



حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه

وحید آرای^۱، حسین اسلامی مفیدآبادی^۲، حمیدرضا مرادی اهری^۳

چکیده

در نظریه و عرصه‌های اجرایی سیاست‌گذاری عمومی آینده‌نگر دولت با توجه به گسترش بهره‌گیری از فناوری اطلاعات و ارتباطات به منظور تحول در ساختارهای حکمرانی و ارتقاء بهره‌وری و ارائه خدمات مقرون‌به‌صرفه، حکمرانی هوشمند به‌عنوان رویکردی نوین، مترقی و مبتنی بر داده‌ها مطرح شده است. این رویکرد بر هوشمندسازی فرآیندهای اجرایی، حفظ معیارهای عالی در مدیریت عمومی و نقش‌آفرینی در راستای پیشرفت هوشمند دولت تأکید دارد. یک دولت هوشمند با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته همراه با خلاقیت و نوآوری، کیفیت زندگی مردم را در ابعاد گوناگون نظیر؛ اجتماعی، فرهنگی، ورزشی، سیاسی-قانونی، اقتصادی و مالی در جامعه در دو سطح خرد و کلان (سطح ملی و منطقه‌ای) بهبود می‌بخشد و احتمال تحقق بهره‌وری و پایداری را نیز فراهم می‌سازد. از این‌رو، هدف انجام این پژوهش بررسی حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه است. جامعه آماری شامل؛ مدیران، کارشناسان و ذی‌نفعان حوزه‌های فناوری شهری، شهرداری و حوزه سیاست‌گذاری بوده و نمونه‌گیری نیز به صورت هدفمند و در دسترس به تعداد ۳۸۴ نفر انجام شده است. این پژوهش از نظر ماهیت، کاربردی و از نظر روش، توصیفی-تحلیلی با رویکرد روش آمیخته (کیفی- کمی) است. در مرحله کیفی، از روش تحلیل مضمون برای شناسایی ابعاد مفهومی استفاده شده است. در بخش کمی، ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه محقق‌ساخته‌ای بود که روایی و پایایی آن با استفاده از شاخص‌های میانگین واریانس استخراج شده (AVE)، سنجش روایی همگرا (CR) و ضریب آلفای کرونباخ (Alpha)، مورد تأیید واقع شده است. برای تحلیل داده‌ها از مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM) با بهره‌گیری از نرم‌افزار SmartPLS استفاده گردیده است. بنابراین، نتایج حاصل از تحلیل داده‌های این پژوهش نشان می‌دهد که حکمرانی هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه (تلفیق فناوری‌های نوین چند لایه) تأثیر آماری معنادار و مثبتی بر سیاست‌گذاری شهری دارند. همچنین، نتایج حاصل از تحلیل داده‌های این پژوهش نشان می‌دهد که سیاست‌گذاری هوشمند شهری نیز به‌طور مستقیم نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتقاء اثربخشی و کارایی (بهره‌وری) حکمرانی شهری ایفا می‌نماید.

کلید واژه:

حکمرانی هوشمند، شهر هوشمند، تحول فناوری‌های نوین، دولت هوشمند.

۳۸

دوره ۱۵، شماره ۱ پیاپی ۳۹
بهار ۱۴۰۴

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۴/۰۱/۱۶
تاریخ پذیرش:
۱۴۰۴/۰۳/۳۱
صص: ۳۰-۱

شابا چاپی: ۲۳۲۲-۵۵۸۰

رتبه علمی

ب

بررسی صحت کواهی در:
JOURNALS.MSRT.IR

۱. استادیار گروه مدیریت دولتی و خط مشی‌گذاری عمومی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران.

۲. استادیار گروه حسابداری و مدیریت، واحد شهریار، دانشگاه آزاد اسلامی، شهریار، ایران. (نویسنده مسئول) hossein.eslamimofidabadi@iau.ac.ir

۳. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۱. مقدمه

در حوزه مدیریت دولتی، اندیشمندان همواره به دنبال تحقق مفهوم «جامعه خوب» بوده‌اند؛ مفهومی که ریشه در میراث فکری اندیشمندانی چون ماکیاولی تا مارکس دارد و با ویژگی‌هایی چون صنعتی‌شدن، شهرنشینی، برنامه‌ریزی متمرکز و رهایی از فقر، فساد و نابرابری‌های شدید اقتصادی و اجتماعی شناخته می‌شود (Frederickson et al, ۲۰۱۵). این چشم‌انداز در دوران معاصر در قالب مفهوم «حکمرانی هوشمند» بازتعریف شده است؛ مفهومی که با اتکا به نوآوری فناورانه در پی دستیابی به حکمرانی کارآمد و ارتقای نتایج شهری می‌باشد (Jiang, ۲۰۲۱). استفاده از فناوری‌های نوین، نوآوری، اینترنت اشیا^۱ و هوش مصنوعی^۲ به طور فزاینده‌ای در پیاده‌سازی حکمرانی هوشمند در سطح جهانی دیده می‌شود. هدف از به‌کارگیری این نوع حکمرانی، بهبود خدمات اداری و تسهیل توسعه شهرها و کشورهای هوشمند است. در حکمرانی هوشمند، تأکید بر سکوهای فناورانه (دیجیتال) شهروندمحور و راه‌حل‌های نوآورانه‌ای است که توزیع منابع و رفاه اجتماعی را بهینه، شفافیت را تقویت و مشارکت عمومی را افزایش می‌دهند (Liang, Liu and Wang, ۲۰۲۳). افزون بر آن، حکمرانی هوشمند با تکیه بر رویکردهای مبتنی بر داده، فرآیندهای دولتی را بهبود بخشیده و توسعه پایدار را ارتقاء می‌دهد (Palumbo et al, ۲۰۲۳). ادغام فناوری‌های هوشمند در حوزه‌های مختلف خدمات عمومی نقش بسزایی در افزایش بهره‌وری، ایمنی، امنیت و فراگیری این خدمات دارد (Bibri, ۲۰۲۱). پیشرفت‌های حاصل از حکمرانی هوشمند در شهرها و کشورهای هوشمند نویدبخش توسعه پایدار و ارتقاء رفاه اجتماعی در حوزه‌های گوناگون بوده و از طریق راهبردهای چندبعدی، موجب بهبود خدمات عمومی، پیشرفت ملی و زیست‌محیطی شده است. شهر هوشمند به‌عنوان یک الگوی معاصر از منظر شهری تعریف می‌شود؛ جایی که فناوری‌ها برای بهبود خدمات عمومی، ارتقاء کیفیت زندگی ساکنین و پایداری محیطی به‌کار گرفته می‌شوند (Kaiser, ۲۰۲۴). تأکید می‌کنند که شهر هوشمند از فناوری اطلاعات و ارتباطات در کنار روش‌های نوآورانه برای بهینه‌سازی عملیات شهری، ارتقاء بهره‌وری و افزایش کیفیت زندگی بهره می‌برد. این مفهوم شش بُعد اصلی را در بر می‌گیرد: زندگی هوشمند، جابجایی هوشمند، محیط زیست هوشمند، اقتصاد هوشمند، حکمرانی هوشمند و مردم هوشمند (Albino et al, ۲۰۱۵). در این میان، حکمرانی هوشمند نقشی کلیدی در اجرای پروژه‌های شهر هوشمند ایفا می‌کند؛ از جمله با تقویت انسجام اجتماعی، ارتقاء کیفیت زندگی و تحریک

۱. The Internet of Things (IoT)

۲. Artificial intelligence (AI)

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

اقتصاد شهری. به این ترتیب، ادغام فناوری دیجیتال در حکمرانی شهری می‌تواند علاوه بر بهبود زندگی شهروندان، به نفع اقتصاد، جامعه و محیط‌زیست نیز عمل کند. از سوی دیگر، کشور هوشمند این اصول را در سطح ملی بسط می‌دهد تا رشد اقتصادی را تسریع و کیفیت زندگی را ارتقاء بخشد. در کشور هوشمند، زیرساخت‌ها از طریق ارتباطات و جمع‌آوری داده‌ها از نهادهای مختلف، به صورت یکپارچه و هوشمند مدیریت می‌شوند تا خدمات حکمرانی سریع‌تر و هوشمندتر، رفاه و امنیت فردی، و پایداری را برای شهروندان به ارمغان آورند (Bhati et al, ۲۰۱۷). این ابتکار فراتر از مناطق خاص یا شهرها، به صورت یک تلاش ملی فراگیر در زمینه زیرساخت‌های هوشمند، حکمرانی، حمل‌ونقل، بهداشت و توسعه اقتصادی دنبال می‌شود. از مؤلفه‌های کلیدی آن می‌توان به اشتراک آزاد داده‌های دولتی با عموم مردم برای توسعه راه‌حل‌های مشارکتی اشاره کرد. همچون شهر هوشمند، کشور هوشمند نیز به دنبال بهره‌برداری حداکثری از فناوری و نوآوری برای بهبود رفاه شهروندان و افزایش رقابت‌پذیری ملی است. این امر به‌ویژه با پشتیبانی از حکمرانی همراه با تدابیر قدرتمند امنیت سایبری و فناوری‌های تحول‌آفرین دنبال می‌شود. بنابراین، چنین رویکردی مستلزم همکاری میان دولت، صنعت و شهروندان است که با استفاده از زیرساخت‌های پیشرفته، سیاست‌های داده‌باز، و توسعه مهارت‌ها و توانمندی‌های جدید اداری امکان‌پذیر می‌گردد (Hoe, ۲۰۱۷). با توجه به تمام موارد مذکور، می‌توان نتیجه گرفت که ابتکار کشور هوشمند یک استراتژی جامع شامل توسعه زیرساخت‌های هوشمند، نوآوری فناورانه، مشارکت الکترونیک و اصلاحات اداری است که در جهت ساختن کشوری هوشمند، کارآمد، مقاوم، مرفه و پایدار حرکت می‌کند. در همین راستا، این پژوهش با هدف بررسی نقش حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه انجام شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱- حکمرانی هوشمند^۱

فناوری اطلاعات و ارتباطات^۲ به‌عنوان رکن اصلی مدیریت نوین دولتی، زیربنای تحول دولت الکترونیک و حکمرانی الکترونیک به‌شمار می‌رود (استوز و یانوفسکی، ۲۰۱۳). فناوری‌های پیشرفته، گذار از عملیات سنتی دولت به مدل‌های یکپارچه، کارآمد و مشارکت‌محور را ممکن ساخته‌اند که با عنوان

۱. Smart governance

۲. Information and communications technology (ICT)

نظریه حکمرانی هوشمند شناخته می‌شوند. چارچوب حکمرانی هوشمند، اجزای متعددی از جمله هوش مصنوعی یادگیری ماشینی، تحلیل داده‌ها، بلاک چین^۱ و اینترنت اشیا را در ساختار خود تلفیق می‌کند. استفاده از این فناوری‌ها به دولت‌ها امکان می‌دهد حجم وسیعی از داده‌ها را به سرعت پردازش کرده و فرآیندهای تصمیم‌گیری را بهبود بخشند و در نهایت، خدمات بهتری به شهروندان ارائه کنند. جیانگ^۲ (۲۰۲۱) معتقد است که حکمرانی هوشمند می‌تواند بهره‌وری و پاسخ‌گویی دولت‌ها را افزایش دهد. بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته و تحلیل داده‌ها، زمینه توسعه شهرها و ملت‌های هوشمندی را فراهم می‌سازد که قادر به پاسخ‌گویی مؤثر و شفاف به نیازهای مردم خود هستند. این مزایا می‌تواند بسیار مؤثر واقع شده و به‌عنوان محرک‌هایی برای رشد عمل کنند. شکل شماره (۱) عناصر اساسی تشکیل‌دهنده حکمرانی هوشمند را نشان می‌دهد و بر «دولت هوشمند» و سایر مؤلفه‌های حیاتی تأکید می‌ورزد. این مؤلفه‌ها بر مواردی نظیر: به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات برای افزایش اثربخشی اداری (Kim et al, ۲۰۲۲)، پاسخ‌گویی به نیازهای شهروندان و لزوم مدیریت عملیاتی مؤثر جهت ارتقاء حکمرانی فناورانه تأکید دارند. علاوه‌براین، حکمرانی هوشمند، عملکردهای متنوعی را با معیارهای اخلاقی، قانونی و هنجاری ادغام می‌کند و تضمین می‌نماید که اقدامات اجرایی با اصولی همچون شفافیت، پاسخ‌گویی، مشارکت‌پذیری و همکاری عمومی هم‌راستا باشند (Tay et al, ۲۰۱۸). ادغام فناوری با حکمرانی، برای ایجاد ارتباط مؤثرتر با شهروندان و ترویج مشارکت، حیاتی است. اشول و علاوضی^۳ (۲۰۱۶) پیشنهاد می‌دهند که سیاست‌گذاری‌ها با رویکردهای چابک و درک‌محور انجام گیرد تا دولت‌ها توانایی لازم برای پاسخ‌گویی به تحولات فناورانه را داشته باشند. این رویکردها بر استفاده از فناوری اطلاعات برای ارتقاء کارآمدی، پشتیبانی از مشارکت شهروندان، تصمیم‌گیری مبتنی بر داده، و ارتقاء تعامل دموکراتیک تأکید دارند. اگرچه حکمرانی هوشمند مزایای زیادی دارد، اما با چالش‌هایی نیز روبه‌رو است. برای مثال، حفظ حریم خصوصی و امنیت اطلاعات دولتی جهت صیانت از حقوق فردی و جلوگیری از نقض آن‌ها بسیار مهم است. مشارکت شهروندان گرچه ضروری است، اما اغلب به دلیل شکاف دیجیتال^۴ که موجب حاشیه‌نشینی برخی اقشار جامعه می‌شود، و نیز نبود انگیزه کافی برای مشارکت مدنی، محدود باقی می‌ماند (Pansera et al, ۲۰۲۲). کاربرد مؤثر فناوری در حکمرانی هوشمند مستلزم استفاده از ابزارهای دیجیتال

۱. Blockchain

۲. Jiang

۳. Scholl and AlAwadhi

۴. Digital gap

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

برای برقراری ارتباطات یک‌سویه و دوسویه، مشارکت الکترونیکی، پشتیبانی از سیاست‌گذاری، جمع‌آوری و مدیریت داده‌ها، و ارتقاء همکاری است. با این حال، اتکای بیش‌ازحد به پروژه‌های پیچیده فناورانه می‌تواند موجب کاهش درک و مشارکت عمومی شود. از این رو، حفظ تعاملات رودررو بین دولت و شهروندان برای همکاری مؤثر بسیار حائز اهمیت است. در جامعه کنونی که فناوری به‌شدت گسترش یافته، امنیت داده‌ها و حفظ حریم خصوصی بیش از گذشته ضرورت یافته است. استفاده از سامانه‌های دولت الکترونیک غیرمتمرکز که از بلاک‌چین و هوش مصنوعی بهره می‌برند، برای ارتقای حریم خصوصی و حفظ تمامیت داده‌ها توصیه می‌شود (Yang et al, ۲۰۱۹). در مقابل، اتکای بیش‌ازحد به راه‌حل‌های فناورانه، می‌تواند مانعی در مسیر ارائه خدمات فراگیر عمومی باشد. این مسأله چالش‌هایی همچون ریسک حملات سایبری، نیاز به تأمین مالی اولیه و نگهداری مستمر، و وابستگی به فناوری و تخصص خارجی را به‌همراه دارد (Popova and Popovs, ۲۰۲۳). برای مقابله با این چالش‌ها، اقدامات آینده باید بر تقویت پروتکل‌های امنیتی و تلفیق قابلیت‌های هوش مصنوعی - نظیر ثبت‌نام خودکار - متمرکز باشد تا امنیت و حریم خصوصی نظام‌های حکمرانی تقویت شود. تلاش‌های مشارکتی در حکمرانی هوشمند به‌دنبال ایجاد ائتلاف‌ها و شراکت‌هایی هستند که از تخصص مشترک برای ارتقای نوآوری و بهبود کیفیت خدمات بهره ببرند؛ امری که به شکل‌گیری مدل حکمرانی قوی و انعطاف‌پذیر منجر خواهد شد. بر این اساس، نظریه‌های حکمرانی مشارکتی بر مداخله مستقیم شهروندان در فرآیندهای تصمیم‌گیری تأکید دارند و تنها به فناوری اکتفا نمی‌کنند. با رشد روزافزون شهرنشینی و افزایش مشارکت شهروندان در اداره امور، فناوری به عنصری کلیدی در ساختار اداره شهرها و کشورها تبدیل شده است (آرایی، ۱۳۹۹). برای دستیابی به حکمرانی هوشمند اثربخش، لازم است چارچوب‌ها و شیوه‌نامه‌هایی جامع تدوین شود که دولت، شهروندان و فناوری را به‌گونه‌ای یکپارچه سازد که فراتر از محدودیت‌های موجود عمل کند.

۲-۲- مؤلفه‌های اساسی حکمرانی هوشمند

در این پژوهش، بر اساس مبانی نظری و پیشینه تجربی پژوهش از الگوی مفهومی حکمرانی هوشمند طراحی شده کایزر (۲۰۲۴) اقتباس استفاده شده است؛ مؤلفه‌های اساسی حکمرانی هوشمند شامل؛ دولت هوشمند^۱، مشارکت الکترونیکی^۲، کاربست فناوری‌های هوشمند و هوش مصنوعی^۳، حریم خصوصی و

۱. Smart Government

۲. e-Participation

۳. Use of Smart Technology & AI

■ حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه / وحید آرای و ...

امنیت داده‌ها^۱، همکاری، خلق مشترک و مشارکت عمومی - خصوصی^۲، سلامت هوشمند^۳، شفافیت الکترونیکی و پاسخگویی^۴، مدیریت کلان‌داده و تحلیل‌های پیشرفته^۵، تحرک هوشمند^۶ (حمل و نقل هوشمند) است (Kaiser, ۲۰۲۴: ۲۱۹).



شکل (۱): اجزای حکمرانی هوشمند

۳-۲- الگوی مفهومی حکمرانی هوشمند

در این پژوهش، بر اساس مبانی نظری و پیشینه تجربی پژوهش از چارچوب مفهومی حکمرانی هوشمند طراحی شده کایزر (۲۰۲۴) اقتباس استفاده شده است. الگوی کایزر در یک چارچوب نظری بدین‌منظور طراحی شده است تا آمادگی و چالش‌های مرتبط با استقرار حکمرانی هوشمند را مورد ارزیابی قرار دهد. البته، چارچوب مفهومی حکمرانی هوشمند طراحی شده کایزر از یک چارچوب جامع شامل سه

۱. Data Privacy and Security
۲. Collaboration, Co-creation & public-private partnerships (PPPs)
۳. Smart Healthcare
۴. e-Transparency & Accountability
۵. Big Data Management & Analytics
۶. Smart Mobility

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

بخش ورودی، خروجی و پیامد بهره می‌برد. این چارچوب مفهومی، طیفی از دستاوردهای ملموس، نتایج و آثار را در بر می‌گیرد (Kaiser, ۲۰۲۴):

- **ورودی‌ها:** به اصلاحات اساسی و راهبردهای اجرایی اشاره دارد، از جمله بازنگری در سیاست‌ها، اصلاحات قانونی، و تخصیص مجدد منابع.
- **خروجی‌ها:** به دستاوردهای ملموس ناشی از اجرا اشاره دارد، از جمله: داده باز، کاربرد فناوری اطلاعات و ارتباطات، نوآوری، همکاری میان‌سازمانی، تأمین مالی، و مشارکت شهروندان.
- **پیامدها:** به نتایج یا اثرات اجرای برنامه اشاره دارد که می‌تواند بهبودهایی در خدمات عمومی، فرآیندها، روابط میان دولت و مردم، و سیاست‌گذاری‌ها به همراه داشته باشد.

۲-۴- حکمرانی هوشمند شهری

به نظر می‌رسد که نقش حکمرانی هوشمند در شهرهای هوشمند در سال‌های اخیر از اهمیت و ضرورت نسبی قابل توجهی برخوردار شده است. به طوری که در دو دهه اخیر، مفهوم شهرهای هوشمند توجه قابل توجهی را در حوزه‌های پژوهشی و سیاست‌گذاری به خود جلب کرده است. با وجود بحث‌های گسترده در متون علمی، اصطلاح «شهر هوشمند» همچنان مفهومی مبهم و چندپهلوی باقی مانده است (Angelidou, ۲۰۱۵). این اصطلاح معمولاً به محیط‌هایی اطلاق می‌شود که در آن‌ها از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات برای ارائه خدمات نوآورانه به شهروندان استفاده می‌شود، تا رفاه آن‌ها افزایش یافته و رشد اقتصادی پایدار تحریک شود. بر اساس تعریف گیفینگر و همکاران^۴ (۲۰۰۷)، ویژگی‌های کلیدی شهرهای هوشمند شامل مواردی نظیر: اقتصاد هوشمند مردم هوشمند، حکمرانی هوشمند، تحرک هوشمند، محیط زیست هوشمند و زندگی هوشمند است. از این رو، این مؤلفه‌ها موضوعاتی کلیدی همچون: رقابت‌پذیری اقتصادی، سطح تحصیلات شهروندان، کیفیت تعاملات اجتماعی، انعطاف‌پذیری بازار کار، راهبردهای دولتی، نظام‌های (سامانه‌های برخط) نوآورانه حمل‌ونقل، مدیریت پایدار منابع و ایمنی عمومی را در بر می‌گیرند.

۱. Inputs
۲. Outputs
۳. Outcomes
۴. Giffinger et al.

مفهوم «شهروند هوشمند»^۱ به پرورش افرادی اطلاق می‌شود که به مهارت‌های سواد دیجیتال، آموزش باکیفیت، توانمندی‌های کارآفرینی و سبک زندگی مبتنی بر اپلیکیشن‌های هوشمند مجهز هستند؛ عناصری که همگی موجب ارتقاء کیفیت زندگی می‌شوند. در دنیا اکثر کشورهای در حال پیشرفت نظیر دولت بنگلادش چشم‌اندازی دارند که در آن شهروندان هوشمند با بهره‌گیری از پیشرفت‌های فناورانه، مسائل بومی را حل کرده و به‌طور فعال در تصمیم‌گیری‌های مدنی مشارکت می‌کنند؛ امری که نه تنها زندگی خود، بلکه جوامع محلی و کل کشور را بهبود می‌بخشد. بر این اساس، تمرکز دولت بر بخش آموزش معطوف شده است. برنامه درسی آموزشی با هدف گنجانیدن دانش فناورانه به‌روزرسانی شده و هم‌زمان، آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و توسعه‌ی مهارت‌های فناوری اطلاعات (IT) برای شهروندان هوشمند تقویت گردیده‌اند (کایزر، ۲۰۲۴).

۲-۵- عوامل تعیین‌کننده ویژگی‌های شهر هوشمند

یکی از مهم‌ترین عوامل، فناوری اطلاعات و ارتباطات است. زیرساخت‌های دیجیتال قوی مانند اینترنت اشیا، داده‌های کلان، رایانش ابری و شبکه‌های پرسرعت، بستر اصلی برای توسعه خدمات هوشمند شهری را فراهم می‌آورند (Batty et al, ۲۰۱۲). این فناوری‌ها امکان جمع‌آوری، تحلیل و بهره‌برداری از داده‌های شهری را برای تصمیم‌گیری‌های بهتر مهیا می‌نمایند.

عامل دیگر، حاکمیت هوشمند است که به معنای وجود سیستم‌های مدیریتی پاسخ‌گو، شفاف، مشارکت‌محور و مبتنی بر داده می‌باشد. حاکمیت هوشمند از طریق ابزارهایی مانند پلتفرم‌های مشارکتی، اپلیکیشن‌های شهروندی و اتوماسیون اداری، شهروندان را در تصمیم‌سازی و نظارت مشارکت می‌دهد (Nam & Pardo, ۲۰۱۱). سرمایه انسانی و اجتماعی نیز از ارکان اصلی شهر هوشمند به‌شمار می‌رود. نیروی انسانی آموزش‌دیده و شهروندان آگاه و دیجیتالی، نقش مهمی در بهره‌برداری مؤثر از خدمات هوشمند دارند. افزون بر آن، ایجاد حس تعلق اجتماعی، اعتماد متقابل و روحیه همکاری در میان شهروندان، پایداری نظام هوشمند شهری را تقویت می‌کند. از دیگر عوامل کلیدی می‌توان به محیط زیست هوشمند اشاره کرد. یک شهر هوشمند باید نسبت به کاهش آلاینده‌ها، مصرف انرژی، مدیریت پسماند و منابع طبیعی، حساس و فعال باشد. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، سیستم‌های هوشمند حمل‌ونقل و ساختمان‌های سبز از جلوه‌های محیط زیست هوشمند محسوب می‌شوند (Neirotti et al, ۲۰۱۴). در

۱. Smart Citizens

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

نهایت، اقتصاد هوشمند نیز از شاخصه‌های تعیین‌کننده است. اقتصاد نوآور، مبتنی بر دانش و فناوری‌های نوظهور، زمینه‌ساز توسعه پایدار و اشتغال‌زایی در شهرهای هوشمند است. این اقتصاد باید توان جذب سرمایه، رشد شرکت‌های دانش‌بنیان و تسهیل در تبادلات دیجیتال را داشته باشد.

بنابراین، مفهوم شهر هوشمند بیانگر یک مفهومی پویا و چندبُعدی است؛ به طوری که با هدف بهبود کیفیت زندگی شهروندان، اثر بخشی و کارایی (بهره‌وری) در مدیریت منابع اقتصادی و مالی مشهود و منابع اقتصادی و مالی نامشهود، توسعه پایدار و تعامل مؤثر بین حکومت و مردم طراحی می‌شود. شایان ذکر بوده که تحقق یک شهر هوشمند مستلزم شناسایی و به‌کارگیری مجموعه‌ای از عوامل کلیدی (اساسی) است که نقش بنیادین در شکل‌گیری و تداوم آن ایفا می‌نمایند. از این رو، در جدول (۲) عوامل و ویژگی‌های تعیین‌کننده عملیاتی شهر هوشمند بر اساس رویکرد و دیدگاه گیفینگر و همکاران (۲۰۲۳) ارائه شده است.

جدول (۲): عوامل و ویژگی‌های تعیین‌کننده عملیاتی شهر هوشمند

ردیف	عوامل شهرهای هوشمند (هسته مرکزی)	ویژگی‌های تعیین‌کننده عملیاتی
۱	حکمرانی هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> • خدمات عمومی و اجتماعی • مشارکت در فرآیند تصمیم‌گیری • راهبردها و چشم‌اندازهای سیاسی • حکمرانی شفاف
۲	شهروندان (مردم) هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> • گرایش به یادگیری مستمر (مادام‌العمر) • انعطاف‌پذیری • سطح صلاحیت و شایستگی • خلاقیت • مشارکت در زندگی عمومی • جهان‌وطنی / ذهنیت باز • تنوع اجتماعی و قومی
۳	زندگی هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> • وضعیت سلامت • کیفیت مسکن • امکانات فرهنگی • جذابیت گردشگری • امکانات آموزشی

۱. Giffinger et al.

ردیف	عوامل شهرهای هوشمند (هسته مرکزی)	ویژگی‌های تعیین‌کننده عملیاتی
		<ul style="list-style-type: none"> انسجام اجتماعی ایمنی فردی
۴	اقتصاد هوشمند (بازار و کسب و کار هوشمند)	<ul style="list-style-type: none"> کارآفرینی بهره‌وری روحیه نوآورانه انعطاف‌پذیری بازار کار توانایی تحول و تغییر تصور اقتصادی و نشان‌های تجاری درهم‌تنیدگی بین‌المللی
۵	فعالیت و تحرک هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> دسترسی به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) دسترسی محلی و بین‌المللی سامانه‌های حمل‌ونقل پایدار، نوآورانه و ایمن
۶	محیط زیست هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> آلودگی مدیریت پایدار منابع حفاظت از محیط‌زیست جذابیت شرایط طبیعی
منبع: (گیفینگر و همکاران، ۲۰۲۳).		

۲-۶- رویکرد فناورانه چندلایه در حکمرانی و سیاست‌گذاری شهری

در سال‌های اخیر، پیچیدگی روزافزون سیستم‌های فناورانه نیاز به رویکردهایی ساختاریافته را افزایش داده است. یکی از پرکاربردترین این رویکردها، مدل چندلایه است که در آن هر لایه وظایف خاص خود را بر عهده دارد و ارتباطات میان لایه‌ها از طریق رابط‌های مشخص انجام می‌شود (Alam et al, ۲۰۱۷). رویکرد فناورانه چندلایه به‌کارگیری فناوری در سطوح زیرساختی، تحلیلی، اجرایی و مشارکتی برای ارتقای کیفیت سیاست‌گذاری شهری است. به عنوان مثال، لایه زیرساختی شامل سنسورها و اینترنت اشیا^۱ است، لایه تحلیلی از هوش مصنوعی استفاده می‌کند، لایه اجرایی پلتفرم‌های مدیریت شهری را شامل می‌شود و لایه مشارکتی، ابزارهایی برای مشارکت دیجیتال شهروندان فراهم می‌کند (Gil-Garcia et al, ۲۰۱۵).

۱. The Internet of Things (IoT)

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

رویکرد فناورانه چندلایه در حکمرانی و سیاست‌گذاری شهری، چارچوبی سیستماتیک و جامع است که به مدیریت پیچیده و چندبعدی شهرهای هوشمند می‌پردازد. این رویکرد بر هم‌افزایی فناوری‌های نوین، ساختارهای مدیریتی و تعاملات انسانی تأکید دارد تا سیاست‌گذاری‌ها در محیط شهری به صورت مؤثر، کارآمد و پایدار انجام شوند (غفاری و همکاران، ۱۴۰۳). این مدل چندلایه شامل چهار لایه اصلی است:

۱- **لایه فناوری:** شامل فناوری‌های پیشرفته مانند اینترنت اشیا، کلان‌داده‌ها^۱، هوش مصنوعی، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی است که امکان جمع‌آوری و پردازش داده‌های شهری به صورت بلادرنگ را فراهم می‌کند (Kaiser, ۲۰۲۴).

۲- **لایه مدیریتی و سیاست‌گذاری:** فرآیندها و ساختارهای سازمانی که با استفاده از فناوری بهینه شده‌اند تا شفافیت، پاسخگویی و کارآمدی در تصمیم‌گیری و اجرای سیاست‌ها تضمین شود (غفاری و همکاران، ۱۳۹۹).

۳- **لایه اجتماعی و انسانی:** بر مشارکت فعال شهروندان، آموزش و توانمندسازی نیروی انسانی و فرهنگ دیجیتال تأکید دارد تا حکمرانی هوشمند، متکی بر نیازهای اجتماعی و تقویت سرمایه انسانی باشد (Nastiuk et al, ۲۰۲۴).

۴- **لایه محیطی و اقتصادی:** بهره‌گیری از فناوری برای مدیریت پایدار منابع محیطی و توسعه اقتصاد هوشمند که منجر به بهبود کیفیت زندگی در شهر می‌شود (هاشمی و همکاران، ۱۳۹۹).

رویکرد فناورانه چندلایه، امکان هماهنگی و ادغام فناوری، سیاست‌گذاری و مشارکت مردمی را فراهم می‌آورد تا شهرهای هوشمند بتوانند به صورت پویا و تطبیق‌پذیر با چالش‌های پیچیده شهری مقابله کنند (بیگی نیا و همکاران، ۱۳۹۹).

در عصر حاضر، شهرها به‌عنوان پیچیده‌ترین نظام‌های انسانی، نیازمند الگوهای نوین حکمرانی هستند که بتوانند چالش‌های ناشی از رشد جمعیت، مسائل زیست‌محیطی، بحران منابع و تغییرات فناورانه را مدیریت کنند. حکمرانی هوشمند شهری یکی از مؤثرترین ابزارهای قدرت نرم و تصمیم‌سازی در شهرهای قرن بیست‌ویکم محسوب می‌شود. این نوع حکمرانی، با بهره‌گیری از فناوری‌های نوین اطلاعاتی، ارتباطی و سامانه‌های داده‌محور، به دنبال افزایش شفافیت، مشارکت‌پذیری، کارایی و پاسخ‌گویی در مدیریت شهری

۱. Big Data Analytics

■ حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه / وحید آرابی و ...

است. قدرت در حکمرانی هوشمند، صرفاً در اختیار نهادهای رسمی نیست؛ بلکه میان بازیگران مختلف از جمله بخش خصوصی، شهروندان و نهادهای مدنی توزیع شده است. این توزیع قدرت با اتکاء بر فناوری‌های چندلایه راهبردی امکان تصمیم‌گیری دقیق‌تر و مبتنی بر شواهد را فراهم می‌آورد (Kitchen, 2016). این فناوری‌ها موجب شکل‌گیری زیرساخت‌های دانشی شهری شده‌اند که سیاست‌گذاری شهری را از حالت سلسله‌مراتبی و اقتدارگرایانه به ساختاری شبکه‌ای، تطبیقی و یادگیرنده تبدیل می‌کنند. رویکرد چندلایه فناوری، به معنای بهره‌گیری هم‌زمان و هدفمند از لایه‌های مختلف فناورانه در حوزه‌های حمل‌ونقل، انرژی، سلامت، ایمنی، خدمات شهری و مشارکت عمومی است. برای مثال، در یک شهر هوشمند، داده‌های جمع‌آوری شده از حسگرهای محیطی در سطح خیابان، با داده‌های ترافیکی و سوابق سلامت عمومی تلفیق شده و به تصمیم‌گیرندگان امکان می‌دهد تا سیاست‌هایی متناسب با شرایط محلی طراحی کنند. بدین ترتیب، سیاست‌گذاری شهری با تکیه بر «حکمرانی مبتنی بر داده» و در چارچوب «قدرت توزیع‌شده فناورانه» انجام می‌شود که می‌تواند عدالت فضایی، پایداری و تاب‌آوری را ارتقا دهد. به‌طور کلی، حکمرانی هوشمند شهری زمانی موفق خواهد بود که فناوری‌های چندلایه نه تنها ابزاری برای کارآمدی فنی، بلکه ابزاری برای تعمیق دموکراسی شهری، ارتقاء سرمایه اجتماعی و ارتقای کیفیت زندگی باشند. از این رو، سیاست‌گذاری شهری باید در تعامل با این فناوری‌ها و با رویکردی چندسطحی و بین‌بخشی طراحی شود.

۲-۷- پیشینه تحقیق

غفاری و همکاران (۱۴۰۳)، طی پژوهشی به موضوع شناسایی عوامل مؤثر بر حکمرانی شهر هوشمند با استفاده از مدل سندلوفسکی و باروسو پرداخته‌اند. در این پژوهش با توجه به ارتباط با موضوع پژوهش، منابع اولیه غربالگری و ۱۰۶ منبع منتخب، گزینش شدند. سپس مفاهیم استخراج شده از این منابع کدگذاری گردیدند. در مجموع بر اساس نتایج بررسی سیستماتیک با رویکرد فراترکیب، چهار کد انتخابی (اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی) و ۱۰ کد محوری (مدیریت خدمات، بهره‌وری، مدیریت و سازمان‌دهی، رهبری، قانون‌گذاری، پشتیبانی و حفاظت، حکمرانی کیفیت، مشارکت، یادگیری و زیرساخت فناوری اطلاعات) استخراج شدند.

غفاری و همکاران (۱۳۹۹)، طی پژوهشی به موضوع راحی الگوی حکمرانی شهری هوشمند با استفاده از رویکرد فراترکیب پرداخته‌اند. نتایج آن‌ها با بررسی ادبیات موجود در زمینه حکمرانی شهری هوشمند

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

نشان می‌دهد که برخلاف اینکه تاکنون پژوهش‌های متعددی در این زمینه صورت پذیرفته است؛ اما تنها به بخشی از ابعاد و شاخص‌های حکمرانی شهری هوشمند پرداخته شده است و در هیچ‌یک از پژوهش‌های انجام‌شده، ابعاد و مقوله‌های حکمرانی شهری هوشمند یک‌جا بررسی نشده است. در این پژوهش به‌منظور شناسایی ابعاد و شاخص‌های حکمرانی شهری هوشمند، کلیه پژوهش‌های صورت‌گرفته داخلی از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ و پژوهش‌های خارجی در این زمینه از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ میلادی، به‌صورت نظام‌مند مطالعه و به‌طور یکپارچه مؤلفه‌های مؤثر در حکمرانی شهری هوشمند شناسایی شده است. با در نظر گرفتن میزان ارتباط با موضوع پژوهش، منابع اولیه غربال شد و تعداد ۱۰۶ منبع انتخاب و کدگذاری روی مفاهیم مستخرج از آن‌ها انجام شده است. در مجموع، بر اساس نتایج مرور نظام‌مند با رویکرد فراترکیب، چهار کد انتخابی (اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی) و ۱۰ کد محوری (مدیریت خدمات، بهره‌وری، مدیریت و سازمان‌دهی، رهبری، قانون‌گذاری، پشتیبانی و حمایت، کیفیت حکمرانی، مشارکت، آموزش و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات) استخراج شده است.

هاشمی و همکاران (۱۳۹۹)، طی پژوهشی به موضوع نسبت‌سنجی حکمروایی خوب و شهر هوشمند به صورت یک مطالعه موردی در شهر تهران پرداخته‌اند. از دیدگاه آن‌ها در دو دهه اخیر، گسترش فناوری اطلاعات و ارتباطات در خدمات و زیرساخت‌های شهری که زمینه‌ساز افزایش همکاری میان کنشگران اصلی شهرها شده است، شهر هوشمند به وجود آورده است. این نوع شهرها زمینه‌ساز تحول در مدیریت و کنترل دولت‌ها بر شهرها شده‌اند. با نگاهی مقایسه‌ای به شاخص‌های دو راهبرد حکمرانی خوب و شهر هوشمند می‌توان دریافت که این دو با یکدیگر رابطه لازم و ملزومی دارند؛ یعنی ارکان اعتراض، پاسخ‌گویی، ثبات سیاسی، فقدان خشونت، و اثربخشی دولت، از شاخص‌های حکمرانی خوب به‌شمار می‌آیند که باید در بستر ارکان مختلف شهر هوشمند تجسم و تحقق یابند. بنابراین، آن‌ها بیان نموده‌اند که ایران، در طول سه دهه گذشته با رشد بی‌قواره شهرها روبه‌رو شده است. با توجه به مشکلات هویتی و مدیریتی تهران؛ این پرسش مطرح می‌شود که «چه نسبتی میان حکمرانی خوب و هوشمندسازی تهران وجود دارد؟ به‌نظر می‌رسد، معضل چندپارگی مدیریت شهری در عرصه سیاست‌گذاری، تصمیم‌سازی، برنامه‌ریزی، هدایت، و نظارت، مهم‌ترین مانع همبستگی مثبت میان حکمرانی خوب و هوشمندسازی تهران است. این پژوهش درصدد سنجش فرضیه موردنظر خود با به‌کارگیری شیوه توصیفی-تحلیلی و داده‌های اسنادی و بایگانی بوده است.

بیگی نیا و همکاران (۱۳۹۹)، طی پژوهشی به موضوع شناسایی و اولویت بندی شاخص‌های حکمرانی خوب با استفاده از فن تحلیل سلسله مراتبی (AHP) پرداخته‌اند. جامعه آماری پژوهش، شامل کلیه اعضای هیأت علمی دانشکده‌های حقوق و علوم سیاسی؛ مدیریت و اقتصاد دانشگاه‌های تهران، علامه طباطبایی، شهید بهشتی، تربیت مدرس، امام صادق (ع) و شاهد (N=۵۶۰) بود. نمونه آماری پژوهش (n=۸۴) بر اساس فرمول نمونه‌گیری از جامعه محدود (کوکران) برآورد شده است. پس از تعیین حجم نمونه پژوهش، انتخاب اعضای نمونه به صورت طبقه‌ای متناسب با حجم انجام شد. برای جمع‌آوری داده‌های پژوهش از پرسشنامه محقق ساخته، استفاده شد. مبتنی بر هدف اصلی پژوهش که اولویت بندی شاخصه‌های حکمرانی خوب بود، نتیجه به دست آمده از پژوهش نشان داد که شاخصه استقلال دستگاه قضایی در بین بیست و چهار شاخص مورد بررسی، با اهمیت‌ترین شاخص در دستیابی به حکمرانی خوب است. سپس شاخص‌های مشارکت مردم در تصمیم‌گیری، تقویت احزاب، تمرکززدایی، گسترش سازمان‌های غیردولتی و سایر شاخص‌های پژوهش، به عنوان مهم‌ترین شاخص‌ها به ترتیب اولویت در دستیابی به حکمرانی خوب شناخته شده‌اند.

کایزر^۱ (۲۰۲۴)، طی پژوهشی به موضوع حکومت هوشمند برای شهرها و ملت‌های هوشمند پرداخته است. این مطالعه با انجام مصاحبه‌هایی با ذی‌نفعان در سطوح مختلف انجام شد و گامی مقدماتی برای شناخت و درک چالش‌های اساسی و اولویت‌های موجود در مسیر تحول به یک کشور و شهر هوشمند محسوب می‌شود. یافته‌های تحقیق چهارده چالش کلیدی در زمینه حکمرانی هوشمند را شناسایی کرده که برای تحقق چشم‌انداز بنگلادش هوشمند و ایجاد شهرهای هوشمند حیاتی هستند. از میان این چالش‌ها، ذی‌نفعان به‌ویژه بر لزوم اصلاحات اداری، زیرساخت‌های هوشمند قدرتمند، تأمین مالی، برق بدون وقفه، حفظ حریم خصوصی و امنیت داده‌ها، و مدیریت مؤثر داده‌های کلان تأکید دارند. تحلیل انجام‌شده، یک چارچوب مفهومی مبتنی بر اولویت‌های ذی‌نفعان ارائه می‌دهد که می‌تواند به‌عنوان راهنمای عملی برای تدوین نقشه راه راهبردی و آمادگی مؤثر جهت گذار به یک ملت و شهر هوشمند مورد استفاده قرار گیرد. این پژوهش شکاف موجود در نظریه حکمرانی در زمینه تحول مبتنی بر فناوری را پوشش می‌دهد و بر اهمیت حکمرانی هوشمند در توسعه شهرها و ملت‌های هوشمند تأکید می‌ورزد.

۱. Kaiser

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

ناستیوک و همکاران^۱ (۲۰۲۴)، طی پژوهشی به موضوع حکومت هوشمند برای شهرها و ملت‌های هوشمند پرداخته‌اند. نتایج این پژوهش تأکید می‌کند که توسعه‌ی شهرهای هوشمند نیازمند رویکردی چندبُعدی است که نه تنها به فناوری‌های پیشرفته توجه دارد، بلکه نیازهای اجتماعی و اقتصادی شهروندان را نیز در نظر می‌گیرد. حکمرانی هوشمند باید به گونه‌ای طراحی شود که مشارکت شهروندان را تسهیل کند و به بهبود کیفیت زندگی آن‌ها منجر شود.

۳- روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و از نظر روش تحقیق توصیفی-پیمایشی و از نوع همبستگی است. جامعه آماری این پژوهش، شامل جامعه آماری شامل مدیران، کارشناسان و ذی‌نفعان حوزه‌های فناوری شهری، شهرداری و سیاست‌گذاری دولتی بوده است. به طوری که با توجه به جدول کرجسی و مورگان ۳۸۴ نفر به عنوان حجم نمونه آماری انتخاب گردید. جهت انتخاب نمونه مناسب از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای استفاده شده است. روش جمع‌آوری داده‌ها نیز میدانی و کتابخانه‌ای و ابزار آن پرسشنامه می‌باشد. به طوری که در این تحقیق برای گردآوری داده‌ها و اطلاعات مربوط به متغیرهای این پژوهش از پرسشنامه محقق ساخته (اقتباسی) استفاده شده است. البته، برای رفع اثرات پرسش‌نامه‌های ناقص و موارد پاسخ داده نشده توسط پاسخگویان بر روی نتایج پژوهش، پرسشنامه اضافی بین پاسخگویان توزیع و در نهایت ۳۸۴ پرسشنامه صحیح جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها انتخاب شدند. روایی محتوایی پرسشنامه‌ها توسط اساتید و روایی سازه توسط تحلیل عاملی مورد تأیید واقع شده است. پایایی پرسشنامه‌ها نیز با استفاده از آلفای کرونباخ مورد تأیید قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها برحسب فرضیه‌های این پژوهش، از روش آمار توصیفی و آمار استنباطی، که جهت انجام تحلیل عاملی از نرم‌افزار (SPSS) و جهت بررسی و تحلیل فرضیات تحقیق از روش معادلات ساختاری از نرم‌افزار (Lisrel) استفاده شده است. همچنین، پرسشنامه شامل دو بخش عمومی و تخصصی می‌باشد. بخش عمومی به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مانند جنسیت، سن و میزان تحصیلات نمونه آماری و در بخش تخصصی به سنجش متغیرهای تحقیق پرداخته شده است. هریک از پرسشنامه‌ها با طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای (کاملاً مخالفم=۱ تا کاملاً موافقم=۵) کد‌گذاری شده‌اند. همچنین، برای تعیین روایی محتوایی، پرسشنامه‌ها به تأیید تعدادی از اساتید مجرب در زمینه موضوع این پژوهش و روش‌شناسی

۱. Nastjuk et al.

■ حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه / وحید آرای و ...

پژوهش به منظور بررسی محتوایی ارائه گردیده است. به طوری که با بررسی و تغییرات انجام شده کلیه آن‌ها سؤالات تنظیم شده را مورد تأیید قرار داده‌اند و از این طریق روایی محتوایی پرسشنامه‌ها تأیید گردیده است. علاوه بر این، در روش دوم در راستای تعیین سنجش روایی از روش روایی سازه استفاده گردیده است. برای بررسی روایی پرسشنامه‌ها نیز بعد از تأیید اساتید و صاحب نظران امر، از روش تحلیل عاملی تأییدی به علت استاندارد بودن پرسشنامه‌ها و شاخص (KMO) استفاده شده است. شاخص شاخص (KMO) برای متغیرهای تحقیق بالای ۰/۷ می‌باشد. در این تحقیق با استفاده از روش آلفای کرونباخ پایایی پرسشنامه‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. به منظور تعیین پایایی پرسشنامه‌ها، ابتدا ۳۰ عدد پرسشنامه بین نمونه آماری توزیع و سپس جمع‌آوری گردید، در مرحله بعد داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزار نرم‌افزار (SPSS) نسخه ۲۳ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه‌ها برآورد شده و در جدول (۳) نشان داده شده است:

جدول (۳): ضریب پایایی پرسشنامه‌های پژوهش

ردیف	پرسشنامه	تعداد سوال	ضریب آلفای کرونباخ	میزان پایایی
۱	حکمرانی هوشمند	۱-۴	۰/۷۲۹	مطلوب
۲	سیاست‌گذاری شهری هوشمند	۵-۳۲	۰/۷۱۸	مطلوب
۳	فناوری‌های چندلایه	۳۳-۳۶	۰/۷۳۴	مطلوب

منبع: محاسبات و یافته‌های پژوهشگران (۱۴۰۴)

با توجه به نتایج جدول (۳) حداقل ضریب پایایی برای پرسشنامه‌های پژوهشی ۰/۷۰ می‌باشد، ملاحظه می‌گردد که ضریب آلفای کرونباخ به دست آمده از این مقدار بالاتر است و مناسب می‌باشد. بنابراین، می‌توان گفت که پرسشنامه‌های پژوهش از اعتبار کافی برخوردار می‌باشند. بدین معنی که پاسخ‌های داده شده ناشی از حالت اتفاقی (تصادفی) نبوده، بلکه به خاطر اثر متغیری می‌باشد که مورد آزمون قرار گرفته است.

۴- یافته‌های پژوهش

در این پژوهش به منظور تحلیل داده‌های الگوی مفهومی از روش‌های آماری توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در بخش آمار توصیفی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات مربوط به متغیرهای

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

پژوهش از جدول توزیع فراوانی، درصد فراوانی، نمودار توزیع فراوانی در سطح توصیف متغیرهای جمعیت شناختی و روش‌های تحلیل توصیفی نظیر میانگین، واریانس و انحراف معیار استفاده شده است؛ و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش آمار استنباطی به منظور آزمون فرضیه‌های پژوهش، از آزمون‌های آماری همبستگی، تحلیل عاملی از نرم‌افزار (SPSS) و روش مدل‌یابی معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزار مدل‌یابی معادلات ساختاری لیزرل (Lisrel) برای تجزیه و تحلیل همزمان کلیه متغیرهای پژوهش یعنی تحلیل همزمان همه متغیرهای مستقل و متغیرهای وابسته پژوهش استفاده شده است.

جدول (۴): فراوانی جامعه و حجم نمونه آماری پژوهش

ردیف	شرح مشخصات نمونه	تعداد جامعه	تعداد نمونه
۱	مدیران، کارشناسان و ذی‌نفعان حوزه‌های فناوری شهری، شهرداری و حوزه سیاست‌گذاری	جامعه آماری بزرگ	۳۸۴

منبع: محاسبات و یافته‌های پژوهشگران (۱۴۰۴)

جدول (۵): توزیع گویه‌های پرسشنامه متغیرهای پژوهش

ردیف	متغیرهای مکنون (مشاهده پذیر غیرمستقیم)	ویژگی‌های تعیین‌کننده عملیاتی	تعداد سوال	تعداد گویه‌های پرسشنامه	ضریب آلفای کرونباخ
۱	حکمرانی هوشمند و دولت هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> ▪ خدمات عمومی و اجتماعی ▪ مشارکت در فرآیند تصمیم‌گیری ▪ راهبردها و چشم‌اندازهای سیاسی ▪ حکمرانی شفاف 	۴	۱-۴	۰/۷۴۸
۲	شهروندان (مردم) هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> ▪ گرایش به یادگیری مستمر (مادام‌العمر) ▪ انعطاف‌پذیری ▪ سطح صلاحیت و شایستگی ▪ خلاقیت ▪ مشارکت در زندگی عمومی 	۷	۵-۱۱	۰/۸۱۶

ردیف	متغیرهای مکنون (مشاهده پذیر غیرمستقیم)	متغیرهای غیر مکنون (مشاهده پذیر مستقیم)		تعداد سوال	تعداد گویه‌های پرسشنامه	ضریب آلفای کرونباخ
		ویژگی‌های تعیین‌کننده عملیاتی				
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ جهان‌وطنی / ذهنیت باز ▪ تنوع اجتماعی و قومی 				
۳	زندگی هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وضعیت سلامت ▪ کیفیت مسکن ▪ امکانات فرهنگی ▪ جذابیت گردشگری ▪ امکانات آموزشی ▪ انسجام اجتماعی ▪ ایمنی فردی 		۷	۱۲-۱۸	۰/۷۳۶
۴	اقتصاد هوشمند (بازار و کسب و کار هوشمند)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کارآفرینی ▪ بهره‌وری ▪ روحیه نوآورانه ▪ انعطاف‌پذیری بازار کار ▪ توانایی تحول و تغییر ▪ تصویر اقتصادی و نشان‌های تجاری ▪ درهم‌تنیدگی بین‌المللی 		۷	۱۹-۲۵	۰/۷۲۵
۵	فعالیت و تحرک هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> ▪ دسترسی به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) ▪ دسترسی محلی و بین‌المللی ▪ سامانه‌های حمل‌ونقل پایدار، نوآورانه و ایمن 		۳	۲۶-۲۸	۰/۸۱۲
۶	محیط‌زیست هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> ▪ آلودگی ▪ مدیریت پایدار منابع ▪ حفاظت از محیط‌زیست ▪ جذابیت شرایط طبیعی 		۴	۲۹-۳۲	۰/۷۸۳
۷	رویکرد فناورانه چندلایه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ لایه داده ▪ لایه منطق کاربردی ▪ لایه نمایش 		۴	۳۳-۳۶	۰/۷۹۴

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

ضریب آلفای کرونباخ	تعداد گویه‌های پرسشنامه	تعداد سوال	متغیرهای غیر مکنون (مشاهده پذیر مستقیم)	متغیرهای مکنون (مشاهده پذیر غیرمستقیم)	ردیف
			ویژگی‌های تعیین کننده عملیاتی	عوامل شهرهای هوشمند	
			▪ لایه بازرخور		
منبع: (Giffinger et al, ۲۰۲۳) و محاسبات و یافته‌های پژوهشگران (۱۴۰۴)					

۴-۱- تحلیل عاملی متغیرهای پژوهش

روش‌های مختلفی برای مسأله ایجاد اطمینان درخصوص داده‌های در دسترس برای تحلیل عاملی وجود دارد که از جمله آن‌ها محاسبه مقدار شاخص (KMO) است. به طوری که مقدار آن نیز همواره بین ۰ تا ۱ در نوسان است. در صورتی که مقدار شاخص (KMO) کمتر از ۰/۵۰ باشد، داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب نخواهد بود و اگر مقدار آن بین ۰/۵۰ تا ۰/۶۹ باشد، می‌توان با احتیاط بیشتر به تحلیل عاملی پرداخت، ولی در صورتی که مقدار آن بزرگ‌تر از ۰/۷۰ باشد، همبستگی‌های موجود در بین داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب خواهد بود. از سوی دیگر برای اطمینان از مناسب بودن داده‌ها مبنی بر اینکه ماتریس همبستگی‌هایی که پایه تحلیل قرار می‌گیرد، در جامعه برابر با صفر نیست، از آزمون بارتلت استفاده شده است. به عبارت دیگر؛ با استفاده از آزمون بارتلت می‌توان از کفایت نمونه‌گیری اطمینان حاصل کرد. نتایج حاصل که در جدول شماره (۶) نشان داده شده است، نشان‌دهنده مناسب بودن همبستگی‌های موجود بین داده‌ها برای تحلیل عاملی و کفایت نمونه‌گیری است، از این رو می‌توان به تحلیل عاملی، اقدام کرد.

جدول (۶): آزمون کفایت نمونه‌گیری کیزر-میر-اولکین و بارتلت (KMO)

مقدار آماره به دست آمده در آزمون	شرح آزمون	
۰/۹۷۴	آزمون زمون کفایت نمونه‌گیری کیزر-میر-اولکین (KMO) و بارتلت ^۱	
۲/۳۴۷۳	تقریب کای-مربع (Approx. Chi-Square)	
۳۱۶۵	درجه آزادی (df)	
۰/۰۰۰	سطح معنی‌داری (Sig.)	
	دامنه آزمون بارتلت ^۲	

۱. Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.

۲. Bartlett's Test of Sphericity

با توجه به عدد آزمون کفایت نمونه‌گیری کیزر-میر-اولکین و بارتلت (KMO) بزرگ‌تر از $0/70$ و عدد معناداری آزمون بارتلت کمتر از $0/05$ (پنج درصد) می‌توان بیان نمود که داده‌های مربوط به متغیرها پژوهش که حاصل از پرسشنامه بوده برای اجرای تحلیل عاملی مناسب بوده و از شرایط مورد نیاز نیز برخوردار است. بنابراین، در ادامه آمار توصیفی مربوط به کلیه متغیرهای پژوهش از نظر شاخص‌های آماری در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول (۶): آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

ردیف	متغیرهای مکنون (مشاهده پذیر غیرمستقیم)	نماد متغیر		تعداد سوال	تعداد مشاهدات	کم‌ترین	بیش‌ترین	میانگین	انحراف معیار	واریانس
		فرعی	اصلی							
۱	حکمرانی هوشمند و دولت هوشمند	ویژگی‌های تعیین‌کننده عملیاتی	SGF	۴	۳۸۴	۰،۴۷	۸،۸۵	۴،۹۳	۱،۴	۱،۹۷
۲	شهروندان (مردم) هوشمند	گرایش به یادگیری مستمر (مادام‌العمر) انعطاف‌پذیری سطح صلاحیت و شایستگی خلاقیت مشارکت در زندگی عمومی جهان‌وطنی / ذهنیت باز تنوع اجتماعی و قومی	SCF	۷	۳۸۴	۱،۹۸	۶،۶۶	۴،۰۱	۰،۸۱	۰،۶۶
۳	زندگی هوشمند	وضعیت سلامت کیفیت مسکن امکانات فرهنگی جذابیت گردشگری امکانات آموزشی انسجام اجتماعی ایمنی فردی	SLF	۷	۳۸۴	۱،۹۱	۷،۹	۴،۷	۰،۹۵	۰،۹

حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه / وحید آرای و ...

۱،۴۷	۱،۲۱	۳،۷	۷،۰۲	۰،۱۶	۳۸۴	۷	SEF	SEF ^۱ SEF ^۲ SEF ^۳ SEF ^۴ SEF ^۵ SEF ^۶ SEF ^۷	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کار آفرینی ▪ بهره‌وری ▪ روحیه نوآورانه ▪ انعطاف‌پذیری بازار کار ▪ توانایی تحول و تغییر ▪ تصویر اقتصادی و ▪ نشان‌های تجاری ▪ درهم‌تنیدگی بین‌المللی 	اقتصاد هوشمند (بازار و کسب و کار هوشمند)	۴
۰،۲۸	۰،۵۳	۳،۳۵	۵،۱	۱،۶۴	۳۸۴	۳	SMF	SMF ^۱ SMF ^۲ SMF ^۳	<ul style="list-style-type: none"> ▪ دسترسی به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) ▪ دسترسی محلی و بین‌المللی ▪ سامانه‌های حمل‌ونقل پایدار، نوآورانه و ایمن 	فعالیت و تحرك هوشمند	۵
۰،۶۸	۰،۸۳	۳،۱۱	۵،۴۶	۰،۵۹	۳۸۴	۴	SENF	SENF ^۱ SENF ^۲ SENF ^۳ SENF ^۴	<ul style="list-style-type: none"> ▪ آلودگی ▪ مدیریت پایدار منابع ▪ حفاظت از محیط‌زیست ▪ جذابیت شرایط طبیعی 	محیط زیست هوشمند	۶
۱،۸۶	۱،۳۷	۴،۹۵	۸،۷۹	۰،۸۱	۳۸۴	۴	MLTAF	MLTAF ^۱ MLTAF ^۲ MLTAF ^۳ MLTAF ^۴	<ul style="list-style-type: none"> ▪ لایه داده ▪ لایه منطق کاربردی ▪ لایه نمایش ▪ لایه بازرخور 	فناوری‌های چندلایه	۷
منبع: (Giffinger et al, ۲۰۲۳) و محاسبات و یافته‌های پژوهشگران (۱۴۰۴)											

در جدول (۶) نتایج حاصل از شاخص‌های کلیدی آزمون آمار توصیفی مربوط به کلیه متغیرهای پژوهش ارائه شده است.

۴-۲- آزمون فرضیه‌های پژوهش

در این قسمت به بررسی آزمون فرضیات تحقیق با استفاده از نرم افزار لیزرل پرداخته شده است. برای برآورد مدل از روش حداکثر احتمال و به منظور بررسی برازش مدل از شاخص نسبت مجذور خی دو بر درجه آزادی (χ^2/df)، شاخص برازش تطبیقی (CFI)، شاخص برازندگی (GFI)، شاخص تعدیل برازندگی (AGFI)، شاخص نرم شده برازندگی (NFI)، شاخص نرم نشده برازندگی (NNFI)، خطای ریشه میانگین مجذورات تقریب (RMSEA) استفاده شده است.

جدول (۷): نتایج حاصل از بررسی نیکویی برازش مدل مفهومی ساختاری پژوهش

شاخص برازش	دامنه مورد قبول	مقدار	نتیجه
χ^2/df (شاخص نسبت مجذور خی دو بر درجه آزادی)	< 3	۲,۰۷۵	مناسب
CFI (شاخص برازش تطبیقی)	$> 0,9$	۰,۹۹	مناسب
GFI (شاخص برازندگی)	$> 0,9$	۰,۹۹	مناسب
AGFI (شاخص تعدیل برازندگی)	$> 0,9$	۰,۹۹	مناسب
NFI (شاخص نرم شده برازندگی)	$> 0,9$	۰,۹۹	مناسب
NNFI (شاخص نرم نشده برازندگی)	$> 0,9$	۰,۹۹	مناسب
RMSEA (خطای ریشه میانگین مجذورات تقریب)	$< 0,08$	۰,۰۷۱	مناسب

منبع: محاسبات و یافته‌های پژوهشگران (۱۴۰۴)

با توجه به اینکه نسبت شاخص کای دو به درجه آزادی کمتر از ۳ و شاخص خطای ریشه میانگین مجذورات تقریب (RMSEA) نیز کمتر از ۰/۰۸ است. بنابراین، نشان می‌دهد که مدل از تناسب مطلوبی برخوردار است. برای اطمینان از شاخص‌های دیگر نظیر مقادیر شاخص نرم شده برازندگی (NFI)، شاخص نرم نشده برازندگی (NNFI)، شاخص تناسب فزاینده یا شاخص تناسب افزایشی (IFI)، شاخص تناسب تطبیقی شاخص برازش تطبیقی (CFI)، استفاده شده است که مقادیر بالای ۰/۹ این شاخص‌ها حاکی از برازش بسیار مناسب شکل طراحی شده در مقایسه با سایر شکل‌های ممکنه است و شاخص برازندگی (برازش) تطبیقی (CFI)، که نزدیک به ۰,۹ می‌باشد. به عبارت دیگر؛ داده‌های مشاهده شده تا میزان زیادی منطبق بر مدل مفهومی پژوهش است. در جدول (۷) ضرایب مسیر و معناداری بین متغیرهای پژوهش آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، ضرایب مسیر برای هر رابطه در سطح معنی داری ۰/۰۵ (t بزرگ‌تر از ۱/۹۶) معنادار به دست آمده است. بنابراین، در این قسمت به بررسی آزمون فرضیه‌های

■ حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه / وحید آرایی و ...

پژوهش با استفاده از نرم مدل‌یابی معادلات ساختاری لیزرل (Lisrel) و بررسی برازش مدل ساختاری براساس ضرایب معناداری براساس مقادیر (t_values) پرداخته شده است.

جدول (۸): نتایج رابطه بین متغیرهای مدل و ضرایب معناداری فرضیه‌های پژوهش

ردیف	تعریف مسیر آزمون فرضیه‌های پژوهش	نشان	ضریب مسیر (β)	ضریب سطح معناداری (p)	نتیجه آزمون فرضیه‌های پژوهش
۱	حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری - دولت هوشمند	SGUPMF-SGF	۰/۶۸	۰/۰۱۲	فرضیه مورد تأیید واقع شده است
۲	حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه- دولت هوشمند	SGUPMF-MLTAF-SGF	۰/۷۴	۰/۰۰۴	فرضیه مورد تأیید واقع شده است
۳	حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه- شهروندان (مردم) هوشمند	SGUPMF-MLTAF-ScF	۰/۶۳	۰/۰۳۱	فرضیه مورد تأیید واقع شده است
۴	حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه- زندگی هوشمند	SGUPMF-MLTAF-SLF	۰/۵۹	۰/۰۴۵	فرضیه مورد تأیید واقع شده است
۵	حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه- اقتصاد هوشمند (بازار و کسب و کار هوشمند)	SGUPMF-MLTAF-SEF	۰/۷۱	۰/۰۲۳	فرضیه مورد تأیید واقع شده است
۶	حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه- فعالیت و تحرک هوشمند	SGUPMF-MLTAF-SMF	۰/۶۶	۰/۰۳۸	فرضیه مورد تأیید واقع شده است
۷	حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناوریانه چندلایه- محیط زیست هوشمند	SGUPMF-MLTAF-SENF	۰/۵۲	۰/۰۴۹	فرضیه مورد تأیید واقع شده است

منبع: محاسبات و یافته‌های پژوهشگران (۱۴۰۴)

در جدول (۸) نتایج حاصل از شاخص‌های کلیدی آزمون آمار استنباطی مربوط به کلیه فرضیه‌های پژوهش و ارتباط بین متغیرهای پژوهش ارائه شده است. بر اساس تحلیل آماری نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش، حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری با بهره‌گیری از رویکرد فناورانه چندلایه، تأثیر مثبت و معناداری بر اجزای کلیدی مدل دارد. ضریب مسیرها بین ۰/۵۲ تا ۰/۷۴ و سطح معناداری تمامی مسیرها کمتر از ۰/۰۵ است که نشان‌دهنده اعتبار و قابلیت اعتماد مدل ساختاری تحقیق است. به طور مشخص، بیش‌ترین اثرگذاری مربوط به رابطه حکمرانی هوشمند چندلایه با دولت هوشمند با ضریب بتا ۰/۷۴ ($\beta=0/74$) و ضریب احتمال ۰/۰۰۴ ($p=0/004$) است که نشان‌دهنده نقش محوری این رویکرد در بهبود کارآمدی و اثربخشی نظام حکمرانی شهری است. سایر مؤلفه‌های الگوی تجربی بر آورد شده این پژوهش نیز از جمله؛ شهروندان هوشمند دارای ضریب بتا ۰/۶۳ ($\beta=0/63$) و ضریب احتمال ۰/۰۳۱ ($p=0/031$) است؛ اقتصاد هوشمند دارای ضریب بتا ۰/۷۱ ($\beta=0/71$) و ضریب احتمال ۰/۰۲۳ ($p=0/023$) است؛ فعالیت و تحرک هوشمند دارای ضریب بتا ۰/۶۶ ($\beta=0/66$) و ضریب احتمال ۰/۰۳۸ ($p=0/038$) است؛ زندگی هوشمند دارای ضریب بتا ۰/۵۹ ($\beta=0/59$) و ضریب احتمال ۰/۰۴۵ ($p=0/045$) است؛ و محیط زیست هوشمند دارای ضریب بتا ۰/۵۲ ($\beta=0/52$) و ضریب احتمال ۰/۰۴۹ ($p=0/049$) است؛ از این رو، نیز تحت تأثیر مثبت و معنادار این رویکرد قرار گرفته‌اند. بنابراین، این نتایج مؤید آن است که فناوری چندلایه به عنوان یک چارچوب منسجم، امکان تعامل و هماهنگی بین سطوح مختلف حکمرانی و ذینفعان شهری را فراهم ساخته و باعث تسریع در تصمیم‌گیری‌های داده‌محور، افزایش شفافیت، مشارکت اجتماعی و بهبود کیفیت خدمات شهری می‌شود. به عبارت دیگر، رویکرد فناورانه چندلایه ضمن ارتقای ظرفیت‌های مدیریتی، به پایداری و توسعه جامع شهر هوشمند کمک می‌کند.

۵- نتیجه‌گیری

حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری، با بهره‌گیری از رویکرد فناورانه چندلایه، توانسته است به طور مؤثری چالش‌های پیچیده مدیریت شهری را با ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات حل نماید. این رویکرد، با ایجاد تعامل همزمان بین سطوح مختلف حکمرانی (ملی، منطقه‌ای، محلی) و تلفیق فناوری‌های نوین مانند اینترنت اشیا، داده‌کاوی، و سیستم‌های تصمیم‌یار هوشمند، زمینه‌ای را فراهم می‌آورد که تصمیم‌گیری‌ها دقیق‌تر، شفاف‌تر و مشارکتی‌تر انجام شوند. نتایج پژوهش‌های پیشین در این رابطه نشان می‌دهد

که پیاده‌سازی مدل‌های چندلایه فناورانه باعث بهبود کارآمدی خدمات شهری، افزایش رضایت شهروندان و کاهش هزینه‌های مدیریتی شده است. همچنین، این رویکرد در افزایش توانمندسازی نهادهای شهری و ارتقای پایداری توسعه شهری نقش مهمی ایفا کرده است، به گونه‌ای که سیاست‌گذاران قادرند با داده‌های لحظه‌ای و تحلیل‌های پیشرفته، واکنش سریع‌تری به مسائل شهری نشان دهند. در نهایت، حکمرانی هوشمند چندلایه فرصتی برای تقویت دموکراسی شهری و افزایش مشارکت مردمی نیز فراهم کرده است. تحلیل‌های انجام شده در این پژوهش نشان می‌دهد که پیاده‌سازی رویکرد فناورانه چندلایه در حکمرانی هوشمند شهری، موجب بهبود قابل توجهی در کارآمدی فرایندهای سیاست‌گذاری و مدیریت شهری می‌شود. استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در سطوح مختلف حکمرانی، اعم از لایه‌های عملیاتی، میانی و راهبردی، امکان تبادل داده‌ها و هماهنگی بهتر بین نهادهای مختلف را فراهم می‌کند. این هم‌افزایی چندلایه، تسهیل‌کننده تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و افزایش شفافیت، پاسخگویی و مشارکت شهروندی در فرآیند سیاست‌گذاری است. نتایج نشان داد که معماری فناورانه چندلایه، با ادغام فناوری‌هایی نظیر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، اینترنت اشیا، تحلیل داده‌های بزرگ و هوش مصنوعی توانسته است پیچیدگی‌های محیط شهری را به نحو مؤثرتری مدیریت کند و به سیاست‌گذاران امکان دهد واکنش‌های سریع و تطبیقی نسبت به چالش‌های شهری داشته باشند. افزون بر این، حکمرانی هوشمند مبتنی بر این رویکرد، قابلیت پشتیبانی از توسعه پایدار شهری را افزایش داده و موجب بهبود کیفیت زندگی شهروندان شده است. در نهایت، تاکید بر ساختار چندلایه فناوری، نه تنها بهره‌وری فرایندهای اجرایی را بهبود بخشیده، بلکه زمینه‌های مشارکت اجتماعی و ایجاد زیست‌بوم‌های حکمرانی باز و فراگیر را نیز فراهم ساخته است. این یافته‌ها نشان می‌دهد که حکمرانی هوشمند شهری نمی‌تواند تنها مبتنی بر فناوری در یک لایه باشد بلکه نیازمند هماهنگی و یکپارچگی لایه‌های فناورانه متعدد است تا بتواند پاسخگوی نیازهای پیچیده شهرهای معاصر باشد. از این‌رو، هدف انجام این پژوهش بررسی حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه است. شایان توجه بوده که پژوهش حاضر با بهره‌گیری از رویکرد فناورانه چندلایه، حکمرانی هوشمند در سیاست‌گذاری شهری را به‌عنوان چارچوبی کلیدی و اثرگذار بر متغیرهای دولت هوشمند، شهروندان هوشمند، زندگی هوشمند، اقتصاد هوشمند، فعالیت و تحرک هوشمند و محیط زیست هوشمند مورد تحلیل قرار داده است. نتایج آماری مدل نشان می‌دهد که تمامی مسیرهای فرضی با ضرایب معنادار ($p < 0,05$) تأیید شده‌اند که دلالت بر اثر مثبت و

فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم

قوی حکمرانی هوشمند مبتنی بر فناوری چندلایه بر بهبود اجزای اصلی حکمرانی شهری دارد. این یافته‌ها به خوبی با نتایج پژوهش‌های پیشین همخوانی دارد. مطالعات غفاری و همکاران (۱۴۰۳، ۱۳۹۹) با استفاده از رویکرد فراترکیب، به ابعاد اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی حکمرانی شهری هوشمند اشاره کرده‌اند که در مدل حاضر به صورت یکپارچه و هم‌افزا تلفیق شده‌اند. همچنین، پژوهش هاشمی و همکاران (۱۳۹۹) که بر همبستگی میان حکمرانی خوب و هوشمندسازی شهری تأکید داشت، نتایج مشابهی را در راستای تأثیرگذاری سیاست‌های هوشمند بر ارتقای کیفیت مدیریت شهری و مشارکت مردمی ارائه کرده است. علاوه بر این، تحلیل سلسله مراتبی بیگی نیا و همکاران (۱۳۹۹) نشان می‌دهد شاخص‌هایی همچون استقلال دستگاه قضایی، مشارکت مردم و تمرکززدایی از ارکان کلیدی حکمرانی خوب هستند که در ساختار چندلایه فناوری در پژوهش حاضر با تأکید بر مشارکت شهروندان و مدیریت فناوری بازتاب یافته‌اند. یافته‌های کایزر (۲۰۲۴) و ناستیوک و همکاران (۲۰۲۴) نیز، با تمرکز بر چالش‌های فناوری، امنیت داده‌ها و مشارکت اجتماعی، ضرورت به‌کارگیری رویکردهای فناورانه جامع برای تحول حکمرانی را تایید می‌کنند. به طور کلی، این پژوهش ضمن تبیین ساختار چندلایه حکمرانی هوشمند شهری، از طریق تلفیق ابعاد فناوری، اجتماعی و اقتصادی، چارچوبی مستحکم و کاربردی برای سیاست‌گذاران فراهم ساخته است. تأثیر مثبت حکمرانی هوشمند در تحقق اهداف توسعه پایدار شهری و ارتقای کیفیت زندگی شهروندان، بر اهمیت اتخاذ راهکارهای فناورانه چندلایه در سیاست‌گذاری‌های شهری تأکید دارد و مبنایی برای تحقیقات آینده در حوزه توسعه پایدار و حکمرانی فناوری محور فراهم می‌آورد. از این رو، در ادامه نیز برخی پیشنهاد‌های اجرایی و سیاستی به صورت تفکیک شده بر اساس نتایج و دستاوردهای این پژوهش ارائه شده است:

- **تقویت زیرساخت‌های فناوری چندلایه:** سازمان‌های متولی سیاست‌گذاری شهری باید در ارتقای زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات سرمایه‌گذاری کنند تا امکان پیاده‌سازی حکمرانی هوشمند چندلایه فراهم شود و تعامل مؤثر میان اجزای دولت، شهروندان و بخش خصوصی تسهیل گردد.
- **توسعه سامانه‌های مشارکتی دیجیتال:** ایجاد و گسترش پلتفرم‌های دیجیتال مشارکت شهروندان برای افزایش شفافیت، پاسخگویی و تسهیل مشارکت فعال مردم در فرآیندهای تصمیم‌گیری شهری ضروری است.

■ حکمرانی و سیاست‌گذاری هوشمند شهری مبتنی بر رویکرد فناورانه چندلایه / وحید آرای و ...

- یکپارچه‌سازی داده‌ها و امنیت سایبری: سیاست‌گذاران باید بر توسعه سیستم‌های یکپارچه مدیریت داده‌ها و تأمین امنیت سایبری تمرکز کنند تا ضمن حفظ حریم خصوصی، امکان استفاده بهینه از داده‌های کلان جهت بهبود خدمات شهری فراهم گردد.
- آموزش و توانمندسازی مدیران شهری: برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی در حوزه حکمرانی هوشمند و فناوری‌های نوین برای مدیران و کارشناسان شهری ضروری است تا ظرفیت اجرایی سیاست‌ها افزایش یابد.
- توسعه سیاست‌های محیط زیستی هوشمند: با توجه به اهمیت محیط زیست هوشمند در مدل چندلایه، طراحی سیاست‌های اختصاصی برای مدیریت منابع طبیعی و کاهش آلودگی با استفاده از فناوری‌های نوین باید در اولویت قرار گیرد.

فهرست منابع

- ۱) آرایبی، وحید (۱۳۹۹)، حکمرانی و سیاستگذاری شهری، تهران، انتشارات فرهیختگان دانشگاه.
- ۲) بیگی نیا، عبدالرضا؛ صفری، سعید؛ مرشدی زاد، علی؛ پولادری، عبدالمجید . (۱۳۹۱). شناسایی و اولویت بندی شاخص‌های حکمرانی خوب. فصلنامه علمی چشم انداز مدیریت دولتی، ۳(۴)، ۶۵-۸۶.
- ۳) غفاری، پانته‌آ؛ پورعزت، علی اصغر؛ آرایبی، وحید؛ الوانی، سید مهدی. (۱۴۰۳). شناسایی عوامل مؤثر بر حکمرانی شهر هوشمند با استفاده از مدل سندلوفسکی و باروسو. فصلنامه علمی مطالعات قدرت نرم، ۱۴(۳)، ۳۳-۵۸.
- ۴) غفاری، پانته‌آ؛ پورعزت، علی اصغر؛ آرایبی، وحید؛ الوانی، سید مهدی. (۱۴۰۲). طراحی الگوی حکمرانی شهری هوشمند با استفاده از رویکرد فراترکیب. فصلنامه علمی مدیریت دولتی، ۱۵(۳)، ۴۰۰-۴۳۸.
- ۵) هاشمی، سیدعلی، راه‌نجات، میترا، شریف زاده، فتاح و سعدی، محمدرضا . (۱۳۹۹). نسبت‌سنجی حکمروایی خوب و شهر هوشمند (مطالعه موردی: شهر تهران). فصلنامه علمی راهبرد اجتماعی فرهنگی، ۹(۱)، ۶۷-۹۰.
- ۱) Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (۲۰۱۵). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of urban technology*,
- ۲) Angelidou, M. (۲۰۱۴). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, ۴۱(۱), S3-S۱۱. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.06.007>
- ۳) Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... & Portugali, Y. (۲۰۱۲). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, ۲۱۴(۱), ۴۸۱-۵۱۸. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
- ۴) Bhati, A., Hansen, M., & Chan, C. M. (۲۰۱۷). Energy conservation through smart homes in a smart city: A lesson for Singapore households. *Energy Policy*, ۱۰۴, ۲۳۰-۲۳۹. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.01.032>
- ۵) Bibri, S. E. (۲۰۲۱). Data-driven smart sustainable cities of the future: An evidence synthesis approach to a comprehensive state-of-the-art literature review. *Sustainable Futures*, ۳, ۱۰۰۰۴۷. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2021.100047>
- ۶) Frederickson, H. G. (۲۰۱۵). *Social equity and public administration: Origins, developments, and applications: Origins, developments, and applications*. Routledge.
- ۷) Frederickson, H.G. (۲۰۱۰). *Social Equity and Public Administration: Origins, Developments, and Applications: Origins, Developments, and Applications (1st ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/97811315700748>
- ۸) Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. J. (۲۰۰۷). *Smart cities. Ranking of European medium-sized cities. Final report*.

- ۹) Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., & Nam, T. (۲۰۱۵). What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. *Information Polity*, ۲۰(۱), ۶۱-۸۷. <https://doi.org/10.3233/IP-150354>
- ۱۰) Ho, E. (۲۰۱۷). Smart subjects for a Smart Nation? Governing (smart) mentalities in Singapore. *Urban Studies*, ۵۴(۱۳), ۳۱۰۱-۳۱۱۸. <https://doi.org/10.1177/004209801666430>
- ۱۱) Jiang, H. (۲۰۲۱). Smart urban governance in the 'smart' era: Why is it urgently needed?. *Cities*, ۱۱۱, ۱۰۳۰۰۴. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103004>
- ۱۲) Kaiser, Z. A. (۲۰۲۴). Smart governance for smart cities and nations. *Journal of Economy and Technology*, ۲, ۲۱۶-۲۳۴. <https://doi.org/10.1016/j.ject.2024.07.003>
- ۱۳) Kim, S., Andersen, K. N., & Lee, J. (۲۰۲۲). Platform government in the era of smart technology. *Public Administration Review*, ۸۲(۲), ۳۶۲-۳۶۸. <https://doi.org/10.1111/puar.13422>
- ۱۴) Kitchin, R. (۲۰۱۶). The ethics of smart cities and urban science. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, ۳۷۴(۲۰۸۳), ۲۰۱۶۰۱۱۵. <https://doi.org/10.1098/rsta.2016.0115>
- ۱۵) Liang, J., Liu, L., & Wang, X. H. (۲۰۲۳). Innovation efficiency and firm competition. *Journal of Economy and Technology*, ۱, ۱۶-۲۸. <https://doi.org/10.1016/j.ject.2023.06.001>
- ۱۶) Nam, T., & Pardo, T. A. (۲۰۱۱, June). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the ۱۲th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times*, pp.۲۸۲-۲۹۱. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- ۱۷) Nastiuk, P., Smith, R., & Jones, L. (۲۰۲۴). Smart governance and sustainable urban development: A multidimensional approach. *Urban Studies Journal*, ۱۸(۲), ۱۰۱-۱۱۸. London: Sage Publications
- ۱۸) Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (۲۰۱۴). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, ۳۸, ۲۵-۳۶. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>
- ۱۹) Palumbo, R., Casprini, E., & Manesh, M. F. (۲۰۲۳). Unleashing open innovation in the public sector: a bibliometric and interpretive literature review. *Management Decision*, ۶۱(۱۳), ۱۰۳-۱۷۱. <https://doi.org/10.1108/MD-12-2022-1745>
- ۲۰) Pansera, M., Marsh, A., Owen, R., Flores López, J. A., & De Alba Ulloa, J. L. (۲۰۲۳). Exploring citizen participation in smart city development in Mexico City: An institutional logics approach. *Organization Studies*, ۴۴(۱۰), ۱۶۷۹-۱۷۰۱. <https://doi.org/10.1177/01708406221094194>