی	ضریب تشخیص	Q2	F2	GoF
اقتصاد هوشمند	۰/۲۵۲	۰/۸۶	۰/۱۶۹	۰/۵۳۸
تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال	۰/۴۰۴	۰/۲۰۱	۰/۱۷۳	
توسعهٔ پایدار شهری	۰/۴۷۲	۰/۲۵۸	۰/۲۲۰	
حکمروایی هوشمند	–	۰/۱۸۵	۰/۱۲۲	
زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر	–	۰/۲۵۰	۰/۱۵۶	
ساختمان‌های هوشمند	۰/۶۵۴	۰/۲۶۵	۰/۱۲۸	
محیط زیست هوشمند	۰/۶۳۵	۰/۳۲۰	۰/۱۶۳	
مردم هوشمند	۰/۵۴۵	۰/۲۵۲	۰/۱۳۳	
هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل	۰/۵۷۲	۰/۳۰۲	–	
هوشمندسازی شهر	۰/۶۶۰	۰/۳۴۵	۰/۱۶۶	

ضریب تعیین (R2) بیانگر میزان تغییرات هر یک از متغیرهای وابستهٔ مدل است که به وسیلهٔ متغیرهای مستقل تبیین می‌شود. مقدار R2 تنها برای متغیرهای درون‌زای مدل ارائه می‌شود و در مورد سازه‌های برون‌زا مقدار آن برابر صفر است. (چین[1]، ۱۹۹۸: ۲۳) سه مقدار ۰/۱۹ و ۰/۳۳ و ۰/۶۷ را مقادیر ضعیف و متوسط و قوی برای ضریب تعیین معرفی کرده است. مقدار ضریب تعیین هوشمندسازی شهر ۰/۶۶۰ گزارش شده است که مقدار قابل قبولی است (Chin 1998: 27).

شاخص استون‌ـ گیزر (Q2) قدرت پیش‌بینی مدل در سازه‌های درون‌زا را مشخص می‌کند. اگر مقدار شاخص Q2 مثبت باشد نشان می‌دهد برازش مدل مطلوب است و مدل از قدرت پیش‌بینی‌کنندگی مناسب برخوردار است (Henseler et al. 2015: 34). مقدار شاخص Q2 در همهٔ موارد مثبت به دست آمد که نشان می‌دهد برازش مدل مناسب است.

1. Chin

اندازهٔ اثر (F2) برای یک متغیرِ مستقل میزانِ تغییرات در برآورد متغیر وابسته را، زمانی که اثر آن متغیر حذف شود، نشان می‌دهد. بر اساس نظر تننهاوس[1] و همکارانش (۲۰۰۵: ٤٥) میزان این شاخص به ترتیب ۰/۰۲ (ضعیف) و ۰/۱۵ (متوسط) و ۰/۳۵ (قوی) است. مقدار F2 شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری ۰/۱٤۹ است که در سطح قوی قرار دارد. شاخص GOF نیز ۰/۵۳۸ به دست آمده است. بنابراین مدل از برازش مطلوبی برخوردار است.

نتیجه

پژوهش حاضر با هدف ارائهٔ الگوی بهینهٔ شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری (مورد مطالعه: شهر ری) انجام شد. بر اساس نتایج پژوهش، ضریب تأثیر زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر بر هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل مقدار ۰/۱۸۰ را نشان می‌دهد. پس زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر بر هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل تأثیر دارد. همچنین مشخص شد زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر بر تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال با مقدار ۰/۲۸۳ و آمارهٔ t با مقدار ۳/۸۹۲ تأثیر مثبت و معناداری دارد. این مهم در نتایج مطالعهٔ پتیت[2] (۲۰۲۲: ۱۳) تأیید شده است.

نتایج پژوهش نشان داد حکمروایی هوشمند بر هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل با مقدار ۰/٦۲۷ و آمارهٔ t با مقدار ۱۰/۸۸۵ تأثیر مثبت و معنادار دارد. همچنین مشخص شد حکمروایی هوشمند بر تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال با مقدار ۰/٤۱۵ و آمارهٔ t با مقدار ٤/۸۹۹ تأثیر مثبت و معنادار دارد. این مهم با نتایج مطالعهٔ مولائی (۱٤۰۰) تأیید می‌شود.

دستاوردهای پژوهش نشان داد هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل بر محیط زیست هوشمند با مقدار ۰/٦۳۰ و آمارهٔ t با مقدار ۹/۰۸۹ تأثیر مثبت و معناداری دارد. همچنین نشان داده شد هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل بر اقتصاد هوشمند با مقدار ۰/۲۸۰ و آمارهٔ t با مقدار ۲/۳۸۵ تأثیر مثبت و معنادار دارد. در نتایج مطالعهٔ وجلیانتی[3] و همکارانش (۲۰۲۱: ۱۱) نیز به این مهم اشاره شده است.

بر اساس نتایج پژوهش مشخص شد تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال بر محیط زیست هوشمند با مقدار ۰/۲۱٦ و آمارهٔ t با مقدار ۲/۵٤۹ تأثیر مثبت و معنادار دارد.

1. Tenenhaus
2. Petit
3. Veglianti

همچنین مشخص شد تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال بـر اقتصـاد هوشـمند بـا مقدار ۰/۲۵٤ و آمارهٔ t با مقـدار ۲/۵۷۹ تـأثیر مثبـت و معنـادار دارد. ایـن مهـم بـا نتـایج مطالعـهٔ والزبرگ[1] و همکارانش (۲۰۲۱: ۲۱) هم‌سو است.

نتایج پژوهش نشان داد محیط زیست هوشمند بر ساختمان‌هـای هوشـمند بـا مقـدار ۰/٦۵۵ و آمارهٔ t با مقدار ۹/۹٦۷ تأثیر مثبت و معنادار دارد. همچنین مشخص شد محیط زیست هوشمند بـر مردم هوشمند با مقدار ۰/۵۰۱ و آمارهٔ t با مقدار ٦/٤۷۷ تأثیر مثبت و معنادار دارد. نتایج یادشده بـا نتایج مطالعهٔ ایمبئو و بنکریم[2] (۲۰۲۱: ۱۹) هم‌خوانی دارد.

دستاوردهای پژوهش نشان داد اقتصاد هوشمند بر ساختمان‌های هوشـمند بـا مقـدار ۰/۲۷۳ و آمارهٔ t با مقدار ٤/۳۱۸ تأثیر مثبت و معنادار دارد. همچنین نشان داده شد اقتصاد هوشمند بر مـردم هوشمند با مقدار ۰/۳۷۱ و آمارهٔ t با مقدار ٤/۵٦٦ تأثیر مثبت و معنادار دارد. در نتایج مطالعهٔ داهیـا و کومار[3] (۲۰۱۷: ۱٦) نیز به این مهم اشاره شده است.

در نهایت نتایج نشان داد ساختمان‌های هوشمند بر توسعهٔ پایدار شهری با مقدار ۰/۲۷٤ و آمـارهٔ t با مقدار ٤/٦٦۸، مردم هوشمند بر توسعهٔ پایدار شهری با مقدار ۰/٤۹۳ و آمـارهٔ t بـا مقـدار ۹/۰۵۲، و توسعهٔ پایدار شهری بر هوشمندسازی شهر با مقدار ۰/۸۱۲ و آمارهٔ t با مقدار ۱۲/۳۹۹ تـأثیر مثبـت و معنادار دارند. این مهم در نتایج مطالعهٔ دریس و مورنو میراندا[4] (۲۰۲۲: ۲۷) هم تأیید شده است.

پیشنهاد

در ادامه و بر اساس نتایج پژوهش، پیشنهادهای کاربردی به مدیران و کارشناسان ذی‌ربط در شـهر ری ارائه می‌شود.

در خصوص توسعهٔ پایدار شهری پیشنهاد می‌شود ابتدا با ایجاد پایداری اجتماعی و اقتصـادی، همراه ارتقای ظرفیت و کیفیت و انعطاف اکوسیستم، به تعیین کاربری‌های مناسب شهری پرداختـه شود. جهت استقرار مدل مطلوب شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری، دوری از مکـان‌هـای

1. Walzberg
2. Benkarim & Imbeau
3. Kumar & Dahiya
4. Moreno-Miranda & Dries

دارای آسیب از قبیل مسیل‌ها و فرسایش و لرزش و گسل و ... و ایجاد شبکه‌ای پیوسته از فضاهای سبز در شهر الزامی است. گفتنی است، ایجاد موارد یادشده با حفظ فرهنگ و سنت و ارزش‌ها حائز اهمیت است و باید این مهم در نظر گرفته شود.

در خصوص زیرساخت‌های هوشمندسازی شهر پیشنهاد می‌شود مدیران ابتدا به افزایش آموزش و مشارکت شهروندان بپردازند. آن‌ها می‌توانند با پشتیبانی آنلاین مدیریت زیرساخت‌های زیرزمینی و به‌کارگیری اینترنت اشیا زیرساخت‌های شهری هوشمند را ارتقا بخشند. یکی از عوامل اثرگذار در بهبود زیرساخت‌ها دسترسی کامل و راحت و همگانی به اینترنت است که بتوانند خواسته‌های خود را بیان و برای آن پاسخ مناسب دریافت کنند.

در خصوص هوشمندسازی سیستم حمل‌ونقل پیشنهاد می‌شود مدیران شهری برای توسعهٔ ناوگان حمل‌ونقل عمومی برقی و الکتریکی، جهت کاهش ترافیک و آلودگی هوا، اقدامات لازم را به عمل آورند. در این زمینه مجهز کردن سیستم راهنمایی پارکینگ به حسگرهای جاده‌ای حائز اهمیت است. همچنین توصیه می‌شود با ارائهٔ سرویس به‌اشتراک‌گذاری خودرو و تاکسی آنلاین برای جابه‌جایی شهری هوشمند و نفوذ سیستم‌ها از راه دور اقدام کنند.

در خصوص حکمروایی هوشمند پیشنهاد می‌شود با تغییر و تعیین چشم‌اندازها و استراتژی‌های سیاسی و افزایش شهروندسالاری به حکمروایی مطلوب هوشمند شهری دست یابند. در این میان، ارائهٔ خدمات عمومی و اجتماعی مطلوب به شهروندان از سوی دولت و شفافیت در عملکرد، مسیر دستیابی به اهداف کلان‌شهر هوشمند را تسهیل می‌سازد.

در خصوص محیط زیست هوشمند پیشنهاد می‌شود مدیران با تدوین برنامه‌هایی مشخص جهت حفظ انرژی‌های تجدیدناپذیر در زمینهٔ حفظ محیط زیست کوشا باشند. همچنین با مدیریت پسماندهای جامد و مایع و بازیافت زباله‌های الکترونیکی و جمع‌آوری هوشمند زباله نیز می‌توان کمک شایانی به محیط زیست کرد. علاوه بر موارد یادشده، کنترل و مدیریت کیفیت هوا نیز در استقرار مدل مطلوب شهر هوشمند از منظر توسعهٔ پایدار شهری اثرگذار است.

در خصوص مردم هوشمند پیشنهاد می‌شود با تدابیر آموزشی مناسب، برای عموم، مهارت‌های فناورانهٔ آن‌ها را افزایش دهند. چون شهر هوشمند شهری مبتنی بر فناوری است، الزامی است به

آموزش و یادگیری مجازی عموم پرداخته شود. همچنین افزایش کیفیت تعاملات اجتماعی و ایجاد یکپارچگی زندگی جمعی و توانایی برای برقراری ارتباط با جهان نیز در هوشمندسازی مردم نقش مهمی خواهد داشت.

در خصوص تجارت‌های هوشمند مبتنی بر فناوری‌های دیجیتال، با دیجیتالی شدن همهٔ امور دولت و کارهای اداری تا حدودی به توسعهٔ معاملات الکترونیکی از طریق توسعهٔ شبکه‌های ارتباطی دیجیتال دست یافته خواهد شد. به طور کلی می‌توان اذعان داشت جهت انجام دادن مبادلات داخلی و خارجی در شهر هوشمند نیاز به پلتفرم قوی دیجیتال در این زمینه وجود دارد.

در خصوص ساختمان‌های هوشمند پیشنهاد می‌شود مدیران شهری با ایجاد سازه‌هایی با قابلیت مدیریت آب، گاز، برق، و انرژی به صورت هوشمند علاوه بر جلوگیری از هدررفت انرژی رضایت تعداد زیادی از مردم را نیز جلب کنند. ایجاد و تأسیس ساختمان‌های پایدار با ابزارها و لوازم خانگی هوشمند، پارکینگ هوشمند، و مدیریت سیستم روشنایی همهٔ آن چیزی است که برای ایجاد و حفظ محیط زیست و منابع طبیعی و کاهش هدررفت انرژی مورد نیاز است.

در خصوص اقتصاد هوشمند پیشنهاد می‌شود ابتدا با تأمین بودجهٔ مدیریت شهری به ایجاد تأسیسات مد نظر پرداخته شود. هوشمندسازی اقتصاد منجر به کاهش میزان بی‌کاری و افزایش رفاه اقتصادی و کاهش هزینه‌ها خواهد شد. همچنین تخصیص بهتر و مدیریت کاراتر منابع و جریان سرمایه‌گذاری‌ها دستیابی به اهداف خرد و کلان مدیران شهری را فراهم می‌کند.

در نهایت، در خصوص شهر هوشمند پیشنهاد می‌شود با ایجاد پیوند ناگسستنی میان اکولوژی و اقتصاد و امنیت اجتماعی و کاهش مشکلات زیست‌محیط و اکولوژیکی به اهداف کلان‌شهر هوشمند دست یابند. یکی از عوامل مهم و تأثیرگذار در شکل‌گیری شهر هوشمند افزایش بهره‌وری و اشتغال و توزیع عادلانهٔ خدمات میان عموم است. این مهم موجبات رضایت شهروندان را فراهم می‌آورد. همچنین شهروندان دارای آگاهی و رضایت خاطر در بهینه‌سازی مصرف برق، آب، و انرژی کمک شایانی می‌کنند. یکی دیگر از ارکان تأثیرگذار در شهر هوشمند هوشمندسازی بیمارستان‌ها و به طور کلی بهداشت و درمان است که موجب پیشگیری از معضلات مربوط به سلامتی انسان‌ها می‌شود.

منابع

اسکانی، غلام‌حسین؛ سارا حاجیان (۱۳۹۵). «نقش مبلمان شهری در سرزندگی بافت‌های تاریخی (نمونهٔ موردی: بازار تهران)»، دومین کنگرهٔ بین‌المللی زمین، فضا، و انرژی‌های پاک با محوریت مدیریت منابع طبیعی، کشاورزی، و توسعهٔ پایدار.

آذر، عادل؛ رسول غلام‌زاده (۱۳۹۸). *کمترین مربعات جزئی*، تهران، نگاه دانش.

حاتمی، افشار؛ فرزانه ساسان‌پور؛ آلبرتو زیپارو؛ محمد سلیمانی (۱٤۰۰). «شهر هوشمند پایدار: مفاهیم، ابعاد، و شاخص‌ها»، *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۱(٦۰)، ص ۳۱۵ ـ ۳۳۹.

شامی، محمدرضا؛ مریم معینی‌فر؛ وحید بیگدلی‌راد (۱٤۰۰). «تبیین مفاهیم و ارزیابی ابعاد شهر هوشمند با تأکید بر زندگی هوشمند شهری در کلان‌شهر تهران»، *جغرافیا و برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۱۱(۱)، ص ۱۳۷ ـ ۱۵۰.

فرمانداری شهرستان ری (۱٤۰۰). https://rey.ostan-th.ir/

فلاح، حامد؛ مجید حیدری کوشکنو؛ راضیه الماسی سروستانی (۱۳۹۷). «شناخت مؤلفه‌های شهروند هوشمند در محیط شهری با رویکرد یادگیری فناورانه (مورد مطالعه: شهر یزد)»، *اقتصاد و مدیریت شهری*، ص ۵۱ ـ ٦۲.

قادری، سلمان؛ فرشته ایزدی؛ سهیلا زارعی؛ مهرآسا کردی (۱۳۹۹). *اطلس محلات شهر ری*، آرون.

مرادی، شیما (۱۳۹۸). «بررسی سیر موضوعی مطالعات حوزهٔ شهر هوشمند»، *پژوهشنامهٔ علم‌سنجی*، ۹، ص ۱۳۹ ـ ۱٦۰.

مولایی، اصغر (۱٤۰۰). «تبیین مبانی و راهبردهای شهر هوشمند با رویکرد پایداری در حوزهٔ مدیریت بحران (نمونهٔ موردی؛ کلان‌شهر تهران)»، *دانش پیشگیری و مدیریت بحران*، ٤۱(۱۹)، ص ۲۵۵ ـ ۲۷۳.

میرزایی، منیر؛ عباس ارغان؛ محمدرضا زندمقدم (۱۳۹۸). «شاخص‌های تأثیرگذار در شهر خلاق در خلق فضاهای تعاملی شهری (مورد مطالعه: شهر ری)»، *جغرافیا*، ۱۷(٦۱)، ص ۱۰۹ ـ ۱۲٤.

References

Anthopoulos, L. & Attour, A. (2018). “Smart Transportation Applications' Business Models: A Comparison”, In Companion Proceedings of the The Web Conference 2018 (pp. 927-928).

Azar, A. & Gholamzadeh, R. (2018). *Partial least squares*, Tehran, Negah Danesh Publications. (in Persian)

Benkarim, A. & Imbeau, D. (2021). "Organizational Commitment and Lean Sustainability: Literature Review and Directions for Future Research", *Sustainability*, 13(6), pp. 33-57.

Cardullo, P. & Kitchin, R. (2019). "Being a 'citizen'in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland", *GeoJournal*, 84(1), pp. 1-13.

Chin, W. W. (1998). "The partial least squares approach to structural equation modeling", *Modern Methods For Business Research*, 295(2), pp. 295-33.

Eskani, G. & Hajian, S. (2015). "The role of urban furniture in the vitality of historical contexts (a case study of Tehran market)", The second international congress on land, space and clean energy focusing on natural resource management, agriculture and sustainable development. (in Persian)

Fallah, H., Heydari Kushkenu, M., & Almasi Sarostani, R. (2017). "Knowing the components of a smart citizen in an urban environment with a technological learning approach (case study: Yazd city)", *Economics and Urban Management*, pp. 51-62. (in Persian)

Fredericks, J. (2020). "From smart city to smart engagement: Exploring digital and physical interactions for playful city-making", *Making smart cities more playable*, pp. 107-128.

Galperina, L. P., Girenko, A. T., & Mazurenko, V. P. (2016). "The concept of smart economy as the basis for sustainable development of Ukraine", *International Journal of Economics and Financial Issues*, 6(8S), pp. 307-314.

Hatami, A., Sasanpour, F., Ziparo, A., & Soleimani, M. (2021). "Sustainable smart city: concepts, dimensions and indicators", *Applied Research of Geographical Sciences*, 21(60), pp. 315-339. (in Persian)

He, Y., Liu, W., Shi, X., & Gao, P. (2022). "Teaching system transformation of logistics engineering major from the perspective of smart economy: an empirical study from China", *International Journal of Logistics Research and Applications*, pp. 1-24.

Henseler, J., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2015). "A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling", *Journal of the academy of marketing science*, 43(1), pp. 115-135.

Huan, Y., Liang, T., Li, H., & Zhang, C. (2021). "A systematic method for assessing progress of achieving sustainable development goals: A case study of 15 countries", *Science of the Total Environment*, 752, 141875.

Kelley, S. B., Lane, B. W., Stanley, B. W., Kane, K., Nielsen, E., & Strachan, S. (2020). "Smart transportation for all? A typology of recent US smart transportation projects in midsized cities", *Annals of the American Association of Geographers*, 110(2), pp. 547-558.

Khatibi, H., Wilkinson, S., Baghersad, M., Dianat, H., Ramli, H., Suhatril, M., ... & Ghaedi, K. (2021). The resilient–smart city development: a literature review and novel frameworks exploration, Built Environment Project and Asset Management.

Kim, H., Choi, H., Kang, H., An, J., Yeom, S., & Hong, T. (2021). "A systematic review of the smart energy conservation system: From smart homes to sustainable smart cities", *Renewable and sustainable energy reviews*, 140, 110755.

Kumar, V. & Dahiya, B. (2017). "Smart economy in smart cities", In Smart economy in smart cities (pp. 3-76). Springer, Singapore.

Mboup, G. & Oyelaran-Oyeyinka, B. (2019). "Relevance of smart economy in smart cities

in Africa", In Smart economy in smart African cities (pp. 1-49). Springer, Singapore.
Mirzaei, M., Arghan, A., & Zandemoghadam, M. (2018). "Influential indicators in the creative city in creating interactive urban spaces (case study: Ray City)", *Geography*, 17(61), pp. 109-124. (in Persian)
Moradi, S. (2018). "Investigating the thematic course of smart city studies", *Research Journal of Science 9*, pp. 139-160. (in Persian)
Moreno-Miranda, C. & Dries, L. (2022). "Integrating coordination mechanisms in the sustainability assessment of agri-food chains: From a structured literature review to a comprehensive framework", *Ecological Economics*, 192, 107265.
Moulai, A. (2021). "Explaining the basics and strategies of a smart city with a sustainable approach in the field of crisis management (case example: Tehran metropolis)", *Knowledge of Crisis Prevention and Management*, 41(19), pp. 255-273. (in Persian)
Noori, N., Hoppe, T., & de Jong, M. (2020). "Classifying pathways for Smart City development: comparing design, governance and implementation in Amsterdam, Barcelona, Dubai, and Abu Dhabi", *Sustainability*, 12(10), 4030.
Pandey, N., Nayal, P., & Rathore, A. S. (2020). "Digital marketing for B2B organizations: structured literature review and future research directions", *Journal of Business & Industrial Marketing*.
Petit, E. P. (2022). "Smart City Technologies plus Nature-Based Solutions: viable and valuable resources for urban resilience", In Smart Cities Policies and Financing (pp. 377-398). Elsevier.
Petrolo, R., Loscri, V., & Mitton, N. (2017). "Towards a smart city based on cloud of things, a survey on the smart city vision and paradigms", *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, 28(1).
Popova, Y. & Popovs, S. (2022). "Impact of Smart Economy on Smart Areas and Mediation Effect of National Economy", *Sustainability*, 14(5), 2789.
Prasad, D., Alizadeh, T., & Dowling, R. (2021). "Multiscalar Smart City Governance in India", *Geoforum*, 121, pp. 173-180.
Qadri, S., Yazidi, F., Zarei, S., & Kurdi, M. (2019). *Atlas of the neighborhoods of Ray city*, Aron. (in Persian)
Shami, M., Moinifar, M., & Bigdeli Rad, V. (2021). "Explaining the concepts and evaluating the dimensions of the smart city with an emphasis on smart urban life in Tehran metropolis", *Geography and Regional Planning*, 11(1), pp. 137-150. (in Persian)
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, pp. 697-713.
Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y.-M., & Lauro, C. (2005). "PLS path modeling", *Computational statistics & data analysis*, 48(1), pp. 159-205.
The governor of the city of Ray (2021). https://rey.ostan-th.ir/ (in Persian)
Veglianti, E., Magnaghi, E., Marco, M. D., & Li, Y. (2021). "Smart city in China: the state of art of Xiong an new area", *Organizing Smart Buildings and Cities*, pp. 81-97.
Walzberg, J., Lonca, G., Hanes, R. J., Eberle, A. L., Carpenter, A., & Heath, G. A. (2021). "Do we need a new sustainability assessment method for the circular economy? A

critical literature review", *Frontiers in Sustainability*, 1, 12.

Wendling, L. A., Huovila, A., Zu Castell-Rüdenhausen, M., Hukkalainen, M., & Airaksinen, M. (2018). "Benchmarking nature-based solution and smart city assessment schemes against the sustainable development goal indicator framework", *Frontiers in Environmental Science*, 6, 69.

Zandbergen, D. & Uitermark, J. (2020). "In search of the smart citizen: Republican and cybernetic citizenship in the smart city", *Urban Studies*, 57(8), pp. 1733-1748.