



A Policy Framework for Harnessing Artificial Intelligence Systems in Urban Settings Using a Meta Synthesis Approach

Abbas Monavvarian * 

*Corresponding Author, Prof., Department of Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: amonavar@ut.ac.ir

Javad Sadeghi 

Ph.D. Candidate, Department of Leadership and Human Capital, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: javadsadeghi@ut.ac.ir

Ali Pirannejad 

Associate Prof., Department of Management, Faculty of Management, University of Tehran, Tehran, Iran. E-mail: pirannejad@ut.ac.ir

Abstract

Objective

This systematic study aims to analyze qualitative research related to the use of Artificial Intelligence (AI) systems in urban management. The study seeks to achieve a comprehensive understanding of the current state of AI policy experiences in cities. By systematically reviewing and synthesizing prior findings in this domain, this research aims to contribute to the development of more effective policies for the responsible and efficient use of AI in urban management.

Methods

In this study, a meta synthesis approach was employed, relying on the seven-step framework proposed by Sandelowski and Barroso (2007). Thematic analysis was used as the tool for qualitative data analysis. To assess research quality, inter-coder agreement, provision of coded text samples, reporting of research process steps, and iterative reviewer discussions were utilized.

Results

Relevant articles were identified and analyzed. The findings from the coding process were categorized twice, first within a contextual framework following PESTLE's analysis, and secondly into 27 proposed thematic categories. Furthermore, three dimensions of sustainability (data-driven, algorithmic, and ethical) in AI systems relevant to urban management were identified.

Conclusion

As a final outcome of this research, we propose a metaphorical framework called the "AI Policy Staircase for Cities." This framework comprises five steps: World view, Society, Legal system, Urban Governance, and Technology Management. Researchers of this metaphorical framework take a cross-disciplinary approach to prioritize among these five high-level concepts and introduce key dimensions within each, providing guidance to stakeholders involved in AI policy-making for urban management.

Keywords: Artificial intelligence, Policy framework, Urban management.

Citation: Monavvarian, Abbas; Sadeghi, Javad & Pirannejad, Ali (2023). A Policy Framework for Harnessing Artificial Intelligence Systems in Urban Settings Using a Meta synthesis Approach. *Journal of Public Administration*, 15(3), 512-552. (in Persian)

Journal of Public Administration, 2023, Vol. 15, No.3, pp. 512-552

Published by University of Tehran, Faculty of Management

<https://doi.org/10.22059/JIPA.2023.355649.3298>

Article Type: Research Paper


© Authors

Received: February 19, 2023

Received in revised form: April 24, 2023

Accepted: June 03, 2023

Published online: October 15, 2023



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

چارچوب خط‌مشی‌گذاری برای به‌کارگیری سامانه‌های هوش مصنوعی در حوزه شهری با استفاده از رویکرد فراترکیب

عباس منوریان*

* نویسنده مسئول، استاد، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: amonavar@ut.ac.ir

جواد صادقی

دانشجوی دکتری، گروه رهبری و سرمایه انسانی، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: javadsadeghi@ut.ac.ir

علی پیران‌نژاد

دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران. رایانامه: pirannejad@ut.ac.ir

چکیده

هدف: هدف این مطالعه سیستماتیک تحلیل پژوهش‌های کیفی مرتبط با استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی (AI) در زمینه مدیریت شهری است. این مطالعه دستیابی به درک جامعی از وضعیت تجربیات فعلی در سیاست‌گذاری هوش مصنوعی در شهرها را دنبال می‌کند. با بررسی و ترکیب نظام‌مند یافته‌های قبلی در این زمینه، این پژوهش به دنبال کمک به توسعه سیاست‌های کارآمدتر برای استفاده مسئولانه و مؤثر از هوش مصنوعی در مدیریت شهری است.

روش: در این مطالعه متاستنز با تکیه بر روش هفت‌مرحله‌ای، چارچوب سندلوسکی و بارسو (۲۰۰۷) استفاده شده است. ابزار تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، تحلیل تم بوده است. برای ارزیابی کیفیت پژوهش، در کنار استفاده از سنجش میزان توافق میان دو کدگذاری، از ارائه نمونه متن کدگذاری شده، گزارش‌دهی گام‌های اجرای پژوهش و بررسی مستمر و رفت‌وبرگشتی میان پژوهشگران نیز استفاده شده است.

یافته‌ها: در این مطالعه مقالات مرتبط شناسایی و تجزیه و تحلیل شده است. یافته‌های حاصل از کدگذاری در این پژوهش، یک بار در چارچوب تحلیل محیطی پستل و یک بار در قالب ۲۷ تم موضوعی پیشنهادی نویسندگان دسته‌بندی و ترکیب شده است. علاوه بر این، سه دسته از سوگیری (داده‌های، الگوریتمی و ارزشی) در سیستم‌های هوش مصنوعی که باید توسط مدیریت شهری در نظر گرفته شود، شناسایی شده است.

نتیجه‌گیری: به‌عنوان نتیجه نهایی این پژوهش، یک چارچوب استعاری به نام «پلکان سیاست‌گذاری هوش مصنوعی برای شهرها» ارائه شده است که شامل پنج پله است: جهان‌بینی، جامعه، نظام حقوقی، مدیریت شهری و مدیریت فناوری. چارچوب استعاری پژوهشگران با نگاهی میان‌رشته‌ای، به اولویت‌بندی میان پنج مفهوم بالا و معرفی ابعاد اصلی هر یک پرداخته است و به‌ذی‌نفعان در موضوع خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی در مدیریت شهری یاری می‌رساند.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، خط‌مشی‌گذاری، مدیریت شهری.

استناد: منوریان، عباس؛ صادقی، جواد و پیران‌نژاد، علی (۱۴۰۲). چارچوب خط‌مشی‌گذاری برای به‌کارگیری سامانه‌های هوش مصنوعی در حوزه شهری با استفاده از رویکرد فراترکیب. مدیریت دولتی، ۱۵(۳)، ۵۱۲-۵۵۲.

مقدمه

چیرگی نگاه فناوری محور در حل مسائل انسان ها و استفاده از کمک فناوری برای حل مشکلات شهری در سال های اخیر محرکی برای رواج یافتن مفهوم هوشمندی در شهرها شده است. در این رشد سریع، ارائه خدمات هوشمند در شهر به نوعی هنجار عادی، فراتر از امر توسعه ای و به بخشی از وظایف مدیران شهری در آمده است (لی و لی^۱، ۲۰۱۴). علاوه بر این، در دهه اخیر و به ویژه پس از پاندمی کرونا، استفاده از داده ها و راه کارهای داده محور در خط مشی گذاری و برنامه ریزی شهری، به شدت با استقبال شهروندان و مدیریت شهری مواجه شده است (گیرلینگز^۲، ۲۰۲۰). در چنین موقعیتی، سیستم های هوش مصنوعی به عنوان سیستم هایی اجتماعی - فنی با توجه به پتانسیل اثر گذاری آن ها بر جوامع شهری، در کانون توجه پژوهشگران حوزه مدیریت و خط مشی گذاری شهری قرار گرفته است (دی آلمیدا، دوس سانتوس و فاریاس^۳، ۲۰۲۱). کنشگران شهری ضمن پذیرش ابعاد مثبت هوش مصنوعی، با نگاه به این فناوری از دریچه مدیریت شهری، به چالش هایی اشاره می کنند که باید مدنظر باشد.

استفاده از هوش مصنوعی ما را به سمت شواهد محور کردن خط مشی پیش می برد؛ اما به طور هم زمان، وجود شکاف دیجیتال در جوامع شهری، ما را از توجه به گروهی از شهروندانی بازمی دارد که به دلیل نداشتن ابزارهای ارتباطی، مانند گوشی همراه دیجیتال، در فضای مجازی حضور ندارند و داده های مربوط به آن ها در تحلیل های هوشمند استفاده نمی شود (اینکلزان و پرادانوس^۴، ۲۰۱۷): در همین زمینه، گسترش روزافزون سنسورها و دستگاه های جمع آوری داده ها جهت استفاده، به عنوان ورودی سامانه های هوشمند نیز، برای اولین بار به صورت گسترده چالش های حریم خصوصی و مالکیت شهروندان بر داده های شان را ایجاد کرده است. ماهیت غیرشفاف سامانه های اجتماعی - فنی، مانند الگوریتم ها و فرایندهای تصمیم گیری آن ها، اعتماد ذی نفعان مختلف را در شهرها یا مناطق از بین می برد (کالزادا^۵، ۲۰۱۹).

در ارتباط کاربردی بودن سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی در بخش عمومی، از جمله حوزه شهری نیز چالش های مختلفی در جریان است. در بیشتر نقاط دنیا سرویس های الکترونیکی عمومی، همواره با انتقاد شهروندان همراه بوده است و دولت در این حوزه سابقه خوبی ندارد (مهر^۶، ۲۰۱۷). هوش مصنوعی به دلیل بهره بخشی های آن در بخش خصوصی با استقبال روبه رو شده است؛ اما باید به این نکته اشاره کرد که چون اولویت های بخش عمومی و خصوصی، به صورت ذاتی با یکدیگر متفاوت اند، رویکرد و روش استفاده شده در بخش خصوصی، برای بخش عمومی که هدف آن پیشینه کردن ارزش های عمومی است، رویکرد مفیدی نیست (زویدرویک، چن، و سالم^۷، ۲۰۲۱).

در ارتباط با تکنولوژی های نوظهور، از جمله هوش مصنوعی، باید گفت که صرف تکیه بر قوانین قدیمی، یا اتکا به قواعد و مقررات موردی کافی نیست و نیاز به چارچوبی از اصول راهنما و خط مشی ها برای تصمیم گیری درباره آن حس

1. Lee & Lee
2. Geerlings
3. de Almeida, dos Santos & Farias
4. Incelesan & Prádanos
5. Calzada
6. Mehr
7. Zuiderwijk, Chen & Salem

می‌شود؛ چراکه قانون‌گذاری اغلب از پیشرفت تکنولوژی عقب است و یک منطقه خاکستری گسترده را باقی می‌گذارد که در آن فناوری فرصت‌هایی برای اقدامات جدید ایجاد می‌کند که هنوز توسط قانون و مقررات محدود نشده‌اند (آنزبرگ و هوون^۱، ۲۰۲۰). افزون بر این، قوانین برای همه موضوعات را به‌صورت دقیق مرزگذاری نمی‌کنند و فضایی را برای اینکه انسان‌ها بسته به ارزش‌های خود، و نه صراحت‌های قانونی عمل کنند باقی می‌گذارد. همه سواستفاده‌های از سیستم‌های هوش مصنوعی و داده‌ها، الزاما جرم و خلاف قانون نیستند؛ اما با اصول اخلاقی بستر و خطمشی‌های وقوع آن تضاد دارند (گیرلینگز^۲، ۲۰۲۰).

در سال‌های اخیر، حکومت‌های سراسر جهان در سطح ملی، بر هوش مصنوعی به‌عنوان عامل افزایش ظرفیت‌ها و رقابت‌پذیری بین‌المللی تمرکز کرده‌اند. در سند چشم‌انداز بیست ساله^۳ ۱۴۰۴ ایران، دستیابی به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح جنوب غرب آسیا به‌عنوان یکی از اهداف معرفی شده است (زارعی، محمدیان و قاسمی^۳، ۲۰۱۶). بسیاری از شهروندان در شهرهای ایران احساس می‌کنند که حتی در قیاس با شهرهای کشورهای همسایه، میزان قابل توجهی از خدمات در شهرها به شهروندان ارائه نمی‌شود و البته ارزیابی و رتبه‌بندی‌های جهانی شهرها نیز بر این موضوع صحنه می‌گذارد (رتبه کیفیت زندگی در شهرها^۴، ۲۰۲۱). در واقع فارغ از هم‌گام بودن یا نبودن مدیریت شهری در ایران با موضوعات مربوط به هوش مصنوعی، در حوزه خدمات شهری نیز، در حال حاضر در کشور ضعف‌های متعددی وجود دارد. محققان نیز در مقالات پژوهشی به این موضوع اشاره کرده‌اند؛ از جمله این مشکلات می‌توان به نبود عدالت در توزیع خدمات شهری، عدم تکریم ارباب رجوع، تجاری شدن ارائه خدمات شهری، عدم توفیق در خدمت‌رسانی اشاره کرد (ستاوند، حاجی‌زاده و یغوری، ۱۳۹۷؛ محمودی‌آذر، هاشم‌پور و فؤادمرعشی، ۱۳۹۶؛ حسینی‌نژاد، صرافی و شریف‌زادگان، ۱۳۹۶؛ مشفق‌فر، عزت‌پناه و موسوی، ۱۴۰۰).

در ارتباط با موضوع هوش مصنوعی، مرکز پژوهش‌های مجلس در مجموعه گزارش‌هایی که به‌صورت پراکنده و نامتمرکز در سال‌های ۹۶ تا ۹۸ روی درگاه خود منتشر کرده است، به تصریح نقش هوش مصنوعی، به‌عنوان یک فناوری در حال تحول که مزایای اقتصادی و اجتماعی بسیار بزرگی برای آینده دارد، می‌پردازد (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۶-۱۳۹۸). علاوه بر این، پس از اشاره مستقیم رهبر جمهوری اسلامی (۱۴۰۰) بر موضوع هوش مصنوعی، تلاش‌های جسته و گریخته‌ای در ارتباط با این موضوع در ایران شکل گرفت و اسناد ترویجی و رویدادهایی متعددی برای اشاعه و تمرکز بر این موضوع تلاش کردند (پایگاه اطلاع‌رسانی دفتر رهبر^۵، ۱۴۰۰). در نهایت سندی شامل کلیات با عنوان «پیش‌نویس نقشه‌راه توسعه ملی هوش مصنوعی» در مهر ماه ۱۴۰۱ از سوی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات منتشر شده است؛ اما هنوز نهاد اصلی خطمشی‌گذار حوزه فضای مجازی (شورای عالی فضای مجازی) و نهاد اصلی خطمشی‌گذار حوزه شهری (شورای عالی معماری و شهرسازی) مصوبه یا ابلاغی در این ارتباط ندارند.

1. Aizenberg & van den Hoven
2. Geerlings
3. Zarei, Mohammadian & Ghasemi
4. Quality of Life Index by City
5. <https://www.leader.ir/fa/speech/25368/www.leader.ir>

از بحث‌های بالا می‌توان نتیجه گرفت که در بازه زمانی در طولانی مدت در آینده، همه ذی‌نفعان شهری با مسئله هوش مصنوعی مواجه خواهند شد؛ از سوی دیگر، در استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت شهری و اتخاذ تصمیمات مرتبط، باید به نیازها و مطالبات زمینه‌ای مدیریت شهری به‌طور ویژه توجه کرد. به همین دلیل نیاز به چارچوبی برای تحلیل نظام‌مند اثرگذاری‌های محتمل هوش مصنوعی بر نهادها و ذی‌نفعان شهری و کمک به کنشگران برای تدوین، اجرا و ارزیابی خط‌مشی‌ها در این بخش احساس می‌شود. چنین چارچوبی، به ما کمک می‌کند تا الزاماتی را شناسایی کنیم که باید در هر یک از مراحل خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی از سوی هر یک از کنشگران مورد توجه قرار گیرد تا از قبل آن، انتفاع ذی‌نفعان مدیریت شهری و منافع عامه بیشینه شود.

پیشینه نظری پژوهش

در این پژوهش دو مفهوم پیچیده هوش مصنوعی و شهر مورد مطالعه بوده‌اند. به همین دلیل تلاش می‌کنیم تا با تشریح نوع نگاه خود از حیث نظری، تعریفی شفاف‌تر و محدودتر از این دو مفهوم را که در این پژوهش مبنا قرار گرفته‌اند، ارائه کنیم. در ادامه ابتدا به بررسی پیشینه نظری شهر و پس از آن به موضوع هوش مصنوعی می‌پردازیم.

در مورد شهر باید گفت که شهر مفهومی چند بُعدی است؛ یعنی می‌توان آن را از طریق لنزهای نظری مختلف تحلیل کرد. اقتصاددانان، جامعه‌شناسان، تاریخ‌دانان، حقوق‌دانان، مدیران و حتی دانشمندان علوم زیستی، می‌توانند با توجه به زمینه علمی خود، یک موضوع واحد مانند آلودگی هوا در شهر را به طرق مختلف روایت و تحلیل کنند. در این پژوهش از مفهوم «شهر هوشمند» به‌عنوان یک زاویه دید مناسب برای تحلیل بهره می‌گیریم. به تبع آن، مدیریت شهری که بخشی از مدیریت عمومی است با پیچیدگی‌های ویژه خود، نقش‌های متفاوتی را در ارائه خدمت به شهروندان در جنبه‌های مختلف زندگی آن‌ها بر عهده دارد (یگیکیان^۱، ۲۰۲۰). در این پژوهش ما برای ایجاد ارتباط بهتر با موضوع پژوهش شهر و مفهوم پیچیده آن را به شهر هوشمند تقلیل می‌دهیم. یعنی شهر و مدیریت شهری را از پنجره هوشمندسازی و لنزهای نظری مربوط به آن بررسی می‌کنیم.

در ارتباط خود موضوع شهر هوشمند نیز پیچیدگی‌های زیادی وجود دارد. مهندسان معمولاً شهر هوشمند را در قالب مجموعه‌ای از تکنولوژی‌ها نگاه می‌کنند. برای فعالان حوزه محیط زیست، شهر هوشمند بستر اجرای اقتصاد چرخشی^۲ است. فعالان اقتصاد و علاقه‌مندان به موضوعات توسعه اقتصادی، معمولاً موضوع شهر هوشمند را از زاویه اقتصاد نوآوری بررسی می‌کنند. آخرین گروه، به موضوع شهر هوشمند دیدگاه سازمانی دارند و آن را در قالب دولت الکترونیک و تحول دیجیتال تعریف می‌کنند. در این دیدگاه که بیشتر بر مدیریت شهری متمرکز است، فناوری‌ها با بهینه‌سازی فرایندهای سازمانی، سبب‌ساز بهره‌وری و افزایش رضایت شهروندان از اداره‌کنندگان شهر می‌شوند (فینگر و رزاقی^۳، ۲۰۱۷).

1. Yeghikyan
2. Circular Economy
3. Finger & Razaghi

علاوه بر این پیچیدگی‌های مربوط نگاه‌های مختلف به شهر هوشمند از سوی رشته‌های علمی مختلف، یکی از نکاتی که در تحلیل خط‌مشی و برنامه‌های ارائه شده در حوزه شهر هوشمند و به تبع آن موضوع هوش مصنوعی مورد توجه قرار گرفته این است که لفظ و کلمه هوشمند به‌عنوان یک صفت، این روزها بسیار مورد علاقه خط‌مشی‌گذاران و محققان قرار گرفته است و تمایل این افراد به استفاده از این کلمه باعث شده تا گاهی این کلمه به‌صورت نابه‌جا به کار برده شود (آنجلیدیو^۱، ۲۰۱۴).

با توجه به این گستردگی نگاه در ارتباط با تعریف شهر هوشمند، در این پژوهش بر تعریف استاندارد و بین‌المللی آن تکیه می‌کنیم. مطابق با تعریف اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU)^۲، سازمان ملل پروژه‌های مربوط به شهر هوشمند را در سطح دنیا جهت‌دهی و رهبری می‌کند. این سازمان شهر هوشمند پایدار را این گونه تعریف کرده است: «شهری نوآور است که از فناوری اطلاعات و ارتباطات و دیگر ابزارها، برای بهبود کیفیت زندگی، کارایی عملیات و خدمات شهری، و رقابت‌پذیری بهره می‌برد و در عین حال، تضمین می‌کند که نیازهای نسل‌های فعلی و آینده در ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی هم برآورده می‌شود» (شهرهای هوشمند پایدار^۳، ۲۰۲۱).

تعریف اتحادیه بین‌المللی مخابرات تا حد قابل قبولی برای ما مفهوم شهر را تحدید کرده و چارچوب مناسبی برای تحلیل موضوع هوش مصنوعی در شهر در اختیار ما داده است؛ اما باز هم خود مفهوم شهر هوشمند نیز شامل زیرمجموعه‌های متعدد و متنوعی است که باید به آن‌ها توجه شود.

یکی از عام‌ترین رویکردها مورد استفاده برای تشریح زیرمجموعه‌های شهر هوشمند، از مدل مفهومی گیفینجر، فرتنر، کرامار و مایجرز^۴ (۲۰۰۷) برای خط‌مشی‌گذاری شهر هوشمند است. گیفینجر و همکارانش شهر هوشمند را به شش بُعد جابه‌جایی هوشمند، حکمرانی هوشمند، شهروند هوشمند، محیط زیست هوشمند، زیست هوشمند و اقتصاد هوشمند شهری تقبیل می‌دهند و با پروژه‌ها و برنامه‌های تعریف شده در این حوزه‌ها شهر هوشمند را معرفی می‌کنند. این رویکرد در نظام ارزیابی اولیه‌ای در شهرهای هوشمند اروپا استفاده و با استقبال مواجه شد و شهرهای اروپایی کوچک و متوسط با استفاده از این رویکرد ارزیابی شدند. بسیاری از خط‌مشی‌گذاری‌های صورت پذیرفته در شهر هوشمند نیز در حول این شش محور انجام شده است.

موارد اشاره شده در بالا، چارچوب نظری و زاویه نگاه ما به شهر و مدیریت شهری را در این پژوهش تشریح می‌کند؛ اما در ارتباط با هوش مصنوعی به چه مواردی می‌توانیم اشاره کنیم؟ در ارتباط با هوش مصنوعی اگر چه اجماعی در ارتباط با یک تعریف وجود ندارد؛ اما به‌طور کلی تصور می‌شود که هوش مصنوعی به چگونگی یاد دادن بهتر انجام دادن کارهایی که بشر هم اکنون انجام می‌دهد یا تنها اختصاص به هوش بشر دارد، به رایانه، اشاره دارد (زویدروویک و همکاران، ۲۰۲۱).

1. Angelidou
2. International Telecommunication Union
3. ITU Smart Sustainable Cities
4. Giffinger, Fertner, Kramar & Meijers

معمولاً اشتباه و اختلال ترمینولوژیک در میان دو واژه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین به صورت رایج در بین افرادی دیده می‌شود که در این حوزه فعالیت می‌کنند.

هوش مصنوعی، هوشمندی ارائه شده از سوی ماشین‌هاست. ماشین لرنینگ یا یادگیری ماشین زیرمجموعه‌ای از هوش مصنوعی و مجموعه‌ای از الگوریتم‌هاست که رفتار و عملکرد ماشین را از طریق تجربه‌های پی‌درپی بهبود می‌بخشد. دسته‌بندی‌های دیگر از هوش مصنوعی نیز با توجه به نیازبخشی انجام شده است:

- هوش مصنوعی تحدید شده^۱؛ نشان‌دهنده تمام هوش مصنوعی موجود امروزی است.
- هوش مصنوعی عمومی؛ ایده اصلی آن این است که عوامل هوش مصنوعی، می‌توانند به‌طور کامل به‌عنوان یک انسان یاد بگیرند، درک کنند و کار کنند؛
- ابر هوش مصنوعی؛ ایده‌ای که هوش مصنوعی هوش چندوجهی انسان را تکرار می‌کند و در هر کاری که انجام می‌دهد، به مراتب بهتر می‌شود.

همچنین الگوریتم‌های مورد استفاده در هوش مصنوعی را می‌توانیم بر مبنای منبع داده‌های مورد استفاده در ورودی و خروجی (گسسته و پیوسته)، نوع ورود داده‌ها به الگوریتم (بسته‌ای یا تدریجی)، بلادرنگ یا آفلاین بودن آن‌ها و... دسته‌بندی کنیم. یکی از رایج‌ترین دسته‌بندی‌هایی که مورد توجه و قبول قرار گرفته است، تقسیم‌بندی هوش مصنوعی به دسته یادگیری نظارت شده، نظارت نشده و تقویتی است (جانسن، هرتاگ، متئوس، دینگ، کاک^۲، لسلی^۳، ۲۰۲۰؛ ویریر و لنگر^۴، ۲۰۱۹).

جدی شدن استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف از جمله مدیریت شهری در سال‌های اخیر، ریشه در همراه شدن سه روند عمده جهانی با آن دارد. در وهله اول موضوع داده مطرح است. پیش‌تر منابع داده‌ای که هم‌اکنون در دسترس است، وجود نداشت؛ اما امروزه در دنیای زندگی می‌کنیم که با توسعه اینترنت اشیا، استفاده از تلفن‌های هوشمند، جمع‌آوری اطلاعات توسط سیستم‌های فوق پیشرفته مانند ماهواره‌ها هر شهروند خود یک سنسور و تولید کننده داده به حساب می‌آید. در وهله دوم موضوع توان سیستم‌های پردازشی مطرح است که به‌تازگی در اختیار ما قرار گرفته است. زمانی که برای اولین بار موضوع هوش مصنوعی مطرح شد، سیستم‌های محاسبه‌گر یا همان کامپیوترها در مراحل ابتدایی توسعه قرار داشتند. در نهایت سومین موضوع که به‌تبع دو مورد پیشین حادث شد، توسعه نرم‌افزاری در حوزه هوش مصنوعی است.

هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان یک عقل منفصل در اختیار باشد. بر چنین مبنایی، این تکنولوژی و تکنیک‌های مربوط به آن پتانسیل فراوانی را کمک به دولت در تحلیل و یافتن الگوهای جدید در داده‌ها دارند. اگر با احتیاط با این موضوع برخورد کنیم، استفاده از این ابزار، نه تنها باعث بهبود تصمیم‌گیری‌های دولت و حکمرانی آن خواهد شد، بلکه به‌طور به کلی مفهوم دولت را متحول می‌کند (کانکانهالی، چارالابیدیس و ملولی^۵، ۲۰۱۹).

1. Narrowed
 2. Janssen, Hartog, Matheus, Ding & Kuk
 3. Leslie
 4. Weyerer & Langer
 5. Kankanhalli, Charalabidis & Mellouli

پیشینه تجربی پژوهش

در ارتباط با موضوع شهر هوشمند و خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی برای آن، باید به این موضع توجه شود که یک شهر هوشمند در خلأ وجود ندارد؛ بلکه شهر هوشمند در یک محیط اجتماعی اطراف آن به وجود می‌آید. شهر هوشمند معمولاً روی میراثی از تجربیات پیشین سنتی شهر ایجاد می‌شود و به همین سبب، ممکن است که بسیاری از موارد که ما آن‌ها را به‌عنوان تجربیات شهر هوشمند یا هوش مصنوعی در شهرها می‌شناسیم، در یک زیرمجموعه و بخش خاص از حکومت یا مدیریت محلی تعریف شود و در عمل به‌عنوان خطمشی‌گذاری شهر هوشمند مورد توجه قرار نگیرد (پراتاما^۱، ۲۰۱۸). شواهد زیادی وجود دارد که دولت‌ها در سطوح مختلف، از جمله محلی تلاش می‌کنند با طرح‌هایی، توان هوش مصنوعی را در اختیار خود قرار دهند؛ اما شواهد تجربی در این موضوع کمتر در دسترس است (بوچر و بریدزه^۲، ۲۰۱۹). همچنین در زمینه فرصت‌ها و چالش‌های مربوط به افزایش میزان داده‌ها و تکنولوژی‌های جدید مربوط به آن‌ها نیز شواهد تجربی پراکنده و کمی وجود دارد (لیو و کیم^۳، ۲۰۱۸). موضوع کمبود پژوهش‌های تجربی در سطح بین‌المللی و کم‌عمق بودن تجربیات زیسته در ایران، ما را به سمت بررسی فراترکیب سوق داد. باری، بررسی ادبیات موضوع نشان می‌دهد که این تمایل روزافزون هم به مطالعه هوش مصنوعی به‌صورت عمومی در مدیریت در بخش عمومی (سوزا، دی‌ملو، دی‌برمیخو، فاریاس و گومس^۴، ۲۰۱۹) و هم به مطالعه آن در زمینه‌های مختلف مانند نظامی (ایوب و پین^۵، ۲۰۱۶) ارتباطات (اولشر^۶، ۲۰۱۵)، آموزش (فرناندس و همکاران^۷، ۲۰۱۹)، سلامت عمومی (سان و مدالیا^۸، ۲۰۱۹)، مقررات‌گذاری (کانگ، کوزنتسوا، لوکا و چوی^۹، ۲۰۱۳)، امنیت (کو و لروا^{۱۰}، ۲۰۱۴) و حمل‌ونقل (نیکیتاس و میچاکوپولو، انجویا، کاراپاتزاکیس^{۱۱}، ۲۰۲۰) وجود دارد. بخش شهری نیز که امروز زندگی روزمره بسیاری از افراد در آن اتفاق می‌افتد، به‌تبع فراگیری هوش مصنوعی تحت تأثیر آثار آن قرار خواهد گرفت. در بخش بعدی و در چارچوب فراتحلیل، موارد مربوط به موضوع این مقاله به‌دقت بررسی خواهد شد.

توسعه و مدیریت خدمات شهری در این شرایط نیازمند مهارت‌های سیاسی و فنی و همین‌طور اراده و داشتن تصویر درست از تغییرات است. در همین راستا دولت‌ها و حکومت‌های محلی اقدام به خطمشی‌گذاری و برنامه‌ریزی و مقررات‌گذاری از سطوح محلی تا سطوح بین‌المللی در این حوزه‌ها کرده‌اند (لی و لی^{۱۲}، ۲۰۱۴). اتحادیه اروپا در یک برنامه جامع (اتحادیه اروپا، ۲۰۲۱) خطمشی‌گذاری برای پیاده‌سازی شهرهای هوشمند را مطابق با تعریف ویژه خود از شهر هوشمند، به‌عنوان یک واحد زیست‌محیطی، با عنوان بی‌اثر بر محیط زیست^{۱۳} تعریف کرده است.

1. Pratama
2. Butcher & Beridze
3. Liu & Kim
4. Sousa, de Melo, de Bermejo, Farias & Gomes
5. Ayoub & Payne
6. Olsher
7. Fernandes et al.
8. Sun & Medaglia
9. Kang, Kuznetsova, Luca & Choi
10. Ku & Leroy
11. Nikitas, Michalakopoulou, Njoya & Karampatzakis
12. Lee & Lee
13. Climate -Neutral and Smart Cities

آنجلیدیو^۱ (۲۰۱۴) در مطالعه خود چهار استراتژی توسعه ملی شهر هوشمند در برابر توسعه محلی، برنامه‌ها توسعه شهرهای هوشمند برای شهرهای جدید در برابر برنامه توسعه برای شهرهای توسعه یافته، برنامه‌های توسعه بخشی در برابر برنامه توسعه منطقه‌ای و توسعه بر مبنای نرم افزار در برابر توسعه به وسیله زیرساخت‌های فیزیکی و گران را با تکیه بر داده‌های مکانی^۲ را برای توسعه در معرفی کرده است.

در یکی از بهترین گزارش‌های ارائه شده در حوزه خط‌مشی‌گذاری برای شهرهای هوشمند آینده، شرکت فیلیپس با استفاده از روش برنامه ریزی سناریو به این موضوع می‌پردازد که روند توسعه تکنولوژی‌ها در شهرهای هوشمند آینده به چه صورت خواهد بود و پروژه‌های شهر هوشمند در آینده در چه قالبی و به چه صورت در شهرها پیاده‌سازی خواهند شد. در این گزارش که بر مبنای روش سناریوپردازی نوشته شده است، به چهار سناریوی فیلب‌ها^۳، سطل شن^۴، پاتوق‌ها^۵ و کمپ‌ها^۶ اشاره می‌شود (فیلیپس^۷، ۲۰۱۴).

در دنیا با توجه به ساختار شکن و انقلابی بودن فناوری هوش مصنوعی مجموعه‌ای اصول و قواعد اخلاقی^۸ در ارتباط با هوش مصنوعی توسط نهادهای مختلف بررسی و ارائه شده است. این مجموعه از اصول و کدهای اخلاقی و کیفی در ارتباط با چستی حقوق شهروندان را مورد توجه قرار می‌دهد. در حوزه شهری می‌توانیم به موارد متعددی از بیانیه‌ها و توصیه‌نامه‌های این چنینی اشاره کنیم (هاگندورف^۹، ۲۰۲۰؛ شیف، شیف و پیرسون^{۱۰}، ۲۰۲۱). علاوه بر این مطالعات متعددی در ارتباط با هوش مصنوعی توسط سازمان‌های بین‌المللی که عمدتاً در حوزه اخلاقیات هستند، وجود دارد که نشان‌دهنده اهمیت موضوع هوش مصنوعی در آینده خط‌مشی‌گذاری و برنامه‌ریزی است (کالادزا، ۲۰۱۹).

اما امروز پرسش اصلی این است که چطور می‌توانیم این اصول و کدهای اخلاقی را به چارچوب‌هایی برای عمل تبدیل کنیم؟ شاید مجموعه‌ای از بهترین اصول اخلاقی و ارزش‌ها را برای سرلوحه قراردادن داشته باشیم؛ اما چطور میان گزینه‌های مختلف ارزیابی انجام دهیم؟ اصول و کدهای اخلاقی باید به چه صورت پیاده‌سازی شود تا از ابعاد عملیاتی و اجرایی آن اطمینان حاصل کنیم؟

بررسی تجربه‌های استفاده از هوش مصنوعی در بخش عمومی نظام سلامت یکی از مواردی است که ما را به این سمت هدایت می‌کند که رویکردهای مدیریتی و خط‌مشی‌گذارانه با توجه به زمینه پیاده‌سازی هوش مصنوعی، الزام موفقیت پیاده‌سازی هوش مصنوعی است. تعداد زیادی از پژوهش‌هایی که به موضوع پیاده‌سازی و استفاده از هوش مصنوعی در بخش سلامت پرداخته‌اند، به این موضوع اشاره می‌کنند که عدم انجام تحلیل‌های سیاستی و نبود برنامه و خط‌مشی درباره استفاده از هوش مصنوعی، یکی از علل شکست پروژه‌ها در این زمینه بوده است (جین، سینگ، پرادان،

1. Angelidou
2. Spatial
3. Fablab
4. Sandbox
5. Resort
6. Campsite
7. Philips
8. Principle and Ethics
9. Hagendorff
10. Schiff, Schiff & Pierson

گوپتا^۱، ۲۰۲۰؛ پرامانیک، لو، دمیرخان، آزاد^۲، ۲۰۱۷؛ ردی، آلان، کقلان، کوپر^۳، ۲۰۲۰؛ سیمینفسکی، آسنسیو، دیسمت، اسنوک^۴، ۲۰۱۹)

تحلیل و ارزیابی مرور پیشینه به خوبی روشن می‌کند که موضوع هوش مصنوعی و مدیریت و حکمرانی شهری با یکدیگر پیوند جدی دارند و باید مورد توجه هر مدیر شهری باشند (گیل و گرم^۵، ۲۰۲۲). با توجه به پیشتازی بخش خصوصی، دانش تولید شده بر اساس تجربیات آن‌ها، به‌دلیل تعارضات در ارزش و اهداف میان این دو بخش، نمی‌تواند همیشه برای بخش عمومی و به‌صورت ویژه برای مدیریت شهری، کارساز باشد (تیحق، رامش، هاوالت^۶، ۲۰۲۱) و نیاز به مطالعات ویژه در این زمینه را ایجاد می‌کند که نهادهای مختلف حرفه‌ای و دانشگاهی نیز بر این موضوع تأکید کرده (زویدرویک و همکاران، ۲۰۲۱). مطالعاتی که تاکنون در ارتباط با استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت شهری و چارچوب‌های تهیه شده در ارتباط با این موضوع بیشتر تک بعدی بوده و نیاز به تعمیق در هر دو طرف فنی و مدیریتی برای تهیه یک راهنمای عمل وجود دارد (ویرتر و مولر^۷، ۲۰۱۹). مطالعات نشان می‌دهند که برای دستیابی به بهره‌وری اقتصادی و باقی ماندن در رقابت اقتصادی و نوآوری موضوع نیاز به اهرم کردن هوش وجود دارد. در سال‌های اخیر حکومت‌ها در سرتاسر جهان در سطح ملی بر روی هوش مصنوعی به‌عنوان یک عامل افزایش ظرفیت‌ها و رقابت‌پذیری بین‌المللی تمرکز کرده‌اند (بیتگیتچانلار، دسوزا، باتلر و روزخوش^۸، ۲۰۲۰). این مهم بدون وجود دید روشن و ابزار و چارچوبی برای حکمرانی درست هوش مصنوعی امکان‌پذیر نیست. مطالعات متعدد جهانی نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی و پیاده‌سازی کارآمد زیرسیستم‌های آن موجب کاهش هزینه‌های اداره شهر خواهد و رشد اقتصادی خواهد شد (باؤ و بیان^۹، ۲۰۱۸). لذا جای خالی یک چارچوب تحلیلی برای استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت شهری احساس می‌شود.

روش‌شناسی پژوهش

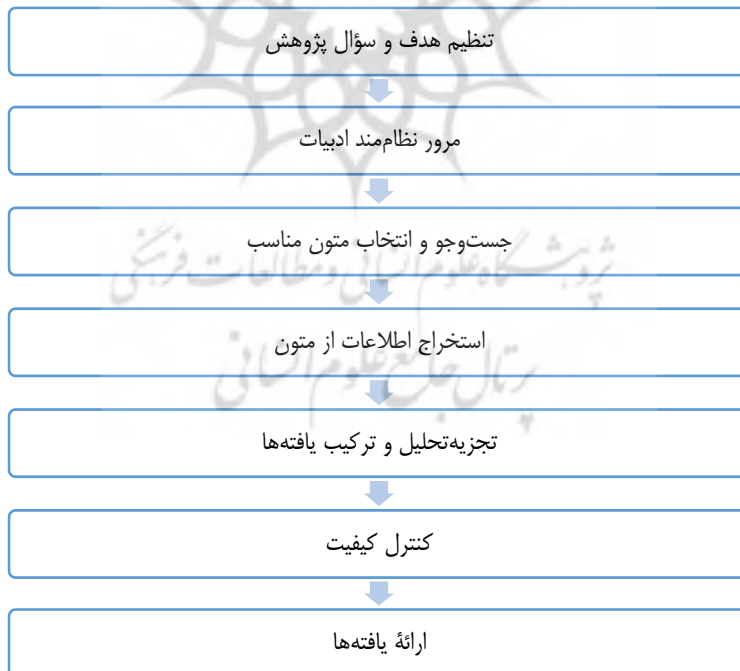
برای انجام این پژوهش از روش فراترکیب استفاده شده است. فراترکیب، یکی کردن گروهی از مطالعات کیفی، به‌منظور کشف نکات اساسی و بازنویسی آن‌ها به شکل یک محصول نهایی است. این محصول نهایی نتایج اولیه مطالعات را به‌صورت یک مفهوم جدید بیان می‌کند. مفهوم و تفسیر تازه موضوع مورد بررسی در محصول نهایی پدید آمده از فراترکیب به‌گونه‌ای ارائه می‌شود که هم‌زمان بتوان نتیجه پژوهش‌های اولیه را در آن جست‌وجو کرد (موهبتی‌زهان، یعقوبی، محمدی و محمودزاده‌اشان، ۱۳۹۹؛ زینالو، علی احمدی و نریمان، ۱۴۰۱؛ قرباغی، مقیمی و لطیفی، ۱۴۰۰).

1. Jain, Singh, Pradhan & Gupta
2. Pramanik, Lau, Demirkan & Azad
3. Reddy, Allan, Coghlan, & Cooper
4. Simonofski, Asensio, De Smedt & Snoeck
5. Gill & Germann
6. Taeihagh, Ramesh & Howlett
7. Wirtz & Müller
8. Yigitcanlar, Desouza, Butler & Roozkhosh
9. Bao & Bian

هدف یک فراترکیب ترکیب کردن مطالعات کیفی در مورد یک موضوع به منظور یافتن مضامین، مفاهیم یا نظریه‌های کلیدی است که توضیحات جدید یا قوی‌تری برای پدیده مورد بررسی ارائه می‌دهند (سیداوی، وود، و هدجز^۱، ۲۰۱۹) برای پیاده‌سازی فراترکیب روش‌های متنوعی پیشنهاد شده است.

با استفاده از مدل لایه‌ای پیاز پژوهش ساندرز (ساندرز، لوئیس و تورنهییل^۲، ۲۰۱۶) این پژوهش از منظر فلسفه پژوهش، نگاه پراگماتیک و همچنین تفسیری دارد. از منظر رویکرد پژوهش، رویکرد پژوهش را می‌توان هم استقرایی (توسعه یک چارچوب جدید) و هم قیاسی (استفاده از مدل تحلیل محیطی پستل) دانست. البته با توجه به هدف نهایی که رسیدن به یک چارچوب تحلیل است، رویکرد غالب استقرایی، و جز به کل است. پژوهش صبغه‌ای کیفی دارد و در آن از استراتژی فراترکیب استفاده شده است. افق زمانی پژوهش تک‌مقطعی و نحوه گردآوری داده در آن از طریق بررسی اسناد است.

روش‌شناسی سندلوسکی و بارسو^۳ (۲۰۰۷) به صورت عام در میان پژوهش‌های صورت پذیرفته در حوزه مدیریت در بخش عمومی مورد قبول گرفته است و محققان به صورت متواتر با ارجاع به آن پژوهش فراترکیب خود را انجام داده‌اند و مورد پذیرش محافل علمی و مجلات دانشگاهی نیز قرار گرفته است. لذا در این مقاله ما نیز از گام‌های مطرح شده در این روش‌شناسی به شرح زیر پیروی می‌کنیم.



شکل ۱. مراحل انجام فراترکیب

سندلوسکی و بارسو (۲۰۰۷)

1. Siddaway, Wood & Hedges
2. Saunders, Lewis & Thornhill
3. Sandelowski, Barroso & Voils

شالوده روش این تحقیق را روش‌شناسی سندلوسکی و بارسو (۲۰۰۷) فراهم کرده‌اند؛ اما با هدف ایجاد قوامی بهتر و شفافیت بیشتر، از چند ابزار دیگر نیز به‌صورت مکمل برای انجام فراترکیب استفاده شده است. از نظر رویه کدگذاری متن ما روش تحلیل تم (عابدجعفری، تسلیمی، فقیهی و شیخ‌زاده، ۱۳۹۰) (به‌عنوان ابزار و نه به‌عنوان روش) استفاده کرده‌ایم. در کنار آن یک گام میانی برای فراتحلیل خود در نظر گرفته‌ایم و پیش از اینکه با ترکیب تحقیقات پیشین، آن‌ها را به‌صورت یک چارچوب کامل جدید ارائه کنیم، در برداشت خود از متون از ابزار تحلیل محیطی پستل^۱ (استرایش و توتبرگ^۲، ۲۰۱۶) برای سازمان‌دهی به رویه کدگذاری خود بهره برده‌ایم. این نحوه استفاده از ابزارهای روش تحقیق ما را به روش تحلیل محتوا کیفی قیاسی نزدیک می‌کند. اما با توجه به نوع استفاده ما از منابع، یعنی تکیه بر تحلیل و بررسی «پژوهش‌های کیفی» در حوزه خطمشی‌های مربوط به هوش مصنوعی در شهرها و هدف ما، یعنی «ترکیب پژوهش‌ها و یافته‌های آن‌ها» برای حصول یک چارچوب جدید و کارآمد، در نهایت از نظر روش‌شناسانه این پژوهش یک مرور ادبیات سیستماتیک در قالب فراترکیب است.

گام نخست: تنظیم پرسش‌های پژوهش

استفاده از مدل‌های مانند PICO، PICOS و SPIDER و یا «چهارپرسش Ws» در مرور سیستماتیک و فراتحلیل رایج است. در فراترکیب ما با چهار پرسش در ارتباط با چیستی، چگونگی، چه زمانی و چه کسی تلاش می‌کنیم که شایسته گزارش یک مرور نظام‌مند است، پرسش تحقیق خود را محدود و روشن کنیم (موهر و همکاران^۳، ۲۰۰۹) ما پژوهش خود را در چارچوبی برای خطمشی‌گذاری شهری محدود کرده‌ایم. علاوه بر این نگاهمان به موضوع مدیریت شهری نیز از زاویه و پنجره مدیریت شهر هوشمند خواهد بود و از این زاویه نیز، موضوعات مربوط به هوش مصنوعی را بررسی می‌کنیم. از منظر زمانی ما با نوپدید بودن موضوع حکمرانی هوش مصنوعی و همین‌طور تغییرات سریع این مفهوم در طی زمان روبه‌رو هستیم. به همین دلیل است که در بخش بررسی نظام‌مند ادبیات، به‌دلیل نوپدید بودن موضوع، در عمل کمابیش تمامی منابعی را که در بازه زمانی کوتاه اخیر تولید شده‌اند، بررسی می‌کنیم؛ اما در این پنجره زمانی با طیف بسیار متنوعی از مفاهیم در حال تغییر روبه‌رو هستیم. در بررسی ادبیات مدیریت شهری و به ویژه شهر هوشمند معمولاً ذی‌نفعان در منابع به چهار گروه و دسته شهروندان (یا سازمان‌های شهروندی)؛ دانشگاهیان، بخش حکومتی و بخش خصوصی تقسیم می‌شوند (تدیلی و فاسلی^۴، ۲۰۲۲). در این پژوهش نیز ما از همین رویکرد عام تبعیت می‌کنیم. آنچه در پی آن هستیم ملاحظات و مسائل بنیادین و زیربنایی است که پیش از هر تصمیمی در هر زمانی توسط هر یک از بخش‌های یاد شده در حوزه خطمشی‌گذاری شهری باید به آن پرداخته شود. بر این اساس پرسش اصلی ما این است که یک چارچوب خطمشی‌گذاری برای به‌کارگیری سامانه‌های هوش مصنوعی در حوزه شهری چه مشخصاتی دارد؟

1. Pestel
2. Oesterreich & Teuteberg
3. Moher et al.
4. Tadili & Fasly

گام دوم: بررسی نظام‌مند متون

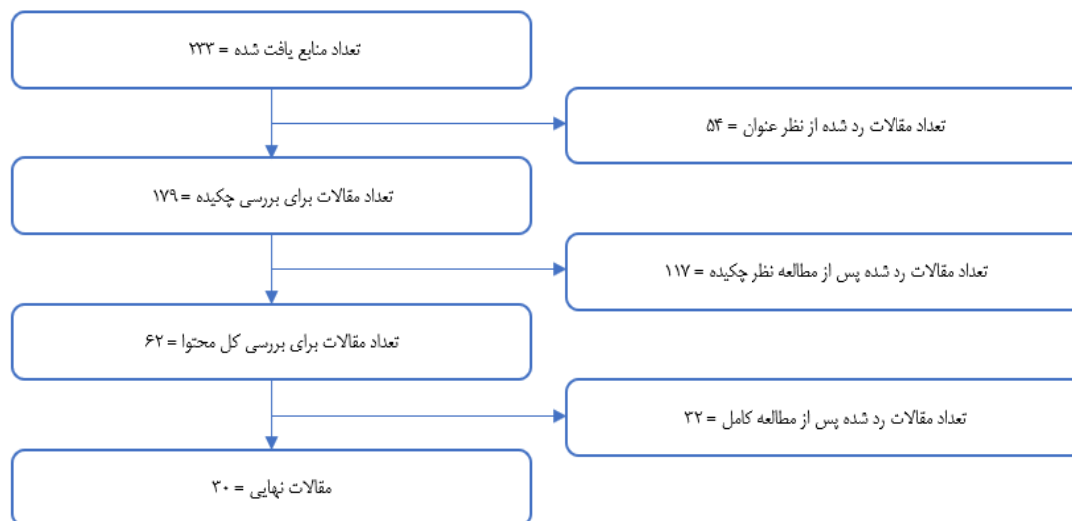
در بررسی منابع، با توجه به تحولات گسترده و سریع در این حوزه و حجم بالای تولید مقالات علمی بازه زمانی جست‌وجو در بازه زمانی پنج ساله از ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۲ قرار گرفت. در عمل در بررسی منابع شاهد آن بودیم که موضوعات مربوط به خط‌مشی‌گذاری و حکمرانی هوشمندسازی در شهر قدمتی به اندازه ۲۰ سال ندارند و عمده منابع نهایی ما در بازه کمتر از ۵ سال اخیر قرار گرفته‌اند. از طرف دیگر موضوعات مد نظر ما یعنی بایسته‌هایی که باید در یک چارچوب خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی مورد توجه قرار بگیرند نیز بیشتر در بازه میانی این محدوده زمانی قرار گرفته است؛ به نظر می‌رسد علت این موضوع عدم وجود تجربه زیسته برای بررسی در سال‌های ابتدایی و سوق پیدا کردن به بررسی‌های کمی در سال‌های انتهایی بازه مورد نظر است. دسته اخیر، یعنی مطالعات کمی، در خارج از معیارهای شمول این مقاله به‌عنوان یک کار فراترکیب قرار می‌گیرند.

با توجه به تازگی موضوع، مقالات فارسی در این حوزه، نسبت به مقالات انگلیسی، بسیار کم تعداد بوده و پس از بررسی اولیه از شمول مطالعه آن‌ها را خارج نموده‌ایم. مطالعات ما به منابع انگلیسی زبان محدود است و این منابع از طریق جست‌وجو در دو کتابخانه مندلی^۱ و گوگل اسکولار^۲ انجام شد. استراتژی جست‌وجوی منابع به این صورت بود که پس از مرحله تأیید چکیده منابع، منابعی که به آن پژوهش ارجاع داده بودند یا پژوهش به آن‌ها ارجاع می‌داد نیز در پایگاه اسکپوس^۳ بررسی شد.

گام سوم: جست‌وجو و انتخاب مقاله‌های مناسب (ارزیابی کیفیت و انتخاب منابع تحقیق)

پیش از شروع بررسی معیارهای شمول و عدم شمول مطالعات در چارچوب مطالعات بررسی شد. معیارهایی که مطالعه‌ای را در شمول بررسی قرار می‌دهد، وجود «پیشنهاد چارچوب خط‌مشی‌گذاری و تصمیم‌گیری در ارتباط با هوش مصنوعی و فناوری‌های فناوری‌های مکمل آن در حوزه علوم داده در سطوح مختلف مدیریت شهری»، «تجربیات و مطالعات موردی پیرامون تعامل ارزش‌های مدیریت در بخش عمومی با هوش مصنوعی و فناوری‌های فناوری‌های مکمل آن در حوزه علوم داده» و «تحلیل‌های انتقادی بر خط‌مشی‌گذاری و استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های مکمل آن حوزه علوم داده مدیریت شهری» است. در مقابل وجود «تمرکز بر بخش خصوصی و ارزش‌های آن»، «تمرکز بر بحث‌های فنی»، «تمرکز بر اثبات بهره‌وری هوش مصنوعی نسبت به سیستم‌های غیرهوشمند» و «تحلیل و بررسی خط‌مشی‌گذاری توسط هوش مصنوعی عمومی (General AI)» معیار عدم شمول و حذف مقالات در فرایند پژوهش بوده است.

1. Mendeley
2. Google Scholar
3. Scopus



شکل ۲. الگوریتم انتخاب مقالات

گام چهارم: استخراج اطلاعات از متون (تحلیل منابع و دسته‌بندی محتویات)

با توجه به روش‌شناسی ارائه شده سندلوسکی و بارسو (۲۰۰۷) و در پاسخ به پرسش اصلی ما یعنی « مشخصات چارچوب خطمشی‌گذاری برای به‌کارگیری سامانه‌های هوش مصنوعی در حوزه شهری»، در این بخش تحلیل اطلاعات هر مقاله ارائه شده است. در ارتباط با هر مقاله، علاوه بر ذکر خلاصه‌ای از متن مقاله، به‌صورت ویژه بهره‌بخشی‌های آن مقاله برای پژوهش نیز عنوان شده است.

جدول ۱. اطلاعات و بهره‌بخشی‌های مقالات برای این پژوهش

نویسندگان (سال انتشار)	بهره‌بخشی‌های مقاله
اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)	<ul style="list-style-type: none"> نویسندگان به این دیدگاه اعتقاد دارند که ما در زمینه‌های مربوط به هوش مصنوعی دچار خوش‌بینی شده‌ایم و باید در ارتباط با مواردی مانند موضوع کارایی و اثرگذاری هوش مصنوعی به بررسی دقیق با توجه به بستر صورت بپذیرد تا منابع محدود شهری اتلاف نشود. این ادعا مطرح می‌شود که دائمی کردن الگوهای قدیمی در شهر توسط الگوریتم‌ها و بهینه‌سازی رفتار شهروندان بر مبنای این الگوها صورت خواهد پذیرفت و راه را بر یادگیری انسان از محیط اطراف خود دشوار می‌کند. استفاده از هوش مصنوعی با استفاده از داده‌ها ما را به سمت شواهدمحور کردن خطمشی پیش می‌برد، اما به‌طور هم‌زمان ما را از توجه به قشری از جامعه که حضور در فضای مجازی یا ابزارهای ارتباطی مانند موبایل ندارند باز می‌دارد. تبیین چالش‌های اجتماعی مانند: عدالت، رفع تبعیض از فراموش شدگان، به موضوع زنان و موضوعات سیاسی
فلوریدی، کوولز، بلترامیتی، چاتیلا و دیگنام ^۱ (۲۰۱۸)	<ul style="list-style-type: none"> ارائه اصول منتج به رویکرد انسانی در برنامه‌ریزی و تعامل هوش مصنوعی با انسان ارائه مجموعه‌ای از شاخص‌های برای ارزیابی چارچوب‌های خطمشی‌گذاری

بهره‌بخشی‌های مقاله	نویسندگان (سال انتشار)
<ul style="list-style-type: none"> - بررسی موضوعات مربوط به زیرساخت‌های شهر، ایمنی عمومی، امنیت و ارائه راه‌کارهای بهینه از بعد طراحی فنی برای ارضای نیازهای شهروندان از دید فنی - نمایش پیوستگی راه‌کارهای فنی شهر هوشمند اینترنت اشیا، یادگیری عمیق، یادگیری ماشین، شناخت الگو، تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها و زیرساخت‌های ابری 	ناورتنا و مالاگی ^۱ (۲۰۱۸)
<ul style="list-style-type: none"> - نقادی استفاده از هوش مصنوعی در ارتباط با شواهد تجربی و اثرات مثبت حکمرانی هوشمند در شهرها و به‌صورت کلی شهرهای هوشمند نتایج ملموسی به ویژه در حوزه پایداری وجود ندارد. - افزایش درک ما از نقش زمینه Context و تأکید بر پویایی حکمرانی از طریق متغیرهای میانجی شامل شرایط سیاسی، نهادی، اجتماعی، اقتصادی، اقتصادی و فرهنگی 	تومور، مایر، میشلز، و گیرتمن ^۲ (۲۰۱۹)
<ul style="list-style-type: none"> - نتایج از مطالعه دو ساله او بر روی بارسلون به‌عنوان پایلوت موضوع شهر هوشمند در اتحادیه اروپا ناشی می‌شود و به این موضوع می‌پردازد که هوش مصنوعی می‌تواند حقوق شهروندان را مورد تعرض قرار دهد، لذا نیاز به یک چارچوب کلان و پارادایمی برای مدیریت فضای سایبر احساس می‌شود. - بیان می‌کند که GDPR با توجه به ذات اروپایی آن می‌تواند پارادایمی مناسب برای حفظ حقوق شهروندان در حوزه سایبر باشد - تحلیل دقیق و روشنگرانه از فضای موجود در پارادایم‌های حاکم بر فضای سایبر و چالش‌های حقوقی استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت شهری ارائه می‌کند. 	کالزادا (۲۰۱۹)
<ul style="list-style-type: none"> - در موارد بررسی شده در دسترس بودن و صحت داده‌ها همچنان مسئله اصلی است و بنابراین مدیران و برنامه‌ریزان با احتیاط پیش می‌روند. - داده‌ها به‌عنوان ابزاری بالقوه مفید برای شهروندان و برنامه‌ریزان شهری برای بازیابی مجدد کنترل و دسترسی به اطلاعات در شهرهای متبوعشان در نظر گرفته شده است. - رضایت، شفافیت و مالکیت داده‌ها به‌عنوان موارد اخلاقی برجسته در همه پروژه‌ها مد نظر است. در بین این موارد مالکیت داده‌ها از موضوعات بحث انگیز محسوب می‌شود چرا که تمام این پروژه‌ها با شراکت بخش خصوصی انجام شده است. در این مطالعه بر این نکته تأکید می‌شود که در پروژه‌ها باید الزامات لازم جهت محافظت از داده‌های شهروندان مد نظر قرار بگیرد و مالکیت داده‌ها به بخش خصوصی واگذار نشود. - توجه به مدیریت ذی‌نفعان و اهمیت درگیر ساختن و افزایش همکاری در شهرها مانند مشارکت عمومی - خصوصی 	مارک و انیا ^۳ (۲۰۱۹)
<ul style="list-style-type: none"> - معرفی کاربردها و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در شهرداری - توصیه راه‌کارهایی برای بهبود استفاده و پیاده‌سازی هوش مصنوعی 	میکالف، فیورتوفت و تورواتن ^۴ (۲۰۱۹)
<ul style="list-style-type: none"> - به زعم نویسنده مسئله فوری در استفاده از اینترنت اشیا در بخش عمومی این است که سازمان‌های عمومی چگونه می‌توانند ساختارها و فرایندهای سنتی خود را با اینترنت اشیا سازگار کنند تا ارزش عمومی ایجاد کنند. در ادامه به ارائه یک الگو چارچوب سازی برای بهره‌گیری از فناوری‌های نوین در سازمان عمومی می‌پردازد - نویسنده ادعا می‌کند که غلبه بعد فناوری و توجه عمده به آن در تحقیقاتی که درباره اینترنت اشیا صورت پذیرفته است منجر به درک یک طرفه از مفهوم هوشمندی شده است که از جنبه‌های ارزش افزوده آن برای بخش عمومی غفلت می‌کند. 	ویرتز، ویرر و اشتورم ^۵ (۲۰۲۰)

1. Navarathna & Malagi

2. Tomor, Meijer, Michels & Geertman

3. Mark & Anya

4. Mikalef, Fjortoft & Torvatn

5. Wirtz, Weyerer & Schichtel

بهره‌بخشی‌های مقاله	نویسندگان (سال انتشار)
<ul style="list-style-type: none"> - بررسی هوش مصنوعی از نگاه معماری سازمانی و معرفی لایه‌های مختلف: کسب و کار، داده سرویس - اشاره به فرصت‌ها و مشکلات محتمل در اثر استفاده از هوش مصنوعی در بخش عمومی - معرفی مدل لایه‌ای به‌عنوان یک ابزار برای خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی و مجموعه‌ای از اصول و قواعد برای استفاده از هوش مصنوعی 	ویرترز و مولر (۲۰۱۹)
<ul style="list-style-type: none"> - با استفاده از یک مرور جامع برای استخراج کارکردهای هوش مصنوعی در شهر با محوریت موضوع داده و اینترنت اشیا - توجه ویژه به موضوع داده و کیفیت آن برای استفاده از هوش مصنوعی در شهر - توجه به جایگاه توسعه پایدار در مدل‌های مدیریتی هوش مصنوعی 	علام و دهنی ^۱ (۲۰۱۹)
<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی و طبقه‌بندی خطرات ناشی از سوگیری الگوریتمی به‌منظور ایجاد یک پاسخ سیستماتیک - ارائه طبقه‌بندی ساده از الگوریتم‌های تصمیم‌گیری در بخش عمومی برای ایجاد یک چارچوب مدیریت ریسک 	بانیستر و کانولی ^۲ (۲۰۲۰)
<ul style="list-style-type: none"> - ایجاد یک روش‌شناسی مناسب در توسعه چارچوب خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی - ایجاد هشدار نسبت به عوامل دارای اثرگذاری بالا در طراحی چارچوب مانند موضوع حریم خصوصی، امنیت، ساختار همکاری با ذی‌نفعان و سازمان‌دهی داده‌ها - ایجاد بینش در استفاده از مکانیزم بازار برای توسعه هوش مصنوعی 	چاترجی ^۳ (۲۰۲۰)
<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با چارچوب‌های خطمشی‌گذاری اتحادیه اروپا در ارتباط با برنامه‌ریزی هوش مصنوعی - آشنایی با یک چارچوب اخلاقی کارآمد در بررسی اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی 	وسنیک آلوپیک، ناشیمنتو، و پولوورا ^۴ (۲۰۲۰)
<ul style="list-style-type: none"> - در ارتباط با اینکه الگوریتم‌ها تا چه اندازه بر قدرت و اختیار کارمندان دولت برای تصمیم‌گیری تأثیر می‌گذارند، اثرگذاری مثبت الگوریتم‌ها بر قدرت و اختیار کارکنان دولت را گزارش می‌دهد. - شفافیت الگوریتم‌ها می‌تواند بر افزایش قدرت و اختیار کارکنان دولت مؤثر باشد. - کنترل قدرت از طریق راه‌های مختلفی از جمله فرایندهای ممیزی رسمی و مشارکت فعال کارکنان دولت توصیه می‌شود. - آسیب‌شناسی استفاده از هوش مصنوعی در نظام اداری - بررسی ابعاد شفافیت در هوش مصنوعی مورد استفاده در بخش عمومی و اثرگذاری آن 	کارادیو، والرو و ویلدرا ^۵ (۲۰۲۰)
<ul style="list-style-type: none"> - بررسی تجربیات موفق در پیاده‌سازی سیستم‌های محاسباتی شناختی^۶ - معرفی چهار بعد اصلی در بررسی هوش مصنوعی در بخش دولتی: داده، فناوری، سازمان و محیط 	دسوزا، داوسون، چنوک ^۶ (۲۰۲۰)
<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی مسائل اصلی هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند: حریم خصوصی و امنیت و زیرساخت‌های خدمات شهر هوشمند، سیستم‌های مدیریت و تولید انرژی هوشمند - جمع‌بندی و ارائه نگاه جامع در حوزه امنیت خدمات هوشمند شهری 	اسماکلیوا، هوقس، رانا، دیویدی ^۸ (۲۰۲۰)

1. Allam & Dhunny

2. Bannister & Connolly

3. Chatterjee

4. Vesnic-Alujevic, Nascimento & Pólvara

5. Criado, Valero & Villodre

6. Desouza, Dawson & Chenok

7. Cognitive Computing Systems

8. Ismagilova, Hughes, Rana & Dwivedi

بهره‌بخشی‌های مقاله	نویسندگان (سال انتشار)
<ul style="list-style-type: none"> - نتایج پژوهش نشان می‌دهد که داشبورد مدیریتی در حوزه شهر هوشمند می‌تواند شفافیت و پاسخ‌گویی را بهبود ببخشد. - چالش‌های داشبوردهای شهر هوشمند شامل: کیفیت ناکافی داده‌ها، عدم درک کافی از داده‌ها، تحلیل ضعیف، تفسیر اشتباه است. - داشبوردها باید با مکانیزم‌های حمایت از مشارکت شهروندان، تفسیر داده‌ها، حاکمیت و پشتیبانی نهادی از طریق مقررات‌گذاری پشتیبانی شوند. 	<p>متیوس، جانسن و ماهشواری^۱ (۲۰۲۰)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - معرفی حمل و نقل هوشمند به‌عنوان یک متغیر واسطه در استفاده از هوش مصنوعی در شهر - الزامات استفاده از هوش مصنوعی: انسان محوری و تأکید بر نیازهای شهروندان 	<p>نیکیتاس و همکاران (۲۰۲۰)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - بررسی چالش‌های آینده پیاده‌سازی هوش مصنوعی در شهرها با مقایسه انقلاب صنعتی چهارم ناشی از هوش مصنوعی با انقلاب صنعتی و سرمایه داری پسا صنعتی - بررسی نهادی اثرات پیاده‌سازی هوش مصنوعی با مقایسه مفهوم طبقه خلاق را با مفهوم بورژوازی 	<p>یگیکیان (۲۰۲۰)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - دسته‌بندی کاربردهای هوش مصنوعی با استفاده از مدل کوهن و معرفی بهبودهای احتمالی در صورت استقرار سیستم‌های هوش مصنوعی. به‌طور مثال در بُعد زیست‌محیطی به الف، پایش تغییرات زیست‌محیطی؛ ب. استفاده از سیستم‌های هوشمند انرژی برای بهینه‌سازی مصرف و تولید؛ ج. برنامه‌ریزی، توسعه و استفاده از افراد مقیم خانه برای کاهش مصرف انرژی و د. عملیاتی‌سازی حمل‌ونقل هوشمند. 	<p>بیئتگیچانلار و همکاران (۲۰۲۰)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - با نگاه به فرایند مرحله‌ای خط‌مشی‌گذاری به ایجاد امکانات و فرصت‌های جدید در چرخه خط‌مشی‌گذاری مانند استفاده از داده‌های بلادرنگ در تصمیم‌گیری اشاره می‌کنند - این هشدار را می‌دهند که ممکن است استفاده از هوش مصنوعی و واگذاری همه امور به مسبب غیرانسانی شدن خط‌مشی‌گذاری، تبعیض شود. - نویسندگان بر مبنای مطالعات انجام شده در نهایت مدل پویای چرخه خط‌مشی در عصر هوش مصنوعی را ارائه می‌کنند. - توجه به اثرگذاری عوامل میانجی مانند اثرگذاری هوش مصنوعی بر دستور کارگذاری از طریق الگوریتم‌های استفاده شده در شبکه‌های اجتماعی 	<p>واله کروز، کریادو، ساندوال آلمازان و روالکابا گومز^۲ (۲۰۲۰)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - در این مقاله هر دو رویکرد از بالا به پایین و از پایین به بالا برای هماهنگی سیستم‌ها و عملکرد نهادهای مختلف، بررسی پیامدهای آن‌ها پیشنهاد شده است. - نویسنده محدودیت‌های فیزیکی و نهادی موجود در محیط و روش‌های مختلف برنامه‌ریزی و همچنین ملاحظات اجتماعی و اخلاقی مرتبط با تحول از مدیریت شهری غیر دیجیتالی به مدیریت شهری مبتنی بر داده را بررسی کرده است. 	<p>انگین و همکاران^۳ (۲۰۲۰)</p>
<ul style="list-style-type: none"> - نگاه جامع و بررسی هوش مصنوعی و دسته بندی چالش‌هایی که این موضوع برای مدیریت در بخش عمومی سه گروه چالش‌های اخلاقی، چالش‌های اجتماعی و چالش‌های مقررات و حقوقی - پیشنهاد نگاهت لایه به لایه مسئله‌های پیرامون هوش مصنوعی تا رسیدن به یک مدل جامع حکمرانی هوش مصنوعی، رگولاتوری هوش مصنوعی و کاربردهای هوش مصنوعی در تعامل با چالش‌های اساسی هوش مصنوعی - توجه ویژه به ذی‌نفعان مختلف و اثرگذاری آن‌ها در مقررات‌گذاری هوش مصنوعی 	<p>ویرتر و همکاران (۲۰۲۰)</p>

1. Matheus, Janssen & Maheshwari

2. Valsi-Kruz, Kriado, Sandal-Almazan & Raval-Kabagomez

3. Engin et al.

نویسندگان (سال انتشار)	بهره‌بخشی‌های مقاله
دویویدی و همکاران ^۱ (۲۰۲۱)	<ul style="list-style-type: none"> - بررسی چرخه خطمشی‌گذاری تحت اثر هوش مصنوعی - بررسی اثرپذیری نظام مدیریت عمومی در اثر غالب شدن هوش مصنوعی - بررسی موضوع حکمرانی داده و آینده آن در بخش عمومی تحت تأثیر هوش مصنوعی - بررسی آسیب‌پذیری‌های احتمالی بر اثر هوش مصنوعی - بررسی و پیشنهاد موضوعاتی برای توجه و تحقیق بیشتر به پژوهشگران
بادوی، لامارتی و صدیق ^۲ (۲۰۲۱)	<ul style="list-style-type: none"> - ارائه یک مدل برنامه‌ریزی خدمات‌دهی در نهادهای شهری در ارتباط با موضوع دوقلوی دیجیتال^۳ به‌عنوان یک نمونه کاربردی هوش مصنوعی - تحلیل انتقادی به مدل‌های ارائه خدمات هوشمند در شهرها
النیکان، نایت، لیچ، اشتال و وانجیکو ^۴ (۲۰۲۱)	<ul style="list-style-type: none"> - تقابل دو الگوی «چارچوب اخلاقی» و «چارچوب حکمرانی» با استفاده از تحلیل اسناد با لنز نظری «چارچوب خطمشی» و نتیجه‌گیری در قالب روایت‌هایی پیرامون موضوعات مجادله‌انگیز در ارتباط با زمینه هوش مصنوعی، نقش حکومت در هوش مصنوعی و درگیر سازی ذی‌نفعان
براتون ^۵ (۲۰۲۱)	<ul style="list-style-type: none"> - آسیب‌شناسی استفاده از هوش مصنوعی در بستر شهری - نگاه به ابعاد اثرگذاری هوش مصنوعی در شهرها
زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)	<ul style="list-style-type: none"> - توصیه‌های فرایندی: مطالعات هوش مصنوعی در آینده باید به‌صورت تجربی، چند رشته‌ای، و با توجه به حکمرانی در آینده و با نگاه کلی به هوش مصنوعی صورت پذیرد در حالی که هم‌اکنون تنها به شکل‌های خاص و کاربردهای خاص هوش مصنوعی محدود شده است. - توصیه‌های محتوایی: اشاره می‌کند که تحقیقات آینده باید در ارتباط با اجرا و ارزیابی مؤثر سیاست‌ها و نحوه ارتباط سیاست‌ها با بقیه برنامه‌ها باشد. - بررسی اثرگذاری‌های هوش مصنوعی بر دولت - بررسی اثرگذاری در ابعاد موضوعی مختلف مانند اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی - نگاه به ابعاد اثرگذاری هوش مصنوعی در شهرها
دی‌آلمیدا و همکاران (۲۰۲۱)	<ul style="list-style-type: none"> - ابتدا به مرور ۲۱ چارچوب مقررات‌گذاری برای هوش مصنوعی می‌پردازد و در ادامه با ترکیب این مدل‌ها تلاش می‌کند تا یک چارچوب خطمشی‌گذاری برای هوش مصنوعی ارائه کند. - تلاش شده است تا ذی‌نفعان دخیل در موضوع گنجانده و به روابط میان ذی‌نفعان به روابط میان مراحل مختلف خطمشی‌گذاری نیز توجه شود.
کرافت، زویج، کنیگ ^۶ (۲۰۲۲)	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از یک رویکرد اقتضایی در خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی یا استفاده از یک ماتریس الگوریتم - ریسک و ابزارهای متناسب برای مدیریت آن‌ها - تشریح کاستی‌های مدل‌های موجود در مقررات‌گذاری هوش مصنوعی برای مدیریت شفافیت و پاسخ‌گویی

گام پنجم: تجزیه و تحلیل نتایج (تحلیل، تلفیق و تفسیر یافته‌ها)

با توجه به تحلیل داده‌ها به‌دست‌آمده، در این مرحله به بررسی مضامین و مقوله‌های اصلی می‌پردازیم. جدول ۲ نتیجه

1. Dwivedi et al.
2. Badawi, Laamarti & Saddik
3. Digital Twin
4. Ulnicane, Knight, Leach, Stahl & Wanjiku
5. Bratton
6. Krafft, Zweig & König

ترکیب یافته‌های پژوهشگران درباره بایسته‌هایی است که باید به آن‌ها در خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی توجه کرد. برخی از این موارد به صورت مستقیم در مقالات با عناوین مختلف مانند چالش‌های پیاده‌سازی مورد اشاره قرار گرفته است و برخی به صورت ضمنی از دل تجربیات و مطالعات دیگر استخراج شده‌اند. در پژوهش حاضر، از میان عوامل محیطی، به جز بُعد زیست‌محیطی که توجه بسیار کمی به آن شده، همه ابعاد (عوامل سیاسی، اقتصادی، قانونی، فناورانه و اجتماعی) در نظر گرفته شده است.

جدول ۲. جدول تجزیه و تحلیل نتایج (بایسته‌ها)

منابع	نمونه کد	بایسته شناسایی شده	سطح یک
میکالف و همکاران (۲۰۱۹)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ کارادیو همکاران (۲۰۲۰)؛ اینگین و همکاران (۲۰۲۰)؛ تومور و همکاران (۲۰۱۹)	قرار داشتن تحت فشار پاسخ‌گویی در قبال تصمیمات و موارد بحرانی تمایل مدیران را برای حرکت به سمت استفاده از راه‌کارهای مبتنی بر داده و شواهد کاهش می‌دهد و تصمیمات در این حوزه به دلیل ریسک سیاسی از چرخه تصمیم‌گیری حذف می‌شوند.	حمایت سیاسی مدیران	سیاسی
دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ مارک و انیا (۲۰۱۹)؛ زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ یگیکیان (۲۰۲۰)؛ اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)؛ چاترجی (۲۰۲۰)؛ فلورییدی و همکاران (۲۰۱۸)؛ کالزادا (۲۰۱۹)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)	در حوزه اخلاقیات در هوش مصنوعی موضوعاتی مانند هنجارهای پذیرفته شده در جامعه و کردار وفادارانه و صادقانه نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد و اصول اخلاقی که بر مبنای آن‌ها تصمیم‌گیری‌های سیاستی صورت می‌پذیرد، از مواردی است که ما باید در نظر داشته باشیم.	انگاره‌های اخلاقی و فلسفی در جامعه	
دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ بادوی و همکاران (۲۰۲۱)؛ زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ متیوس و همکاران (۲۰۲۰)؛ نیکیتاس و همکاران (۲۰۲۰)؛ اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)؛ بیگیتچانلار و همکاران (۲۰۲۰)؛ کالزادا (۲۰۱۹)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)	موضوعی تهدیدکننده این است که در یادگیری ماشین توسعه‌دهندگان سیستم‌های پیچیده هوش مصنوعی (به عنوان یک جعبه سیاه) این امکان را می‌سازد که الگوریتم‌هایی را توسعه دهند که با منافع و ارزش‌های مورد نظر آن‌ها و نه ارزش‌های انسانی هم‌خوان باشد.	چارچوب ارزشی شهروند محور و مشارکت شهروندی	
دسوزا و همکاران (۲۰۲۰)؛ براتون (۲۰۲۱)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ کارادیو و همکاران (۲۰۲۰)؛ متیوس و همکاران (۲۰۲۰)؛ یگیکیان (۲۰۲۰)؛ اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)	پیاده‌سازی هوش مصنوعی در سازمان‌ها معماری اصلی آن‌ها که ناشی از روابط قدرت قبلی است را به صورت کلی مورد ارزیابی و زیر سؤال می‌برد، لذا در این سازمان‌ها مورد استقبال قرار نمی‌گیرد.	مدیریت ذی‌نفعان	

منابع	نمونه کد	بایسته شناسایی شده	سطح یک
<p>بادوی و همکاران (۲۰۲۱)؛ زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ اینگین و همکاران (۲۰۲۰)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ یگیکیان (۲۰۲۰)؛ فلورییدی و همکاران (۲۰۱۸)؛ وسنیک آلیوک و همکاران (۲۰۲۰)؛ کالزادا (۲۰۱۹)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)؛ النیکان و همکاران (۲۰۲۱)</p>	<p>حکمرانی در زمینه هوش مصنوعی به‌دلیل ماهیت فناورانه، توسعه سریع و مجازی بودن آن ماهیت فراملی دارد، و حکومت‌ها و سایر بازیگران مربوطه باید از توضیح حکومت‌ها باید با اصول و مقرراتی که هم‌نوا با دموکراسی، حقوق بشر و سایر ارزش‌های بین‌المللی طراحی شده‌اند، موافقت کنند. طراحی اصولی برای حکمرانی که هم جنبه‌های مختلف حکمرانی هوش مصنوعی را در نظر بگیرد و هم به مواضع فرهنگی ملل مختلف و قوانین آن‌ها توجه داشت باشد کار بسیار دشوار و پیچیده‌ای است</p>	<p>طراحی هماهنگ و چندجانبه نظام حکمرانی با نظام بین‌المللی</p>	
<p>ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ متیوس و همکاران (۲۰۲۰)؛ مارک و انیا (۲۰۱۹)؛ بانستر و کانولی (۲۰۲۰)؛ کرافت و همکاران (۲۰۲۲)؛ بینگیتچانلار و همکاران (۲۰۲۰)</p>	<p>مسئولیت و پاسخ‌گویی با جنبه حکمرانی ارتباط وثیقی دارند و به تعریف وضعیت حقوقی افرادی که مسئول و پاسخ‌گو نسبت به تصمیمات گرفته شده توسط AI هستند، اشاره دارد. سیستم‌های هوش مصنوعی ممکن است از کنترل مستقیم انسان سرپیچی کنند، که منجر به اصطلاح «شکاف مسئولیت» می‌شود، بر اساس آن انسان به‌دلیل عدم کنترل و نفوذ نمی‌تواند پاسخ‌گویی رفتار یک سیستم باشد.</p>	<p>شفافیت و پاسخ‌گویی</p>	
<p>کارادیو همکاران (۲۰۲۰)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ متیوس و همکاران (۲۰۲۰)؛ وسنیک آلیوک و همکاران (۲۰۲۰)؛ بینگیتچانلار و همکاران (۲۰۲۰)؛ واله و همکاران (۲۰۲۰)؛ کرافت و همکاران (۲۰۲۲)؛ بانستر و کانولی (۲۰۲۰)</p>	<p>الگوریتم‌های هوش مصنوعی مانند یادگیری ماشین و پردازش زبان طبیعی روز به روز پیچیده‌تر می‌شود. چنین شرایطی توانایی انسان را پیگیری و درک خروجی‌های سیستم‌های هوش مصنوعی را برای ورودی‌های مشخص دشوار می‌کند. این نگاه اشاره به چالش نیاز به فهم و کنترل تصمیماتی که توسط هوش مصنوعی و الگوریتم‌های گرفته می‌شود و معمولاً از آن‌ها به «تئوری جعبه سیاه» یاد می‌شود، دارد.</p>	<p>توضیح پذیری الگوریتم‌ها</p>	
<p>فلورییدی و همکاران (۲۰۱۸)؛ زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ ویرتز و مولر (۲۰۱۹)</p>	<p>حکومت‌ها باید برای اینکه بتوانند از سیستم‌های پیشرفته اطلاعاتی بهره‌مند شوند باید بتوانند این سیستم‌های قدیمی را به روز کرده و با برنامه بهتری مورد بهره‌برداری قرار دهند. تأمین مالی و برنامه‌ریزی این موضوع یکی از چالش‌ها در پیاده‌سازی سیستم‌های هوش مصنوعی است</p>	<p>تأمین مالی شایسته زیرساخت پردازشی</p>	اقتصادی
<p>زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ کارادیو همکاران (۲۰۲۰)؛ یگیکیان (۲۰۲۰)؛ چاترجی (۲۰۲۰)؛ دسوزا و همکاران (۲۰۲۰)؛ واله و همکاران (۲۰۲۰)؛ ویرتز و مولر (۲۰۱۹)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)</p>	<p>مسئله تأمین منابع انسانی از جدی‌ترین مسائل در حوزه پیاده‌سازی هوش مصنوعی است. نبود نیروهای متخصص جهت بهره‌برداری از نتایج کاربست هوش مصنوعی، یکی از آسیب‌های جدی است که پیاده‌سازی و استقرار هوش مصنوعی را تهدید می‌کند.</p>	<p>تأمین شایسته نیروی انسانی</p>	

سطح یک	بایسته شناسایی شده	نمونه کد	منابع
اجتماعی و فرهنگی	حمایت از طبقات جانشین شده با ربات‌ها	جانشینی گسترده ربات‌ها در بازار کار به جای انسان‌ها باعث ایجاد موج‌های بزرگی از بیکاری و ایجاد تغییرات بسیار شدید در طبقات مختلف از جامعه (طبقه کوچک ثروتمند و توده فقیر) می‌شود.	دسوزا و همکاران (۲۰۲۰): دیویدی و همکاران (۲۰۲۱): زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱): کارادایو همکاران (۲۰۲۰): یگیکیان (۲۰۲۰): کالزادا (۲۰۱۹)
	جلب اعتماد و پذیرش عمومی	مجموع چالش‌های هوش مصنوعی سبب شده است تا در جامعه موضعی منفی نسبت به هوش مصنوعی و پذیرش آن ایجاد شود. تحقیقات اخیر پژوهشگران نشان می‌دهد که اگر چه مردم از بهینه‌سازی‌های ناشی از هوش مصنوعی استقبال می‌کنند اما از اینکه بی‌واسطه با سیستم‌های هوش مصنوعی مقابل شده و با آن‌ها ارتباط داشته باشند، احساس خوبی ندارند.	ویرتز و همکاران (۲۰۲۰): اسماگلیوا و همکاران (۲۰۲۰): تومور و همکاران (۲۰۱۹): کالزادا (۲۰۱۹)
	توجه و تحلیل روابط ماشین-انسان	یکی از مهمترین ریشه‌هایی که در این ارتباط مورد اشاره قرار می‌گیرد، موضوع عدم آشنایی برنامه نویسان با علوم شناختی است و در عمل اتفاقی که می‌افتد توسعه هوش مصنوعی بدون توجه به جنبه‌های مهم ارتباطات انسانی است.	براتون (۲۰۲۱): دیویدی و همکاران (۲۰۲۱): کارادایو همکاران (۲۰۲۰): یگیکیان (۲۰۲۰)
	فرهنگ سازمانی باز و پذیرا	«مالک بودن» به نوعی یکی از پارادایم‌های غالب در حکمرانی فناوری اطلاعات در سازمان‌های دولتی است. استفاده از یک سیستم بسته و ساخت و مالکیت ابزارهای مورد نیاز در حکومت زمانی توجیه دارد که حکومت با مسائلی ساده روبه‌رو باشد. اما در عصر جدید نیاز به همکاری‌ها و سرعت بالای تغییرات و پیچیدگی مسائل این موضوع را زیر سؤال می‌برد.	دسوزا و همکاران (۲۰۲۰): براتون (۲۰۲۱): دیویدی و همکاران (۲۰۲۱): اسماگلیوا و همکاران (۲۰۲۰)
	رصد اثرگذاری بر اقلیت‌ها	در حکومت‌هایی که توسعه در آن‌ها به صورت متمرکز رخ می‌دهد و اقلیت‌ها را در برنامه‌های توسعه فراموش می‌کند، الگوریتم‌ها به صورت سازمان یافته شکاف‌های قومیتی، جنسیتی، سنی و مواردی از این دست را اعمال و تشدید می‌کند و موجبات توسعه نامتوازن‌تر را فراهم می‌آورد.	دیویدی و همکاران (۲۰۲۱): زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱): متیوس و همکاران (۲۰۲۰): اینگین و همکاران (۲۰۲۰): کالزادا (۲۰۱۹): النیکان و همکاران (۲۰۲۱): تومور و همکاران (۲۰۱۹): بینگیتچیانلار و همکاران (۲۰۲۰): وسنیک آلیوک و همکاران (۲۰۲۰): اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)
	رصد اثرگذاری بر شکاف‌های اجتماعی	هوش مصنوعی امکان شکل دادن افکار عمومی را خواهد داشت. در این وضعیت ما شاهد آن خواهیم بود (و بوده‌ایم) که رادیکالیسم، قطبی شدن شرایط سیاسی، افزایش تنش‌ها و مواردی از این دست به دلیل پژواک افکار موافق در فضای سایبر رخ می‌دهد.	دیویدی و همکاران (۲۰۲۱): زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱): متیوس و همکاران (۲۰۲۰): یگیکیان (۲۰۲۰): اینگین و همکاران (۲۰۲۰): النیکان و همکاران (۲۰۲۱): کالزادا (۲۰۱۹): اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)

سطح یک	بایسته شناسایی شده	نمونه کد	منابع
فناوری	ایجاد چارچوب‌های همکاری میان‌بخشی	نقصان در قابلیت همکاری، اینکه سازمان‌ها چگونه پایگاه‌های داده خود را با یکدیگر تجمیع کنند را محدود می‌کنند و در عمل امکان استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین برای به دست آوردن بصیرت‌های بهتر و غنی‌تر با استفاده از داده‌ها کاهش می‌یابد.	دسوزا و همکاران (۲۰۲۰)؛ براتون (۲۰۲۱)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ اسمالگیوا و همکاران (۲۰۲۰)؛ متیوس و همکاران (۲۰۲۰)؛ مارک و انیا (۲۰۱۹)؛ چاترجی (۲۰۲۰)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)؛ النیکان و همکاران (۲۰۲۱)
	تقویت ظرفیت مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	رویکرد مورد نیاز برای توسعه تکنولوژی جدیدی مانند هوش مصنوعی به دلیل نیاز به پیاده‌سازی‌های چابک و همین‌طور مبتنی بر سعی و خطا در برخی از مراحل رویکرد سازمان‌های عمومی در بهره‌گیری از فناوری اطلاعات سازگار نیست.	بادوی و همکاران (۲۰۲۱)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ زویدرویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ کارادیو همکاران (۲۰۲۰)؛ اینگین و همکاران (۲۰۲۰)
	اولویت بر راه‌کارهای مبتنی بر داده	گرچه مسیر زیادی طی شده است تا نگرش متکی بر داده در سازمان‌های عمومی وارد شده و اولویت پیدا کند و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده یا (شواهد محور) در سازمان‌ها انتخاب شود، اما هنوز هم به دلایل مختلف هنوز هم این موضوع در بسیاری از سازمان مورد توجه قرار نگرفته است.	دسوزا و همکاران (۲۰۲۰)؛ بادوی و همکاران (۲۰۲۱)؛ متیوس و همکاران (۲۰۲۰)؛ اینگین و همکاران (۲۰۲۰)؛ دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ واله و همکاران (۲۰۲۰)؛ ویرتز و مولر (۲۰۱۹)؛ زویدرویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ مارک و انیا (۲۰۱۹)؛ ناورتنا و مالاگی (۲۰۱۸)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)؛ کرافت و همکاران (۲۰۲۲)
	مدیریت توسعه محصول جدید	یکی از مواردی که به‌عنوان چالش در ارتباط با هوش مصنوعی شناسایی شده است، آن است که در عمل میان نیاز ادراک شده بخش‌های فعال در حوزه عمومی (به‌طور مثال شهرداری‌ها) و راه‌کارهای ارائه شده توسط هوش مصنوعی تناسب وجود ندارد. نبود نیاز به هوش مصنوعی در مدیریت شهری (به دلیل عدم آشنایی) و نیاز به بازسازی یکی از مسئله‌هایی است که در بهره‌گیری از هوش مصنوعی با آن روبه‌رو هستیم.	میکالف و همکاران (۲۰۱۹)؛ براتون (۲۰۲۱)؛ زویدرویک و همکاران (۲۰۲۱)؛ اینگین و همکاران (۲۰۲۰)؛ ناورتنا و مالاگی (۲۰۱۸)؛ ویرتز و مولر (۲۰۱۹)؛ علام و دهنی (۲۰۱۹)؛ چاترجی (۲۰۲۰)
	مدیریت جمع‌آوری، ذخیره و کیفیت داده	معمولاً در یک شهر و یا در یک حکومت داده‌ها در اختیار منابع مختلف قرار دارند و این منابع هر کدام به‌صورت مستقل نسبت به این داده‌ها روبه‌رو می‌کنند. لذا جمع‌آوری داده‌های ساختار یافته و ساختار نیافته‌ای که هر کدام تحت نظر ادارای جداگانه و با روش و فرمت‌های مختلف تهیه شده و حکمرانی می‌شوند و استفاده از همه آن‌ها در یک راه‌کار هوش مصنوعی یک از چالش‌های پیش روی کنش‌گران در این حوزه است.	بادوی و همکاران (۲۰۲۱)؛ متیوس و همکاران (۲۰۲۰)؛ اینگین و همکاران (۲۰۲۰)؛ مارک و انیا (۲۰۱۹)؛ ناورتنا و مالاگی (۲۰۱۸)؛ چاترجی (۲۰۲۰)؛ واله و همکاران (۲۰۲۰)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)؛ علام و دهنی (۲۰۱۹)؛ دسوزا و همکاران (۲۰۲۰)؛ ویرتز و مولر (۲۰۱۹)

منابع	نمونه کد	بایسته شناسایی شده	سطح یک
انگین و همکاران (۲۰۲۰): زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱): بادوی و همکاران (۲۰۲۱): دسوزا و همکاران (۲۰۲۰): ناورتنا و مالاگی (۲۰۱۸)	به زعم دانشمندان بخش قابل توجهی از داده‌هایی که در شهر هوشمند تولید می‌شوند به دلایل مختلف از جمله روش‌های نامناسب جمع‌آوری داده‌ها (استفاده از تکنولوژی‌های مختلف)، نداشتن برچسب بر داده، وجود نویز بر روی داده‌ها، ساختار نداشتن و مناسب نبودن داده برای استفاده در تحلیل هدر می‌روند و باید در این ارتباط برنامه‌ریزی داشت.	خبرگی در بعد فنی	
میکالف و همکاران (۲۰۱۹): براتون (۲۰۲۱): دیویدی و همکاران (۲۰۲۱): زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱): اسماگلیوا و همکاران (۲۰۲۰): النیکان و همکاران (۲۰۲۱): کرافت و همکاران (۲۰۲۲): دی‌آلمیدا و همکاران (۲۰۲۱): مارک و انیا (۲۰۱۹)	بخش خصوصی خود به تنهایی نمی‌تواند که به توسعه الگوریتم‌ها بپردازد. استفاده از دانش تولید شده در آکادمی برای توسعه راه‌کارهای بخش خصوصی یک الزام به حساب می‌آید. در چنین شرایطی حکومت‌ها به اقداماتی در سطح نهادی مانند وضع قوانین بهتر برای حفظ مالکیت‌های معنوی طرفین مشارکت و همچنین راه‌اندازی مراکز تعالی در حوزه هوش مصنوعی پرداخته‌اند.	تعامل حکومت، دانشگاه و بخش خصوصی	
متیوس و همکاران (۲۰۲۰): اسماگلیوا و همکاران (۲۰۲۰): نیکیتاس و همکاران (۲۰۲۰): ناورتنا و مالاگی (۲۰۱۸): چاترجی (۲۰۲۰): بیتگیتچانار و همکاران (۲۰۲۰): دی‌آلمیدا و همکاران (۲۰۲۱): کالزادا (۲۰۱۹): علام و دهنی (۲۰۱۹)	هوش مصنوعی از نظر اجرا و عملکردی که دارد نیز شهروندان را تحت اثر چالش‌های مختلف در حوزه ایمنی قرار می‌دهد. این مسئله می‌تواند ناشی از اطلاعات نادرست ورودی برای آموزش و به اشتباه گرفتن اطلاعات محیطی باشد.	ایمن‌سازی هوش مصنوعی	
دسوزا و همکاران (۲۰۲۰): اسماگلیوا و همکاران (۲۰۲۰): نیکیتاس و همکاران (۲۰۲۰): مارک و انیا (۲۰۱۹): ناورتنا و مالاگی (۲۰۱۸): چاترجی (۲۰۲۰): دی‌آلمیدا و همکاران (۲۰۲۱): کالزادا (۲۰۱۹): علام و دهنی (۲۰۱۹): ویرتز و مولر (۲۰۱۹)	امنیت در هوش مصنوعی که ایجاد کننده اتصال میان انواع سیستم‌ها و به نوعی سیستم سیستم‌هاست، خود را بیشتر از هر زمانی مهم‌تر نشان می‌دهد. در مدیریت یک شهر ایجاد خلل در یک سیستم ممکن است سیستم‌های دیگری که همگی به یک سیستم فرمان هوش مصنوعی متصل بودند را نیز تحت تأثیر قرار دهد.	امن‌سازی سیستم‌ها هوشمند	
ویرتز و همکاران (۲۰۲۰): اسماگلیوا و همکاران (۲۰۲۰): اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷): فلوریدی و همکاران (۲۰۱۸): وسنیک آلویک و همکاران (۲۰۲۰): بیتگیتچانار و همکاران (۲۰۲۰): کالزادا (۲۰۱۹)	سوگیری‌های ضد حقوق بشر یا تبعیضات ناشی از هوش مصنوعی شامل رفتارهای غیرمنصفانه الگوریتم‌ها در برابر تفاوت‌های نژادی، جنسیتی، و مواردی از این چنین است.	احترام به حقوق بشر	قانونی

منابع	نمونه‌کد	بایسته شناسایی شده	سطح یک
دوییدی و همکاران (۲۰۲۱): زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱): نیکیتاس و همکاران، (۲۰۲۰): متیوس و همکاران (۲۰۲۰): چاترجی (۲۰۲۰): براتون (۲۰۲۱): دی‌آلمیدا و همکاران (۲۰۲۱): کالزادا (۲۰۱۹): ویرتز و همکاران (۲۰۲۰): فلورییدی و همکاران (۲۰۱۸): دسوزا و همکاران (۲۰۲۰)	قوانین مربوط به کپی‌رایت و حفظ مالکیت فکری که یکی از ستون‌های اصلی رشد اقتصادی هستند، نمی‌توانند به‌صورت کامل نیازمندی‌های حوزه هوش مصنوعی را پوشش دهند. موضوع هوش مصنوعی و حقوق بشر نیز یکی دیگر از مواردی است که مورد توجه قرار دارد. توجه به مسائلی مانند طبقه اجتماعی، جنسیت، نژاد و دیگر مواردی از این دست در تصمیم‌گیری‌ها هوش مصنوعی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.	نگارش قوانین و مقررات جدید	
دوییدی و همکاران (۲۰۲۱): زویدروویک و همکاران (۲۰۲۱): اسماگلیوا و همکاران (۲۰۲۰): وسنیک‌آلیک و همکاران (۲۰۲۰): بیتگیچانلار و همکاران (۲۰۲۰): نیکیتاس و همکاران، (۲۰۲۰): کالزادا (۲۰۱۹): ویرتز و مولر (۲۰۱۹): دی‌آلمیدا و همکاران (۲۰۲۱): اینگین و همکاران (۲۰۲۰): مارک و انیا (۲۰۱۹): اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)	سیستم‌های هوش مصنوعی برای جلوگیری از ایجاد نقصان در امنیت و حریم خصوصی داده‌ها باید از اقدامات احتیاطی پیچیده امنیت‌سایبری استفاده کنند، از طرف دیگر، قانون‌گذاری و خط‌مشی‌گذاری باید متناسب با تحولات جدید و شرایط تغییر یافته ناشی از هوش مصنوعی باشد	تضمین حفاظت از حریم شخصی	

علاوه‌بر موارد بالا، موضوع دیگری از ترکیب نتایج به‌دست‌آمده است که با توجه به اثرگذاری آن در تفسیر نتایج، باید در کانون توجه قرار گیرد. این موضوع مربوط به بایسته‌های ایجاد شده در هوش مصنوعی است. خود موضوع بایسته، یکی از جدی‌ترین مسئله‌هایی است که در ارتباط با توسعه هوش مصنوعی مورد توجه قرار گرفته و مطالعات متعددی در مورد آن انجام شده است. نکته‌ای که در این پژوهش مد نظر است این است که با ترکیب نتایج به‌دست‌آمده، باید نظر خط‌مشی‌گذاران به سه منبع از بایسته‌ها در خط‌مشی‌گذاری جلب شود.

به‌صورت خلاصه باید گفت که ما به‌صورت عمده با سه نوع سوگیری مواجهیم: دسته اول سوگیری ناشی از کارکردهای الگوریتم‌ها و اخلاص در محاسبات آن‌هاست که بر اثر رفتار و یا پیامدهای رفتار هوش مصنوعی دارای سوگیری خواهد بود. این خطاها ناشی از درک اشتباه توسعه دهندگان از دنیای واقع و یا وجود سوگیری در ذهن آن‌ها است. نوع دیگری از سوگیری، سوگیری ناشی از داده به‌دلیل وجود نقص و ایراد در انتخاب داده‌ها برای آموزش (Train Data) هوش مصنوعی است و در نهایت سبب اشکال در کار سیستم هوش مصنوعی خواهد شد. در نهایت سوگیری ناشی از ارزش وجود دارد که نمایانگر آن است که نهاد و یا سازمان توسعه دهنده الگوریتم‌ها هوش مصنوعی علی‌رغم آگاهی از نتایج جهت دار، باز هم به‌دلیل وابستگی‌های ارزشی اقدام به توسعه و استفاده از هوش مصنوعی می‌کند و نوعی تمرد در این زمینه وجود دارد (به‌طور مثال برای کسب سود بیشتر).

جدول ۳. تجزیه و تحلیل نتایج (منابع سوگیری)

منابع	نمونه کد	نوع سوگیری	منبع سوگیری هوش مصنوعی
گوپتا (۲۰۱۹)؛ بانیستر و کانولی (۲۰۲۰)؛ دسوزا و همکاران (۲۰۲۰)؛ دی‌آلمیدا و همکاران (۲۰۲۱)؛ واله و همکاران (۲۰۲۰)؛ کالزادا (۲۰۱۹)؛ کرافت و همکاران (۲۰۲۲)؛ ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)	اگر برنامه نویس هر نحوی کد را به اشتباه طراحی کرده باشد ممکن است مشکلات بسیار جدی و سوگیری‌های ضد حقوق بشری پیش آید که از نظر سیاسی بسیار مذموم و منبع ریسک محسوب می‌شود.	سوگیری ناشی از الگوریتم	
ویرتز و همکاران (۲۰۲۰)؛ اینگین و همکاران (۲۰۲۰)؛ اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)؛ بانیستر و کانولی (۲۰۲۰)؛ ناورتنا و ملاگی (۲۰۱۸)	این مورد نیز به صورت مستقیم از داده‌های دارای سوگیری که برای آموزش مورد استفاده قرار گرفته است	سوگیری ناشی از داده‌ها	
دیویدی و همکاران (۲۰۲۱)؛ اینکلزان و پرادانوس (۲۰۱۷)؛ بانیستر و کانولی (۲۰۲۰)؛ مارک و انیا (۲۰۱۹)	پیش‌تازی بخش خصوصی سبب آن شده است که ناخواسته، بسیاری از مکانیزم‌ها و ارزش‌های بخش خصوصی در بخش عمومی نیز حاکم شود.	سوگیری ناشی از ارزش‌ها	

گام ششم: کنترل کدهای استخراجی (اعتبارسنجی نتایج تحقیقات)

تحقیقات کیفی به صورت ویژه دارای معیارهایی ویژه برای سنجش کیفیت پژوهش هستند. در تحقیقات کیفی از «قابلیت اعتماد» یا «اعتمادپذیری» استفاده می‌شود. روش‌های مختلفی مانند انواع مقایسه مثلثی، معیارهای اعتباریابی نیومن، معیارهای اعتباریابی ماکسول در ارزیابی کیفیت تحقق کیفی استفاده می‌شود (محمدپور، ۱۳۸۹). در این پژوهش دو راه اصلی برای ارزیابی کیفیت مد نظر قرار گرفته است. در وهله اول با توجه به کیفی بودن پژوهش، گام‌های طی شده در انجام پژوهش به صورت تشریحی در متن مقاله در اختیار خوانندگان قرار گرفته است تا از رویه طی شده برای رسیدن به نتیجه آگاه شوند؛ همچنین جداول در مقابل مفاهیم شناسایی شده به عنوان نتایج کار فراترکیب، یک نمونه خلاصه‌ای از متن کدگذاری شده، آورده شد تا خواننده تا حدی با متن اصلی و کد استخراج شده از آن آشنا شود (هر کد مربوط به منبع اول موجود در ردیف است).

علاوه بر این و به عنوان راه دوم، از سنجش میزان توافق میان دو کدگذاری از برای سنجش کنترل کدهای استخراجی از متون استفاده شد. با توجه به فرمول کاپا، ضریب قابلیت اعتماد در این پژوهش در بازه [۰/۸۱ و ۰/۹۹] است که عدد مطلوبی برای قابلیت اعتماد در فرایند تحلیل محتوا «تقریباً بی نقص بودن» فرایند کدگذاری است. در نهایت رفت و برگشت مداوم نتایج بررسی میان پژوهشگران در حین نگارش نقد و بررسی‌های مستمر و سختگیرانه در بخش‌های مختلف (از انتخاب موضوع و مقالات تا نگارش نتیجه) میان نویسندگان نیز به نوعی باعث بهبود تأییدپذیری و قابلیت اطمینان پژوهش می‌شود.

گام هفتم ارائه یافته‌ها

مقاله با این مسئله آغاز شد که به دلایل مختلف از جمله جدید و متمایز بودن، مؤثر بودن در ابعاد مختلف زندگی اجتماعی شهروندان، اثرگذاری شدید بر اقتصاد و ناتوانی‌های نظام‌های مدیریت در بخش عمومی، از جمله مدیریت شهری، در برنامه‌ریزی برای هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری پیشرو، باید در ارتباط با خطمشی‌گذاری این موضوع در چارچوب شهری مطالعه و پژوهش انجام شود. پژوهشگران به این منظور پس از بررسی پیشینه نظری و تجربی موضوع به بررسی تجربیات استفاده از هوش مصنوعی پرداختند و با استفاده از یک رویکرد سیستماتیک، مجموعه‌ای از پژوهش‌ها جهت بررسی و ترکیب و استخراج نظریه‌ها شناسایی شد.

۱. تحلیل محیطی استفاده از هوش مصنوعی

با توجه به استفاده از یک لایه کمکی میانی در کدگذاری مطالب در جدول ۲، یعنی استفاده از چارچوب تحلیل محیطی پستل، تفکیک بایسته‌ها یا چالش‌های خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی در شهرها، به تفکیک ابعاد شش‌گانه سیاسی، اجتماعی، اقتصادی، فناوری و قانونی در دسترس است (با توجه به نبود کد مربوط به محیط زیست، این بُعد شناسایی نشده است). در تحقیقات پیشین این نوع از دسته‌بندی وجود ندارد و پژوهشگران به‌صورت پراکنده اقدام به دسته‌بندی موارد نموده‌اند.

۲. دسته‌بندی سوگیری‌های هوش مصنوعی

بر مبنای تحلیل صورت‌گرفته، سوگیری ناشی از الگوریتم، سوگیری در داده‌های ورودی (آموزش) و سوگیری ناشی از ارزش‌های توسعه‌دهنده را به‌عنوان سه منبع و تولیدکننده از سوگیری‌های رایج به‌کارگیری هوش مصنوعی در شهرها، در منابع شناسایی کرده‌ایم. این موارد ضمن اینکه در ادامه در ذیل بخش مدیریت فناوری مورد اشاره واقع شده است، به‌صورت جداگانه نیز می‌تواند مورد توجه قرار بگیرد. این نوع از دسته‌بندی در منابع دیگر قابل مشاهده نیست و از بهره‌بخشی‌های این پژوهش، و حاصل جمع‌بندی منابع تأیید شده در چرخه فراترکیب به حساب می‌آید.

۳. چارچوب خطمشی‌گذاری برای هوش مصنوعی در مدیریت شهری

نتیجه بررسی در نهایت تحت عنوان چارچوب پلکانی معرفی شده است. این چارچوب چندبعدی و چند رشته‌ای است (هم جنبه تکنیکی مهندسی و هم موضوعات خط مشی هم مدیریت شهری را مورد توجه قرار داده است). نمونه مشابهی که بتواند به‌عنوان ابزاری تحلیلی و راهنما برای بسته‌های خطمشی و پروژه‌ها در مدیریت شهری نقش ایفا کند، و به‌صورت ویژه بر پروژه‌های هوش مصنوعی در مدیریت شهری متمرکز باشد، در دسترس نیست. در نهایت ابعادی که در چارچوب حاصل از فراترکیب منابع وجود دارد جامع است و در سایر مطالعات امکان دسترسی به همه آن‌ها وجود ندارد.

بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پیش از پرداختن به نتایج باید اشاره کنیم که در مطالعاتی که با هدف ترکیب نتایج پژوهش‌های قبلی صورت می‌پذیرد،

اتخاذ سه رویکرد در تحلیل و نتیجه‌گیری مقالات امکان‌پذیر است. رویکرد اول پژوهش‌های مطالعه شده را ترجمان یکدیگر معرفی کرده و آن‌ها را به‌عنوان مجموعه‌ای تأییدکننده هم‌شناسایی می‌کند. رویکرد دوم به بیان تناقضات و تضادهای میان مطالعات پرداخته و نقادانه نتایج آن‌ها را با یکدیگر مقایسه می‌کند. در نهایت در رویکرد سوم مطالعات بررسی شده به‌عنوان سلسله‌ای از استدلال‌ها در نظر گرفته می‌شوند که یکدیگر را تکمیل می‌کنند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در این مطالعه به نظر می‌رسد که ما می‌توانیم چارچوب خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی را به‌صورت شکل سوم، یعنی ترکیب پژوهش‌ها به‌صورت سلسله‌ای از استدلال‌ها، در نظر بگیریم (ولش، دان، ۲۰۰۵).

به‌منظور سامان دادن نتایج استخراج شده در این پژوهش، ما استعاره پلکان را برای جمع‌بندی انتخاب کرده‌ایم. استفاده از استعاره جهت ساده‌سازی مفاهیم پیچیده و چندگانه این پژوهش، و ایجاد توان توصیفی، ایجاد قابلیت استفاده به‌عنوان ابزار تحلیل، ایجاد قابلیت تعیین مطلوبیت رویکردهای هنجاری فعلی، و تمرکز و روایت‌گری ویژه زمینه خاص پژوهش، یعنی مدیریت شهری و استفاده از هوش مصنوعی در آن است. ما دو هدف عمده از انتخاب استعاره پلکان برای بیان نتیجه این پژوهش داشته‌ایم، ابتدا اینکه این پلکان ما را از نقطه اول یعنی وضعیت موجود (فاقد دید روشن نسبت به خطمشی هوش مصنوعی در شهر) به نقطه دوم یعنی وضعیت مطلوب (دارای تصویر و دید روشن نسبت به ابعاد خطمشی هوش مصنوعی در شهر) می‌رساند. نکته دوم وجود ترتیب در میان پله‌های پلکان است. در واقع یکی از دستاوردهای این پژوهش رسیدن به ترتیبی از اولویت‌ها در تصمیم‌گیری در ارتباط با خطمشی‌های هوش مصنوعی در شهر با ترکیب بایسته‌های ذکر شده در پژوهش‌های پیشین است. رسیدن از یک وضعیت نامناسب در خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی در شهرها به یک شرایط قابل قبول نیازمند آن است که این ترتیب در تصمیم‌گیری و اندیشه مورد توجه قرار گیرد. مطابق با تصویر زیر پلکان شامل پله جهان‌بینی، پله تحلیل جامعه، پله پشتوانه حقوقی، پله مدیریت شهری و در نهایت پله مدیریت فناوری است.



شکل ۳. چارچوب پلکان خطمشی‌گذاری هوش مصنوعی

پله اول: جهان‌بینی

همان‌طور که اشاره شد پژوهش‌های هوش مصنوعی بیش از آن که جنس خطمشی و حکمرانی داشته باشد، رنگ و بوی اخلاقیات و مبانی اخلاقی در تصمیم‌گیری درباره هوش مصنوعی را دارد. این بخش به نوعی پایه تحلیل‌های دیگر محسوب شده و در منابع مختلف به شرح زیر مورد توجه بوده است:

جدول ۳. پله اول: جهان‌بینی

منابع اشاره‌کننده به این بُعد (بر مبنای جدول ۱)	ابعاد جهان‌بینی
۲۳-۵-۳-۱۲-۱-۶-۱۹-۲۸-۶-۲۴	انگاره‌های اخلاقی و فلسفی در جامعه
۲۶-۲۳-۵-۱۳-۳-۱۹-۲۴-۲۲-۲۸-۲۵	نظام حکمرانی هماهنگ با چارچوب‌های بین‌المللی

علی‌رغم آنکه موضوعات مربوط به حوزه اخلاق و هوش مصنوعی به‌صورت جدی مورد توجه پژوهشگران بوده است اما در میان پژوهش‌های انجام شده توافقی بر یک رویکرد وجود ندارد. به نظر می‌رسد هوش مصنوعی از نظر سرعت توسعه همواره پیش از قانون‌گذاران بوده است و با توجه به پیچیدگی آن امکان وجود قانون یا مقرراتی که همه ابعاد را توضیح دهد وجود ندارد. علاوه بر این همواره منطقه خاکستری وجود دارد که قوانین و مقررات نمی‌توانند آن را پوشش دهند و نیاز به قضاوت‌های اخلاقی درباره آن ایجاد می‌شود. به همین سبب است که جریان اصلی خطمشی‌گذاری در کانال اخلاقیات و چالش‌های مربوط به هوش مصنوعی قرار داشته است و تلاش شده تا با تکیه بر چارچوب‌های اخلاقی و همچنین چارچوب‌های سنجش و مدیریت ریسک - که خود نمود کمی شده نظام اخلاقی حاکم درباره خطرات هوش مصنوعی برای نوع بشر و جامعه است - هوش مصنوعی مدیریت شود. ایجاد سه پارادایم‌های اصلی در خطمشی‌گذاری فضای سایبر (پارادایم چینی، اروپایی و آمریکایی) ریشه در مبنا بودن نظام ارزشی و اخلاقی حاکم بر آن‌ها دارد. هر یک از این پارادایم‌ها پیش از هر چیزی تحت اثر جهان‌بینی غالب و دارای قدرت در آن محدوده قرار دارد. کشمکش‌های میان قانون‌گذاران و شرکت‌های بزرگ فناوری در آمریکا در ارتباط با حقوق شهروندان، سیستم‌های کنترل اجتماعی شهروندان (در اینترنت و یا فضاهای عمومی) پیاده‌سازی شده توسط حزب کمونیست در چین، تصویب و اجرایی شدن GDPR در اتحادیه اروپا جهت حمایت از حقوق شهروندان و خطمشی‌گذاری‌های بریتانیا پس از برگزیت در حوزه هوش مصنوعی و حرکت به سمت و سوی چارچوب آمریکایی نمونه‌هایی از جمله مصادیق تبلور این موضوع در حوزه مدیریت هوش مصنوعی است. بر اساس بررسی پژوهش‌ها می‌توان گفت که پیش از هرگونه ورود به فرایند خطمشی‌گذاری و تصمیم‌گیری، خطمشی‌گذاران باید درباره دستگاه فلسفی زمینه خطمشی‌گذاری و چارچوب‌های اخلاقی پذیرفته شده دیدگاه‌های روشن و دقیقی داشته باشند.

پله دوم: زمینه اجتماعی

در این بخش به بررسی ابعاد مهمی می‌پردازیم که دال بر سازوکارهای اجتماعی اثرگذار بر استفاده از هوش مصنوعی و زمینه اجتماعی در شهرهاست. منطبق بر نتایج تحلیل‌های صورت گرفته می‌توان ابعاد اجتماعی را بدین صورت ارائه کرد.

جدول ۴. پله دوم: تحلیل جامعه

منابع اشاره کننده به این بُعد (بر مبنای جدول ۱)	ابعاد تحلیل جامعه
۱-۵-۲۶-۲۲-۱۹-۱۷-۲۸-۲۴	شناسایی و مدیریت شکاف‌های اجتماعی
۱-۱۳-۲۰-۴-۲۶-۵-۲۲-۱۷-۲۸-۲۴-۲۴	شناسایی و برنامه‌ریزی اقلیت‌ها
۶-۲۹-۳۰-۲۶-۱۶-۲۸-۲۴-۲۷-۷	تعامل میان بخشی در جامعه (عمومی - خصوصی - دانشگاهی)
۲۳-۵-۴-۱۶-۸	جلب اعتماد عمومی
۱۹-۱۴-۲۴-۲۷	طراحی بهینه روابط ماشین و انسان

پله دوم بر موضوعات اجتماعی که در ارتباط با هوش مصنوعی باید مورد توجه قرار بگیرند، متمرکز شده است. هوش مصنوعی در نهایت باید سبب ارتقای خیر عمومی شود. اما پژوهش‌های بررسی شده به صورت جدی هشدار داده‌اند که عدم کسب مجموعه‌ای از شایستگی‌های اجتماعی می‌تواند سبب معکوس شدن نتایج مورد انتظار و ایجاد موضع‌گیری‌های بنیادین نسبت به هوش مصنوعی شود. توسعه هوش مصنوعی بدون تعامل همه بخش‌های جامعه یا امکان‌پذیر نیست و یا در صورت امکان‌پذیر بودن در نهایت به نتایجی مطلوب منتهی نمی‌شود. دانشگاهیان، بخش عمومی و بخش خصوصی، به‌عنوان سه دسته اصلی کلی و اصلی ذی‌نفعان، باید با هم تعامل کرده و هر کدام با در نظر گرفتن آن دو دیگر به توسعه هوش مصنوعی بپردازند. پژوهش‌ها موکداً هشدار داده‌اند که در جوامعی که شکاف‌های قومیتی، جنسیتی، مذهبی، سنی، درآمدی و دیگر شکاف‌های دیگر وجود دارد توسعه هوش مصنوعی می‌تواند با خطر تحریک شدن هر یک از این شکاف‌ها همراه بوده و در نهایت منجر به ایجاد انواع ناآرامی‌های اجتماعی شود. در خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی جلب اعتماد عمومی با استفاده از تحلیل و طراحی بی‌نقص و مستحکم، به ویژه در جای که موضوع تعامل انسان و ماشین مطرح است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بارها مشاهده شده است که گروه‌هایی که در جامعه در اقلیت بوده‌اند در زمان طراحی سیستم‌های مربوط به هوش مصنوعی فراموش شده‌اند و پس از پیاده‌سازی هوش مصنوعی این اتهام از سوی کنشگران که بخش‌هایی از جامعه را حذف می‌کند، مطرح شده است.

پله سوم: پشتوانه حقوقی

تعیین ابعاد حقوقی، یکی از مهم‌ترین مواردی است که توسط منابع مختلف در ارتباط با استفاده از هوش مصنوعی در شهرها مورد توجه بوده است. ابعاد مهم حقوقی به شرح زیر است:

جدول ۵. پله سوم: پشتوانه حقوقی

منابع اشاره کننده به این بُعد (بر مبنای جدول ۱)	ابعاد پشتوانه حقوقی
۵-۲۰-۱۳-۳-۱-۱۶-۸	بایسته‌های حقوق بشری
۱-۶-۲۲-۲۹-۹-۵-۱۸-۲۰-۱۳-۱۶-۲۸-۲۴-۱۶	حفظ حریم شخصی و حفاظت از داده‌ها
۱۵-۳-۲۳-۵-۲۹-۲۷-۱۲-۱۷-۱۸-۲۸-۲۴	نظام قوانین و مقررات جدید متناسب با مسئله‌های جدید
۵-۱۹-۱۴-۲۸-۲۴	حمایت از طبقات جانشین شده به وسیله ربات

توجه به نظام ارزشی و جهان‌بینی غالب و همچنین زمینه‌های اجتماعی، مقدمه‌ای برای ورود به پله سوم، یعنی پله حقوقی در ارتباط با هوش مصنوعی است. تعیین حقوق و تکالیف هر یک از ذی‌نفعان درگیر در فرایند استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی در شهر و همچنین تعیین حدود مسئولیت‌پذیری یکی از مسئله‌های بنیادین است که باید به آن توجه شود. مسئله‌های حقوقی در ارتباط با هوش مصنوعی قدمتی بسیار طولانی دارد. یکی از روندهای اصلی که در منابع بررسی شده، و بحث‌های جدی حقوقی را برانگیخته است، موضوعاتی است که در حوزه داده مطرح می‌شود. مالکیت داده‌ها و همین‌طور حریم شخصی کاربران و تضمین حفاظت از آن از جمله نگرانی‌هایی است که مدیران شهری باید پاسخ‌گوی آن‌ها باشند. علاوه بر موضوع حریم شخصی و حفاظت از داده‌ها، و با توجه به در هم تنیدگی اینترنت با هوش مصنوعی، با مجموعه‌ای از حقوق و موضوعات دیگر مانند حق بر ناشناسی، حق بر قطع بودن از سیستم و... روبه‌رو هستیم. هر یک از این موضوعات، حقوقی پیاده‌سازی یک سیستم هوش مصنوعی کارآمد در شهر را با چالش‌های جدی روبه‌رو می‌کند. به همین دلیل باید در ارتباط با تناسب نظام حقوقی حاکم با هوش مصنوعی تدقیق صورت بپذیرد و چارچوب‌های مقررات‌گذاری متناسب با حوزه هوش مصنوعی مورد طراحی قرار گیرند. در نهایت نکته دیگری که با توجه به نتایج پژوهش‌ها باید مورد توجه باشد این است که هوش مصنوعی در یک چارچوب بین‌المللی توسعه می‌یابد، لذا مدیریت شهری باید این آمادگی را داشته باشد که در یک نظام حقوقی مورد پذیرش جامعه بین‌المللی، مانند اعلامیه حقوق بشر و یا اصول اعلام شده توسط سازمان‌های بین‌المللی، مانند سازمان توسعه و همکاری اقتصادی یا اتحادیه بین‌المللی مخابرات، اقدام به برنامه‌ریزی و قانون‌گذاری کند.

پله چهارم: مدیریت شهری

مدیریت شهری روایت‌کننده عناصر مهم و اثرگذار از منظر مدیریت شهری برای خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی در شهرها است. ابعاد زیرمجموعه استخراج شده از منابع که باید در این پله مورد توجه قرار بگیرند به شرح زیر است:

جدول ۶. پله چهارم: مدیریت شهری

ابعاد مدیریت شهری	منابع اشاره‌کننده به این بُعد (بر مبنای جدول ۱)
شواهد محوری در خط‌مشی‌گذاری	۳۰-۲۳-۲-۶-۲۸-۹-۲۱-۲۴-۲۲-۱۷-۲۵
بلوغ در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات	۲۲-۱۴-۲۸-۲۴-۲۵
توانمندی در همکاری‌های میان‌بخشی (دستیابی به داده و سیستم‌ها میان سازمان‌ها)	۲۶-۲۳-۱۵-۱۲-۶-۱۷-۱۶-۲۸-۲۴-۲۷
تأمین مالی شایسته زیرساخت	۹-۲۸-۳
فرهنگ سازمانی پذیرا	۱۶-۲۴-۲۷
مدیریت شایسته سرمایه انسانی سازمان	۲۳-۹-۲۱-۱۵-۱۲-۱۹-۱۴-۲۸
شفافیت و پاسخ‌گویی	۲۰-۳۰-۱۱-۶-۱۷-۲۸-۲۴-۸
شهروند محوری و مشارکت	۲۳-۵-۲۰-۱-۱۸-۱۷-۲۸-۲۵-۲۴
حمایت سیاسی مدیران ارشد	۴-۲۲-۱۴-۲۴-۷
مدیریت ذی‌نفعان	۱-۱۹-۱۷-۱۴-۲۸-۲۴-۲۷

هوش مصنوعی در عمل به معنای اهرم کردن توان موجود در داده‌ها و استفاده از آن برای تصمیم‌گیری است؛ لذا به نظر می‌رسد بدون وجود رویه شواهد محور در اداره شهر، و خطامشی‌گذاری و تصمیم‌گیری استفاده از هوش مصنوعی مهم است. باید این اطمینان وجود داشته باشد که مدیران اراده بر استفاده از شواهد دارند و شواهدمحوری یکی از اصول در اداره شهری است. زمانی ایمان و اعتقاد نسبت به شواهد محوری در مدیریت شهری وجود نداشته باشد پروژه‌های هوش مصنوعی در بهترین حالت، به مجموعه‌های هزینه‌زا و بی‌اثر تبدیل خواهند شد.

از نظر عملیاتی مدیریت شهری در دل مدیریت عمومی و به تبع آن ساختارهای دیوان‌سالارانه تعریف شده است؛ در نقطه مقابل هوش مصنوعی ریشه در فضای چابک توسعه نوآوری دارد. به همین دلیل باید شایستگی‌های عملیاتی در مدیریت پروژه‌های فناوری اطلاعات در مدیریت شهری ایجاد شود. اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی به دلیل آن که نیاز به زیرساخت‌های نرم افزاری دارند ممکن است بسیار هزینه‌زا باشند. علاوه بر این نیروی انسانی شایسته و مدیریت آن‌ها نیز از مسائل دیگر سرمایه است که باید مورد توجه باشد. در موضوع هوش مصنوعی مانند بقیه موضوعات مدیریت شهری مدیریت ذی‌نفعان از نکته‌های کلیدی است و باید ذی‌نفعان، به ویژه ذی‌نفعان کلیدی قدرتمند و افرادی که به صورت جدی تحت تأثیر ورود هوش مصنوعی قرار می‌گیرند، مدیریت شوند. همچنین باید زمینه همکاری میان‌بخشی در دولت نیز به ویژه در بخش داده مورد توجه باشد. نکته دیگر اینکه در توسعه هوش مصنوعی بخش دولتی نیاز به همکاری با بخش دانشگاهی و بخش خصوصی دارد و باید زیرساخت‌های لازم برای این همکاری مورد توجه قرار گرفته و فراهم شود.

توجه به ارزش‌های اصلی در بخش عمومی از جمله شفافیت و پاسخ‌گویی و دموکراسی، که در مدیریت شهری به صورت شهروندمحوری و اداره امور به صورت مشارکتی جلوه پیدا می‌کند، در همه پژوهش‌ها به عنوان الزامات اصلی تصمیم‌گیری درباره هوش مصنوعی مطرح شده است. در نهایت به نظر می‌رسد که بدون حمایت از جانب مدیریت ارشد سازمان، پیاده‌سازی و استفاده از سیستم‌های هوشمند در شهر امکان‌پذیر نباشد.

پله پنجم: مدیریت فناوری

مدیریت فناوری نقطه‌ای است که در عمل خدمت‌رسانی از طریق آن صورت می‌پذیرد و باید بر چهار پله قبلی استوار باشد. مدیریت فناوری بیشتر بر بعد اجرای و مهندسی موضوع دلالت دارد. در این پله موضوعات مربوط به تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی مطرح می‌شود. ابعاد زیرمجموعه استخراج شده از منابع که باید در این پله مورد توجه قرار بگیرند، به شرح جدول ۷ است.

اهمیت داده‌ها، جمع‌آوری و ذخیره آن‌ها باید در این مرحله مورد توجه باشد. در صورتی که داده‌ها دارای کیفیت مناسبی نباشد در عمل سیستم‌های هوش مصنوعی با اختلال روبه‌رو خواهند بود. علاوه بر این حکمرانی داده نیز باید به درستی صورت بپذیرد. سیستم‌های شهری همواره تحت تعداد بسیار بالایی از تراکنش‌ها قرار دارند و در صورت اختلال در این سیستم‌ها شهر با مشکلات اساسی روبه‌رو می‌شود. بر همین اساس باید توجه داشت که سیستم‌های هوش مصنوعی نیاز به استحکام و دقت بسیار بالا دارند و باید خبرگی فنی برای اجرای آن‌ها وجود داشته باشد.

جدول ۷. پله پنجم: مدیریت فناوری

ابعاد مدیریت فناوری	منابع اشاره کننده به این بُعد (بر مبنای جدول ۱)
مدیریت سوگیری‌ها	۶-۱۱-۲۴-۲-۲۲-۱۰-۲۳-۳۰-۵-۲۱-۲۹
امنیت سیستم‌های هوش مصنوعی	۱۶-۱۸-۶-۲-۱۲-۲۹-۱۰-۹
ایمنی سیستم‌های هوش مصنوعی	۱۷-۱۶-۱۸-۲-۱۲-۲۰-۲۹-۱۰-۵
کیفیت مدیریت و حکمرانی داده	۲۵-۱۷-۲۲-۶-۲-۱۲-۲۱-۲۳-۱۰-۹
مدیریت محصول	۷-۲۷-۲۸-۲۲-۲-۱۰-۱۲
توضیح‌پذیری الگوریتم‌ها	۱۴-۲۴-۲۸-۱۴-۱۷-۱۳-۲۰-۲۱-۳۰-۱۱
خبرگی در بعد فنی	۲۲-۲۸-۲۵-۲-۱۵

امنیت در برنامه‌های توسعه داده شده، یکی از نقاط کلیدی مورد تأکید در پژوهش‌ها است. نقص امنیتی در یک برنامه هوش مصنوعی می‌تواند همه دستاوردهای آن را علی‌رغم آن که ایراد حاصل، در عمل ارتباطی با هوش مصنوعی نداشته است، زیر سؤال ببرد. در کنار امنیت برخی از منابع و کشورهای به‌صورت جدی به مسئله ایمنی سیستم‌های هوش مصنوعی پرداخته‌اند و حتی آن را پایه خط‌مشی‌گذاری خود قرار داده‌اند. نکته دیگری که بخش فنی باید مورد توجه باشد الگوریتم‌های مورد استفاده در هوش مصنوعی است. همان‌طور که اشاره شد سوگیری در هوش مصنوعی دارای سه منبع داده، الگوریتم و ارزشی است. علاوه بر این نباید اجازه داد که الگوریتم‌ها به‌صورت جعبه سیاه فعالیت کنند و الگوریتم‌ها باید توضیح‌پذیر باشند. در کنار این مسائل فنی بعد توسعه محصول جدید (مواردی مانند تناسب محصول و نیاز، سطح بندی تکنولوژی، سطح بندی بازار، زمان در دسترس قرار گرفتن فناوری، سازمان‌دهی نوآوری در شهر و...) از مواردی است که در این بخش مورد توجه پژوهش‌ها قرار گرفته‌اند.

پیشنهادها

در این پژوهش چارچوب پلکانی برای خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی در مدیریت شهری ارائه شده است. به‌طبع، نگارندگان پژوهش به خط‌مشی‌گذاران و پژوهشگران پیشنهاد می‌کنند که از یافته‌های این پژوهش، به‌عنوان ابزاری برای خط‌مشی‌گذاری و سازمان‌دهی تلاش‌های مدیریت شهری در توسعه خط‌مشی‌های هوش مصنوعی استفاده کنند؛ برای مثال، می‌توان از این چارچوب برای ارزیابی تصمیمات اتخاذ شده یا برای ساختاردهی به بسته‌های خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی استفاده شود. علاوه بر این، پژوهشگران می‌توانند اولویت میان عوامل یافت شده را نسبت به یکدیگر بسنجند و آن را به‌صورت دقیق‌تر به‌کار بگیرند. هر یک از موارد مطرح شده در زمینه تخصصی خود می‌تواند موضوع پژوهشی جداگانه و عمیق‌تر برای پژوهشگران باشد.

فعالان حرفه‌ای در حوزه خط‌مشی، نباید فراموش کنند که مدل‌ها نمونه‌های ساده شده از دنیای واقعی هستند و علی‌رغم اینکه به ما در فهم و اتخاذ تصمیمات کمک می‌کنند، به‌صورت هم‌زمان ممکن است که سبب فراموش شدن برخی از پیچیدگی‌ها و درهم‌تنیدگی‌های مشکلات در دنیای واقع شوند. اگر مجموعه چند مشکل در هم‌تنیده و پیچیده

در یک زمینه و زمانه خاص (در اینجا ایران) را یک «دشواره» بنامیم، در بطن این چارچوب و استفاده از آن دشواره‌هایی برای مخاطب ایرانی قرار دارد که مستلزم توجه پژوهشگران این حوزه و خطمشی‌گذاران است. در کنار چارچوب یافته شده در این پژوهش، ما توجه و بررسی دقیق و عمیق دشواره‌های زیر را به‌عنوان زمینه‌هایی برای تفکر عمیق‌تر خطمشی‌گذاران در اخذ تصمیماتشان و همچنین موضوعاتی پژوهشی برای پژوهشگران پیشنهاد می‌کنیم.

دشواره یکم: نظام جهان‌بینی بومی و پیوستگی‌های جهانی در هوش مصنوعی

هوش مصنوعی مانند بسیاری از موضوعات مهم و سرنوشت‌ساز در دنیای امروز، در یک چارچوب جهانی توسعه یافته و حکمرانی می‌شود. در حال حاضر سه پارادایم جدی چینی، اروپایی و آمریکایی در جهان شکل گرفته است. هر یک از این نظام‌ها با توجه به جهان‌بینی و دستگاه فکری خود مجموعه‌ای از سازمان‌دهی‌ها را در قالب‌های مختلف اعم از سیاست‌ها، نقشه‌های راه، استراتژی‌های ملی، قوانین و مقررات توسعه داده‌اند. شاید ما در داخل کشور این الزامات این نظام بین‌المللی را نپذیریم، اما نمی‌توانیم وجود و اثرگذاری چنین نظامی را انکار کنیم.

در چارچوب پلکانی این پژوهش ما به بازیگران این حوزه پیشنهاد کرده‌ایم که باید پیش از هر کار موضع جهان‌بینی خود را شفاف کنند. این شفاف‌سازی، نقطه تکیه‌گاه تصمیمات عمدتاً اخلاقی در آینده برای توسعه نظام مدیریت هوش مصنوعی است. در این جا پیشنهاد می‌کنیم که این دستگاه جهان‌بینی باید هم الزامات بومی و هم الزامات بین‌المللی این حوزه را به‌صورت هم‌زمان مدنظر قرار دهد. تکیه بر دستگاه فکری با رویکردهای انزواگرا و عدم استفاده از تجربیات مؤثر جهانی، به یقین هوش مصنوعی را به سرنوشت سایر حوزه‌های توسعه‌ای در کشور دچار خواهد کرد. کم‌وکیف این الگوبرداری و استفاده از تجربیات موفق جهانی در حوزه‌های مختلف و پاسخ به پرسش‌های پیچیده در ارتباط با آن، می‌تواند موضوع پژوهش‌های دیگر سازمان‌های شهری یا پژوهشگران مستقل باشد.

دشواره دوم: سوگیری‌های هوش مصنوعی و شکاف‌های اجتماعی

در بررسی نظام‌یافته ادبیات صورت پذیرفته در این پژوهش ما توجه مدیران شهری و سایر بازیگران را به سه دسته اصلی سوگیری‌ها، یعنی سوگیری ناشی از داده، سوگیری ناشی از الگوریتم‌ها و سوگیری ناشی از نظام ارزشی جلب کردیم و پیشنهاد کردیم که برنامه‌ای برای هر کدام از این موارد اتخاذ شود. همچنین در بررسی خود به این نتیجه رسیدیم که این سوگیری‌ها، هر سه تابع و آئینه‌ای از بستری هستند که هوش مصنوعی در آن توسعه یافته است. در واقع این سوگیری‌ها به نوعی نمایندگی‌کننده سوگیری‌های موجود در ذهن توسعه‌دهندگان و شرایط حاکم در زمان توسعه در بخش‌های مختلف است.

کشور ما از یکی از مستعدترین وضعیت‌ها را برای ایجاد سوگیری‌ها را داراست. وجود شکاف‌های گسترده قومیتی، نژادی، زبانی، دینی، جنسیتی، فرهنگی، طبقه‌ای در جامعه ایران این زمینه را ایجاد می‌کند که هم در توسعه هوش مصنوعی و هم در کارکرد آن با مسئله و مشکل‌های مختلف روبه‌رو شویم. مدیر شهری در زمان توسعه خطمشی‌های مربوط به هوش مصنوعی و همچنین در زمان اجرا و ارزیابی آن باید نسبت به اثرگذاری هر یک از این شکاف‌های

اجتماعی بر ایجاد سوگیری آگاه باشد. انتخاب داده‌ها برای استفاده در الگوریتم‌ها و توسعه الگوریتم‌ها نباید سبب تشدید و گسترش این شکاف‌ها شود؛ همچنین ارزش‌های توسعه‌دهندگان و اهداف و برنامه‌های آن‌ها نباید با ارزش‌های اصلی در بخش عمومی مانند شفافیت، پاسخ‌گویی، دموکراسی در تضاد و تعارض باشد. دستیابی به روش‌هایی برای اطمینان از حصول این شرایط باید مد نظر بازیگران در مدیریت شهری و همچنین پژوهشگران باشد.

دشواری سوم: حکمرانی چندگانه داده

با توجه به تجربه کشورهای مختلف و بررسی ادبیات در خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی پیشنهاد می‌شود که حکمرانی داده مدخل اصلی اعمال قدرت نهادهای حاکمیتی و سازمان‌های عمومی در این موضوع باشد. اما استفاده از حکمرانی داده برای خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی با دشواری‌های ویژه خود درگیر است. حکمرانی داده از نظر موضوعی با موضوعاتی وسیع‌تر از هوش مصنوعی در فضای سایبر روبه‌روست. حکمرانی داده بر حکمرانی فناوری‌های دیگری به جز هوش مصنوعی مانند اینترنت اشیا و حتی خود اینترنت اثرگذار است. از طرف دیگر حکمرانی داده خود دارای ابعاد مختلف است؛ به‌طور مثال زمانی که از حکمرانی داده سخن به میان می‌آید، نمی‌توان از ابعاد حقوقی موضوع، مانند مسئولیت‌های هر بازیگر یا موضوعات مربوط به حریم شخصی چشم‌پوشی کرد.

با اینکه هوش مصنوعی یکی از بخش‌های مربوط به حکمرانی داده است، اما حکمرانی داده در خود هوش مصنوعی نیز با پیچیدگی و تنوع بالایی از موضوعات مواجه است. در این پژوهش ما تعریف خود از شهر را محدود به شهر هوشمند کردیم. اما حتی این محدودسازی هم در دل خود شامل پیچیدگی است و ابعاد مختلف شهر هوشمند (جابه‌جایی هوشمند، حکمرانی هوشمند، شهروند هوشمند، محیط زیست هوشمند، زیست هوشمند و اقتصاد هوشمند) هر کدام شرایط و ویژگی‌های اختصاصی خود را دارند. حکمرانی داده برای هوش مصنوعی باید بتواند در هر یک از ابعاد موضوعی ذکر شده پاسخ‌گوی نیازها باشد. از این رو بازیگران در خط‌مشی‌گذاری و حکمرانی داده، باید به‌صورت هم‌زمان دو عنصر کل‌نگری و جزء‌نگری را در نظر داشته باشند. دستیابی به چارچوب و مختصات شایستگی یک نظام شایسته حکمرانی داده برای اثرگذاری بر هوش مصنوعی، می‌تواند موضوع مطالعه‌های و بررسی‌های بیشتر در آینده باشد.

منابع

پایگاه اطلاع‌رسانی دفتر مقام معظم رهبری (۱۴۰۰). *بیانات در دیدار جمعی از نخبگان و استعدادهای علمی*. دسترسی در آدرس:

<https://www.leader.ir/fa/speech/25368/www.leader.ir>

حسینی‌نژاد، فاطمه؛ صرافی، مظفر و شریف‌زادگان، محمدحسین (۱۳۹۶). نقش سیاست‌های تأمین خدمات شهری در سیستم

انگاشتی کیفیت زندگی. *آمایش محیط*، ۱۰(۳۸)، ۱۴۵-۱۶۸.

زینالو، مهدی؛ علی احمدی، علیرضا و نریمان، سعید (۱۴۰۱). ارائه مدل ارزیابی عملکرد مجلس شورای اسلامی با استفاده از روش

فراترکیب. *مدیریت دولتی*، ۱۴(۱)، ۷۴-۱۰۸. doi:10.22059/jipa.2021.334438.3061

ستانوند، محمدمهدی؛ حاجی‌زاده، فاضل و یغوری، حسین (۱۳۹۸). واکاوی فضایی مناطق شهری شیراز از منظر عدالت اجتماعی با تأکید بر خدمات عمومی. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۳۱(۵۲)، ۱۷۱-۱۹۲.

سلامت، ندا؛ غضنفری، حسین و دباغ کاشانی، زینب (۱۳۹۵). بررسی تأثیر عوامل توانمندساز مدیریت فرایند کسب‌وکار بر موفقیت فرایند در گروه خودرو سازی بهمن با استفاده از رویکرد متاستنز فراترکیب. *کنفرانس بین‌المللی مدیریت و حسابداری*، تهران. <https://civilica.com/doc/553866>

عابدی جعفری، حسن؛ تسلیمی، محمد سعید؛ فقیهی، ابوالحسن و شیخ‌زاده، محمد (۱۳۹۰). تحلیل مضمون و شبکه مضامین: روشی ساده و کارآمد برای تبیین الگوهای موجود در داده‌های کیفی. *اندیشه مدیریت راهبردی*، ۵(۲)، ۱۵۱-۱۹۸.

قرباغی، میثم؛ مقیمی، سیدمحمد و لطیفی، میثم (۱۴۰۰). فراترکیب مطالعات اجرای خط‌مشی عمومی در ایران. فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی، ۷(۳)، ۲۴۳-۲۶۰. doi: 10.22059/jppolicy.2021.83377

محمدرپور، احمد (۱۳۸۹). ارزیابی کیفیت در تحقیق کیفی: اصول و راهبردهای اعتباریابی و تعمیم‌پذیری. *علوم اجتماعی*، ۱۷(۴۸)، ۷۳-۱۰۷.

محمودی‌آذر، امین؛ هاشم‌پور، رحیم و فوادمرعشی، سیدمومن (۱۳۹۶). تحلیلی بر تعامل کیفیت زندگی عینی و ذهنی بر مبنای دسترسی به خدمات عمومی در بافت تاریخی شهر ارومیه. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)*، ۱۷(۴۵)، ۲۰۷-۲۲۵.

مشفق‌فر، شکوفه؛ عزت‌پناه، بختیار و موسوی، میرنجف (۱۴۰۰). ارزیابی خدمات شهری در مناطق ده گانه کلان شهر تبریز. *جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۱۰(۳۷)، ۷۹-۹۸.

موهبتی زهان، حسین؛ یعقوبی، نورمحمد؛ محمدی، محمد و محمودزاده و اشان، مهدی (۱۳۹۹). طراحی الگوی مرحله‌ای مدیریت بحران با رویکرد ظرفیت‌سازی جوامع محلی با استفاده از روش فراترکیب. *مدیریت دولتی*، ۱۲(۲)، ۱۷۵-۲۰۳. doi:10.22059/jipa.2020.305523.2771

وبسایت مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی (۱۳۹۶). *هوش مصنوعی و قانون‌گذاری (مجموعه گزارش‌ها مرکز مطالعات بنیادین حکومتی در ارتباط با هوش مصنوعی)*. مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.

References

- Abedi Jafari, H., Taslimi, M. S., Faghihi, A., & Sheikhzadeh, M. (2011). Content analysis and content network: A simple and efficient method for elucidating patterns in qualitative data. *Strategic Management Thought*, 5(2), 151-198. (in Persian)
- Aizenberg, E. & van den Hoven, J. (2020). Designing for human rights in AI. *Big Data & Society*, <https://doi.org/10.1177/2053951720949566>
- Allam, Z. & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>
- Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, 41, S3-S11. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2014.06.007>

- Ayoub, K., & Payne, K. (2016). Strategy in the Age of Artificial Intelligence. *Journal of Strategic Studies*, 39(5–6), 793–819. <https://doi.org/10.1080/01402390.2015.1088838>
- Badawi, H. F., Laamarti, F., & Saddik, A. el. (2021). Devising digital twins DNA paradigm for modeling ISO-based city services. *Sensors (Switzerland)*, 21(4). <https://doi.org/10.3390/s21041047>
- Bannister, F., & Connolly, R. (2020). Administration by algorithm: A risk management framework. *Information Polity*, 25(4), 471–490. <https://doi.org/10.3233/IP-200249>
- Bao, J., & Bian, J. (2018). Application of artificial intelligence in urban landscape design. *Journal of Advanced Oxidation Technologies*, 21(2). <https://doi.org/10.26802/jaots.2018.11632>
- Bratton, B. (2021). AI urbanism: a design framework for governance, program, and platform cognition. *AI and Society*. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01121-9>
- Butcher, J., & Beridze, I. (2019). What is the State of Artificial Intelligence Governance Globally? *RUSI Journal*, 164(5–6), 88–96. <https://doi.org/10.1080/03071847.2019.1694260>
- Calzada, I. (2019). Technological Sovereignty: Protecting Citizens' Digital Rights in the AI-driven and post-GDPR Algorithmic and City-Regional European Realm. *Regions*. <https://doi.org/10.1080/13673882.2018.00001038>
- Chatterjee, S. (2020). AI strategy of India: policy framework, adoption challenges and actions for government. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 14(5), 757–775. <https://doi.org/10.1108/TG-05-2019-0031>
- Criado, J. I., Valero, J., & Villodre, J. (2020). Algorithmic transparency and bureaucratic discretion: The case of SALER early warning system. *Information Polity*, 25(4), 449–470. <https://doi.org/10.3233/IP-200260>
- de Almeida, P. G. R., dos Santos, C. D., & Farias, J. S. (2021). Artificial Intelligence Regulation: a framework for governance. *Ethics and Information Technology*, 23(3), 505–525. <https://doi.org/10.1007/s10676-021-09593-z>
- Desouza, K. C., Dawson, G. S., & Chenok, D. (2020). Designing, developing, and deploying artificial intelligence systems: Lessons from and for the public sector. *Business Horizons*, 63(2), 205–213. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.11.004>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Engin, Z., van Dijk, J., Lan, T., Longley, P. A., Treleaven, P., Batty, M., & Penn, A. (2020). Data-driven urban management: Mapping the landscape. *Journal of Urban Management*, 9(2), 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2019.12.001>

- Fernandes, E., Holanda, M., Victorino, M., Borges, V., Carvalho, R., & Erven, G. van. (2019). Educational data mining: Predictive analysis of academic performance of public school students in the capital of Brazil. *Journal of Business Research*, 94, 335–343. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.02.012>
- Finger, M., & Razaghi, M. (2017). Conceptualizing “Smart Cities.” *Informatik-Spektrum*, 40(1), 6–13. <https://doi.org/10.1007/s00287-016-1002-5>
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People—An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Geerlings, M. (2020). *CERTIFIED*. <http://resolver.tudelft.nl/uuid:44b3e1f2-b25d-4e94-bfd5-00ded546ac37>
- Gharabaghi, M., Moghimi, S. M., & Latifi, M. (2021). Superstructure of public policy implementation studies in Iran. *Public Policy Quarterly*, 7(3), 243-260. (in Persian)
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). City-ranking of European Medium-Sized Cities. *Undefined*.
- Gill, A. S., & Germann, S. (2022). Conceptual and normative approaches to AI governance for a global digital ecosystem supportive of the UN Sustainable Development Goals (SDGs). *AI and Ethics*, 2(2), 293–301. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00058-z>
- Hagendorff, T. (2020). The Ethics of AI Ethics: An Evaluation of Guidelines. *Minds and Machines*, 30(1), 99–120. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- Ho, C. W. L., Soon, D., Caals, K., & Kapur, J. (2019). Governance of automated image analysis and artificial intelligence analytics in healthcare. In *Clinical Radiology* (Vol. 74, Issue 5, pp. 329–337). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.02.005>
- Hosseininezhad, F., Sarafi, M., & Sharifzadegan, M. H. (2017). The role of urban service provision policies in the quality of life satisfaction system. *Amayesh Mohit*, 10(38), 145-168. (in Persian)
- Inclezan, D., & Prádanos, L. I. (2017a). Viewpoint: A critical view on smart cities and AI. In *Journal of Artificial Intelligence Research* (Vol. 60). <https://doi.org/10.1613/jair.5660>
- Inclezan, D., & Prádanos, L. I. (2017b). Viewpoint: A critical view on smart cities and AI. In *Journal of Artificial Intelligence Research* (Vol. 60, pp. 681–686). AI Access Foundation. <https://doi.org/10.1613/jair.5660>
- Ismagilova, E., Hughes, L., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2020). Security, Privacy and Risks Within Smart Cities: Literature Review and Development of a Smart City Interaction Framework. *Information Systems Frontiers*. <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10044-1>
- ITU Smart Sustainable Cities. (2021, July). ITUPublications. <moz-extension://efbb654b-780a-4154-be36-6fef2e2e6515/enhanced-reader.html?openApp&pdf=https%3A%2F%2Fwww.itu.int%2Fen%2FITU->

T%2Fssc%2Funitd%2FDocuments%2FReports-on-SSC%2FITU_smart_sustainable_cities_brochure.pdf%3Fcsf%3D1%26e%3DyIueWP

- Jain, V., Singh, N., Pradhan, S., & Gupta, P. (2020). Factors Influencing AI Implementation Decision in Indian Healthcare Industry: A Qualitative Inquiry. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, 617, 635–640. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64849-7_56
- Janssen, M., Hartog, M., Matheus, R., Yi Ding, A., & Kuk, G. (2020). Will Algorithms Blind People? The Effect of Explainable AI and Decision-Makers' Experience on AI-supported Decision-Making in Government. *Social Science Computer Review*. <https://doi.org/10.1177/0894439320980118>
- Kang, J. S., Kuznetsova, P., Luca, M., & Choi, Y. (2013). Where not to eat? Improving public policy by predicting hygiene inspections using online reviews. *EMNLP 2013 - 2013 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, Proceedings of the Conference*, 1443–1448. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2293165>
- Kankanhalli, A., Charalabidis, Y., & Mellouli, S. (2019). IoT and AI for Smart Government: A Research Agenda. In *Government Information Quarterly* (Vol. 36, Issue 2, pp. 304–309). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.02.003>
- Krafft, T. D., Zweig, K. A., & König, P. D. (2022). How to regulate algorithmic decision-making: A framework of regulatory requirements for different applications. *Regulation and Governance*, 16(1), 119–136. <https://doi.org/10.1111/rego.12369>
- Ku, C. H., & Leroy, G. (2014). A decision support system: Automated crime report analysis and classification for e-government. *Government Information Quarterly*, 31(4), 534–544. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.08.003>
- Lee, J., & Lee, H. (2014). Developing and validating a citizen-centric typology for smart city services. *Government Information Quarterly*, 31(SUPPL.1). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2014.01.010>
- Leslie, D. (2020). Understanding Artificial Intelligence Ethics and Safety: A Guide for the Responsible Design and Implementation of AI Systems in the Public Sector. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3403301>
- Liu, S. M., & Kim, Y. (2018). Special issue on internet plus government: New opportunities to solve public problems? In *Government Information Quarterly* (Vol. 35, Issue 1, pp. 88–97). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.004>
- Mahmoodi-Azar, A., Hashempour, R., & Foadmarashi, S. M. (2017). An analysis of the interaction of physical and mental quality of life based on access to public services in the historical texture of Urmia city. *Applied Research in Geographical Sciences (Geographical Sciences)*, 17(45), 207-225. (in Persian)
- Mark, R., & Anya, G. (2019). Ethics of Using Smart City AI and Big Data: The Case of Four Large European Cities. *The ORBIT Journal*, 2(2), 1–36. <https://doi.org/10.29297/orbit.v2i2.110>

- Matheus, R., Janssen, M., & Maheshwari, D. (2020). Data science empowering the public: Data-driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101284. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.01.006>
- Mehr, H. (2017). Artificial Intelligence for Citizen Services and Government. In *Harvard Ash Center Technology & Democracy*. https://ash.harvard.edu/files/ash/files/artificial_intelligence_for_citizen_services.pdf
- Mikalef, P., Fjørtoft, S. O., & Torvatn, H. Y. (2019). Artificial Intelligence in the Public Sector: A Study of Challenges and Opportunities for Norwegian Municipalities. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29374-1_22
- Mohabbati-Zahani, H., Yaghoubi, N. M., Mohammadi, M., & Mahmoudzadeh Vashan, M. (2020). Designing a phased crisis management model with a community capacity-building approach using the superstructure method. *Public Management*, 12(2), 175-203. (in Persian)
- Mohammadi, M., & Al-Fuqaha, A. (2018). Enabling Cognitive Smart Cities Using Big Data and Machine Learning: Approaches and Challenges. *IEEE Communications Magazine*, 56(2), 94-101. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2018.1700298> (in Persian)
- Mohammadpour, A. (2010). Quality assessment in qualitative research: Principles and strategies for validity and generalization. *Social Sciences*, 17(48), 73-107. (in Persian)
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Altman, D., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. In *Annals of Internal Medicine* (Vol. 151, Issue 4, pp. 264-269). American College of Physicians. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>
- Moshfeghifar, S., Ezzatpanah, B., & Mousavi, M. (2021). Evaluation of urban services in the ten major regions of Tabriz. *Geography and Environmental Studies*, 10(37), 79-98. (in Persian)
- Navarathna, P. J., & Malagi, V. P. (2018). Artificial intelligence in smart city analysis. *Proceedings of the International Conference on Smart Systems and Inventive Technology, ICSSIT 2018*. <https://doi.org/10.1109/ICSSIT.2018.8748476>
- Nikitas, A., Michalakopoulou, K., Njoya, E. T., & Karampatzakis, D. (2020). Artificial intelligence, transport and the smart city: Definitions and dimensions of a new mobility era. *Sustainability (Switzerland)*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/su12072789>
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0: A triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. In *Computers in Industry* (Vol. 83). <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>

- Office of the Supreme Leader's Official Website. (2021). Speech in a meeting with a group of elites and scientific talents. Retrieved from <https://www.leader.ir/fa/speech/25368/www.leader.ir> (in Persian)
- Olsher, D. J. (2015). ScienceDirect New Artificial Intelligence Tools For Deep Conflict Resolution and Humanitarian Response. *Procedia Engineering*, 107, 282–292. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.06.083>
- Pramanik, M. I., Lau, R. Y. K., Demirkan, H., & Azad, M. A. K. (2017). Smart health: Big data enabled health paradigm within smart cities. In *Expert Systems with Applications* (Vol. 87, pp. 370–383). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.06.027>
- Pratama, A. B. (2018). Smart city narrative in Indonesia: Comparing policy documents in four cities. *Public Administration Issues*, 2018(6), 65–83. <https://doi.org/10.17323/1999-5431-2018-0-6-65-83>
- Quality of Life Index by City 2021 Mid-Year. (n.d.). Retrieved July 25, 2021, from <https://www.numbeo.com/quality-of-life/rankings.jsp>
- Reddy, S., Allan, S., Coghlan, S., & Cooper, P. (2020). A governance model for the application of AI in health care. In *Journal of the American Medical Informatics Association* (Vol. 27, Issue 3, pp. 491–497). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/jamia/ocz192>
- Salamat, N., Ghazanfari, H., & Dabagh Kashani, Z. (2016). Examining the impact of business process management empowerment factors on process success in Bahman automobile manufacturing group using the meta-synthesis approach. *International Management and Accounting Conference, Tehran*. (in Persian)
- Sandelowski, M., Barroso, J., & Voils, C. I. (2007). Using qualitative metasummary to synthesize qualitative and quantitative descriptive findings. *Research in Nursing and Health*, 30(1), 99–111. <https://doi.org/10.1002/nur.20176>
- Saunders, M. N. K., Lewis, P., & Thornhill, A. (n.d.). Research methods for business students. 741. Retrieved April 28, 2022, from https://books.google.com/books/about/Research_Methods_for_Business_Students_P.html?id=vUdOCgAAQBAJ
- Schiff, D. S., Schiff, K. J., & Pierson, P. (2021). Assessing public value failure in government adoption of artificial intelligence. *Public Administration*. <https://doi.org/10.1111/padm.12742>
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., & Hedges, L. v. (2019). How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. In *Annual Review of Psychology* (Vol. 70, pp. 747–770). Annual Reviews Inc. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>
- Simonofski, A., Asensio, E. S., De Smedt, J., & Snoeck, M. (2019). Hearing the Voice of Citizens in Smart City Design: The CitiVoice Framework. *Business and Information Systems Engineering*, 61(6). <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0547-z>
- Sousa, W. G. de, Melo, E. R. P. de, Bermejo, P. H. D. S., Farias, R. A. S., & Gomes, A. O. (2019). How and where is artificial intelligence in the public sector going? A literature

- review and research agenda. In *Government Information Quarterly*.
<https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.07.004>
- Stavand, M. M., Hajizadeh, F., & Yaghoubi, H. (2020). Spatial exploration of Shiraz urban areas from the perspective of social justice with an emphasis on public services. *Applied Research in Geographical Sciences*, 19(52), 171-192. (in Persian)
- Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368–383. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.008>
- Tadili, J., & Fasly, H. (2022). Towards a Smart City Stakeholders Classification: Case of Casablanca Smart City Project. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 357 LNNS. https://doi.org/10.1007/978-3-030-91738-8_28
- Taeiagh, A., Ramesh, M., & Howlett, M. (2021). Assessing the regulatory challenges of emerging disruptive technologies. *Regulation and Governance*, 15(4), 1009–1019. <https://doi.org/10.1111/rego.12392>
- The Research Center of the Islamic Consultative Assembly. (2017). Artificial Intelligence and Legislation (Collection of Reports of the Basic Governmental Studies Center on Artificial Intelligence).
- Tomor, Z., Meijer, A., Michels, A., & Geertman, S. (2019). Smart Governance for Sustainable Cities: Findings from a Systematic Literature Review. *Journal of Urban Technology*, 26(4), 3–27. <https://doi.org/10.1080/10630732.2019.1651178>
- Ulnicane, I., Knight, W., Leach, T., Stahl, B. C., & Wanjiku, W. G. (2021). Framing governance for a contested emerging technology: insights from AI policy. *Policy and Society*, 40(2), 158–177. <https://doi.org/10.1080/14494035.2020.1855800>
- Valle-Cruz, D., Criado, J. I., Sandoval-Almazán, R., & Ruvalcaba-Gomez, E. A. (2020). Assessing the public policy-cycle framework in the age of artificial intelligence: From agenda-setting to policy evaluation. *Government Information Quarterly*, 37(4). <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101509>
- Vesnic-Alujevic, L., Nascimento, S., & Pólvara, A. (2020). Societal and ethical impacts of artificial intelligence: Critical notes on European policy frameworks. *Telecommunications Policy*, 44(6). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.101961>
- Weyerer, J. C., & Langer, P. F. (2019). Garbage in, garbage out: The vicious cycle of AI-based discrimination in the public sector. *ACM International Conference Proceeding Series*, 509–511. <https://doi.org/10.1145/3325112.3328220>
- Wirtz, B. W., & Müller, W. M. (2019). An integrated artificial intelligence framework for public management. *Public Management Review*, 21(7), 1076–1100. <https://doi.org/10.1080/14719037.2018.1549268>
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Schichtel, F. T. (2019). An integrative public IoT framework for smart government. *Government Information Quarterly*, 36(2), 333–345. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.07.001>

- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Sturm, B. J. (2020). The Dark Sides of Artificial Intelligence: An Integrated AI Governance Framework for Public Administration. *International Journal of Public Administration*, 43(9), 818–829. <https://doi.org/10.1080/01900692.2020.1749851>
- Yeghikyan, G. (2020). *How will AI and automation transform society and cities?* In *arXiv*.
- Yigitcanlar, T., Desouza, K. C., Butler, L., & Roozkhosh, F. (2020). Contributions and risks of artificial intelligence (AI) in building smarter cities: Insights from a systematic review of the literature. In *Energies* (Vol. 13, Issue 6). <https://doi.org/10.3390/en13061473>
- Zarei, M., Mohammadian, A., & Ghasemi, R. (2016). Internet of things in industries: A survey for sustainable development. In *International Journal of Innovation and Sustainable Development* (Vol. 10, Issue 4). <https://doi.org/10.1504/IJISD.2016.079586>
- Zeinalou, M., Ali Ahmadi, A., & Nariman, S. (2022). Providing a performance evaluation model for the Islamic Consultative Assembly using the superstructure method. *Public Management*, 14(1), 74-108. (in Persian)
- Zuiderwijk, A., Chen, Y. C., & Salem, F. (2021). Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda. *Government Information Quarterly*, 101577. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101577>

