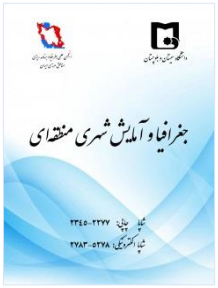
جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای
شاپا چاپی: ۲۳۴۵-۲۲۷۷ شاپا الکترونیکی: ۲۷۸۳-۵۲۷۸
دانشگاه سیستان و بلوچستان

تأثیر هوش مصنوعی بر مدیریت بهینهٔ شهری (نمونهٔ موردی: شهرکرد)

پژمان محمدی ده چشمه [*1]

مقاله پژوهشی

جغرافیا و آمایش شهری–منطقه‌ای
بهار ۱۴۰۵، سال ۱۶، شمارهٔ ۵۸
تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۲۸
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۹/۲۳
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۴
انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۰۹/۳۰
صفحات : ۱۳۸-۱۱۹



واژه‌های کلیدی:
هوش مصنوعی، مدیریت بهینهٔ شهری، مدیران شهری، شهرکرد.

چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر مدیریت بهینهٔ شهری ازسوی مدیران شهری شهرکرد بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش‌شناسی در قالب توصیفی–تحلیلی انجام‌شد. جامعهٔ آماری شامل تمامی مدیران شهری شهرکرد به تعداد ۶۰ نفر بود و به‌دلیل محدودبودن حجم جامعه، نمونه به‌صورت سرشماری کامل تعیین‌شد. داده‌ها با استفاده از پرسش‌نامه‌ای ۳۵ سؤالی جمع‌آوری‌شد که شامل دو بخش هوش مصنوعی (۲۱ سؤال) و مدیریت بهینهٔ شهری (۱۴ سؤال) بود. روایی ابزار از طریق ارزیابی صوری، محتوایی و سازه‌ای سنجیده‌شد و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ به‌میزان ۷۹.۰ تأییدگردید. داده‌های گردآوری‌شده با بهره‌گیری از مدل‌یابی معادلات ساختاری و تحلیل مسیر در نرم‌افزار «PLS» تحلیل‌شد. یافته‌ها نشان‌می‌دهد که هوش مصنوعی به‌طور کلی تأثیر مثبت و معناداری بر مدیریت بهینهٔ شهری دارد. همچنین ابعاد مختلف آن از جمله؛ چشم‌انداز استراتژیک، سرنوشت مشترک، تمایل به تغییر، تعهد و خوش‌بینی، هم‌راستایی و هم‌خوانی، توسعهٔ دانش و فشار عملکرد به‌طور معناداری بر مدیریت بهینهٔ شهری اثرمی‌گذارند. نتایج حاکی از آن است که به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی امکان اتخاذ تصمیم‌های بهینه و مبتنی بر داده را برای مدیران شهری فراهم‌می‌کند و علاوه بر افزایش کارایی و بهره‌وری، به کاهش چالش‌های زیست‌محیطی، ارتقای کیفیت زندگی و مدیریت منابع کمک می‌نماید. در مجموع، بهره‌برداری مؤثر از ظرفیت‌های هوش مصنوعی موجب تحول در کیفیت خدمات شهری و ارتقای رفاه شهروندان شهرکرد می‌شود.

مقدمه

فن‌آوری‌ها تأثیر بسزایی در جامعهٔ امروز و انسان‌ها داشته‌اند. آن‌ها نحوهٔ تفکر، احساس عملکرد و نحوهٔ ارتباط و تعامل افراد با یکدیگر را بسیار تغییرداده‌اند. در همین‌حال پیشرفت‌های تکنولوژیکی به‌سرعت و به‌طرز شگرفی در حال تغییر شیوه‌های یادگیری و آموزش‌ها هستند. تکنولوژی‌های هوش مصنوعی و علاقه به کاربرد آن‌ها در زمینه‌های آموزشی، رشد قابل‌توجهی در ادبیات علمی در رابطه با کاربرد هوش مصنوعی سریع در آموزش ایجاد کرده است (واحدی، ۱۴۰۲). در این میان هوش مصنوعی و کارکرد آن وارد دورهٔ بی‌سابقه‌ای از رشد بسیار سریع شده است و همهٔ جنبه‌های زندگی بشریت را کاملاً تغییر داده است(یاآهو، ۱۴۰۲: ۱). هوش مصنوعی یا هوش ماشینی، از مقوله‌های مهم و مورد توجه دانشمندان و پژوهشگران بسیار زیادی در عصر حاضر بوده است(خان‌بابا و همکاران، ۱۴۰۲: ۶). تکامل هوش مصنوعی در زمینهٔ توسعهٔ محیطی، روشی مؤثر برای تغییر ساختار دانش و مهارت است و می‌تواند به افراد کمک کند تا از فرصت‌های ایجادشده توسط توسعهٔ هوش مصنوعی استفاده کنند

۱- استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) P_mohamadi@pnu.ac.ir

(گومز[1] و همکاران، ۲۰۱۸: ۲۷۱). در مقایسه با انقلاب‌های علمی و فناوری قبلی، تأثیرات هوش مصنوعی بر اشتغال و کار، همه‌جانبه و بسیار شدید است و تقریباً افراد در همهٔ صنایع و مشاغل، بزرگ و کوچک، تحت‌تأثیر قرارمی-گیرند(ژو[2] و همکاران، ۲۰۲۱: ۱۳۷).

سازمان بین‌المللی استاندارد، سیستم‌های هوش مصنوعی را به‌عنوان یک سیستم کارآمد مهندسی‌شده، تعریف و بررسی کرد که خروجی‌هایی همانند: محتواها، پیش‌بینی‌ها، توصیه‌های مختلف یا تصمیم‌گیری‌هایی اصولی را برای مجموعهٔ معینی از اهداف تعریف‌شده و مشخص توسط انسان‌ها تولیدکرد (هی[3] و همکاران، ۲۰۲۰: ۲۱۵). وقتی صحبت از هوش مصنوعی می‌شود، این نکته را باید یادآور شد که هوش مصنوعی یک فناوری درحال تغییر و تحول است که مزایای اقتصادی و اجتماعی بسیار بزرگی برای آینده ترسیم کرده است. همچنین این فناوری ظرفیت آن‌را دارد که در نحوهٔ زندگی، کار، یادگیری و اکتشاف و تعامل افراد، تغییراتی بنیادی ایجادکند. فناوری‌های جدید همیشه طرفداران و مخالفانی داشته است و باعث به‌وجودآمدن نگرانی‌ها برای برخی مشاغل شده ولی در بیشتر مواقع جهت بهبود زندگی انسانی عمل کرده است(ریاحی و جلیلیان، ۱۳۹۳). با این‌حال با پیشرفت هوش مصنوعی در شاخهٔ برنامه‌ریزی شهری، سؤالاتی در زمینهٔ اهمیت جایگاه مدیران شهری و تکنولوژی که می‌تواند وظایف یک مدیر را تک‌به‌تک انجام‌دهد مطرح شده است. توانایی هوش مصنوعی سؤالات جدیدی در مورد جایگاه انسان در فرآیند برنامه‌ریزی شهری مبتنی بر هوش مصنوعی ایجادمی‌کند(کربلائی‌اکبر و عسگری، ۱۴۰۲).

ارتباط بین هوش مصنوعی و برنامه‌ریزی شهری یک زمینهٔ تحقیقاتی جدید است که از دههٔ گذشته اهمیت قابل‌توجهی در حوزه‌های مختلف ازجمله شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری یافته‌است (فرگوسن[4] و همکاران، ۲۰۱۵: ۳۶۲). تاکنون محققان کاربرد هوش مصنوعی را در حوزه‌های مختلف شهری مانند: برنامه‌ریزی‌های حمل‌ونقل، انرژی، کاربری زمین و ساختمان‌سازی بررسی‌کرده‌اند (حسینی و همکاران، ۱۴۰۳: ۱۱۳). استفاده از هوش مصنوعی مبتنی بر بهینه‌سازی و ساده‌سازی شیوهٔ زندگی، یکی از اهداف مهم شهرسازی در دنیای امروز بوده است. ظهور شهرهای هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی، مدیران شهری را نیز وادارکرده تا در مدل‌های سنتی خود تجدیدنظر کنند (جعفریان، ۱۴۰۳). مدیران شهری می‌توانند از سیستم‌های هوش مصنوعی برای ساده‌سازی برنامه‌ریزی در مراحل اولیه، بهبود نقشه‌برداری‌ها، بهینه‌سازی طراحی، انطباق ساده، بهبود برنامه‌ریزی شهری، بهینه‌سازی مدیریت انرژی ساختمان، بهبود ایمنی ساخت‌وساز، فعال‌کردن اصول پارامتریک، خودکارسازی مستندات و آشکارسازی خطرات ایمنی در شهر استفاده کنند (برومندجزی و همکاران، ۱۴۰۲). هوش مصنوعی با نفوذ در تمام جنبه‌های زندگی بشر، راه را برای بسیاری از نوآوری‌ها هموارکرده و بر کیفیت زندگی افراد تأثیر گذاشته‌است. اخیراً، مردم نیز در نقش شهروندی خود به‌طور فزاینده‌ای تحت‌تأثیر هوش مصنوعی قرارگرفته‌اند. در جهان کنونی، دولت‌ها هم بیشتر و بیشتر بر فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تأکید می‌ورزند، این فناوری که به‌عنوان انقلاب صنعتی ۴.۰ شناخته می‌شود، نه‌تنها نحوهٔ انجام کارها و چگونگی ارتباط فردبافرد بلکه آن‌چه را که در مورد خود می‌دانند نیز تغییر داده است. با پیشرفت روزافزون این فناوری، امکانات و خدمات مختلفی در شهرها ارائه شده است که تأثیر چشمگیری در کیفیت زندگی شهروندان داشته است. این فناوری توانسته در ایجاد شهرهای هوشمند، بهبود امنیت

[1] Gomez
[2] Zhou
[3] He
[4] Ferguson

شهری، حمل‌ونقل عمومی بهینه، مدیریت پسماندها، بهبود خدمات بهداشتی و درمانی، کاهش ترافیک و آلودگی هوا، بهبود ارتباطات شهری و بسیاری از جوانب دیگر کمک کرده و در نهایت کمک کند تا شهروندان زندگی راحت‌تر و بهتری در شهر خود داشته باشند(عنابستانی و همکاران، ۱۴۰۳: ۶).

در تبیین مسائل و مشکلات موجود در شهرکرد در زمینهٔ موضوع پژوهش، باید بیان‌داشت که با رشد جمعیت شهری در شهرکرد، نیاز به مدیریت بهینه‌تر منابع و خدمات بیشتر شده است. استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به مدیران شهری این امکان را بدهد که خدمات شهری را در سطوح مختلف از جمله؛ حمل‌ونقل، انرژی، بهداشت و مدیریت منابع بهینه کنند. این تکنولوژی می‌تواند به مدیران کمک کند تا خدمات خود را براساس نیازهای واقعی شهروندان تخصیص دهند. یکی از مشکلات بزرگ در شهرهای درحال‌رشد همچون شهرکرد، مشکلات ترافیکی و حمل‌ونقل است. استفاده از هوش مصنوعی برای مدیریت ترافیک و حمل‌ونقل، پیش‌بینی وضعیت جاده‌ها و تخصیص بهینهٔ مسیرها می‌تواند نقش اساسی در کاهش ترافیک و بهبود تجربهٔ شهروندان ایفا کند. به‌خصوص در شهرکرد که با مشکلات ترافیکی در ساعات پیک روبه‌رو بوده، هوش مصنوعی می‌تواند به مدیران در کاهش این مشکلات کمک کند. با توجه به بحران‌های زیست‌محیطی و کمبود منابع انرژی و آب، مدیریت بهینهٔ این منابع برای مدیران شهری اهمیت زیادی دارد. سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به پیش‌بینی و کنترل مصرف انرژی و آب در سطح شهری کمک کنند، این امر موجب کاهش هدررفت منابع و حفاظت از محیط‌زیست می‌شود.این فناوری‌ها قادرند الگوهای مصرف را تجزیه‌وتحلیل کرده و راهکارهای بهینه‌تری را ارائه‌دهند. امنیت، یکی از اولویت‌های اصلی برای هر شهروند است و در این زمینه هوش مصنوعی می‌تواند نقشی اساسی ایفا کند. استفاده از دوربین‌های هوشمند، سیستم‌های تشخیص چهره و نرم‌افزارهای پیش‌بینی جرم می‌تواند به مدیران شهری کمک کند تا با شناسایی سریع تهدیدات و رفتارهای مشکوک، اقدام فوری انجام‌دهند. این‌کار می‌تواند به افزایش احساس امنیت در میان شهروندان منجرشود. هوش مصنوعی می‌تواند به کاهش هزینه‌های مدیریت شهری از طریق بهینه‌سازی فرآیندها و اتوماسیون بسیاری از امور کمک کند. به‌عنوان مثال؛ از طریق سیستم‌های هوشمند می‌توان عملکرد سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی در ساختمان‌ها را بهینه کرد و یا از دستگاه‌های خودکار برای جمع‌آوری پسماند استفاده نمود که این امر هزینه‌ها را کاهش‌داده و به بهبود کارایی کمک می‌کند. هوش مصنوعی می‌تواند به مدیران شهری در شبیه‌سازی و پیش‌بینی بحران‌ها و حوادث طبیعی مانند: سیلاب‌ها، زلزله‌ها یا آتش‌سوزی‌ها کمک کند. این پیش‌بینی‌ها می‌توانند به مدیران در اتخاذ تصمیمات سریع و مؤثر کمک کرده و از خسارات احتمالی جلوگیری نمایند. در شهری مانند شهرکرد که در معرض خطرات طبیعی خاصی است، این کاربردها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند؛ بنابراین مهم‌ترین مسألهٔ پژوهش حاضر این است که آیا هوش مصنوعی در مدیریت بهینهٔ شهری از سوی مدیران شهری در شهرکرد تأثیر دارد؟

مبانی نظری

هوش مصنوعی و برنامه‌ریزی مدیریت شهری، ارتباط نزدیکی با یکدیگر دارند. به‌طور کلی، هوش مصنوعی توانسته به بهبود فرآیندهای مدیریتی و تصمیم‌گیری در شهرها کمک کند. شهرها به‌طور مداوم داده‌های زیادی را از منابع مختلف (مانند: سیستم‌های حمل‌ونقل، خدمات بهداشتی، مصرف انرژی و ترافیک) جمع‌آوری کرده‌اند. هوش مصنوعی توانسته این داده‌ها را تجزیه‌وتحلیل کند و الگوهای پنهان و پیش‌بینی‌های مفیدی ارائه‌دهد (بهروزه،

۱۴۰۰). این اطلاعات توانسته است به تصمیم‌گیری‌های بهتر در زمینهٔ برنامه‌ریزی شهری، تخصیص منابع و مدیریت بحران‌ها کمک کند. یکی از کاربردهای بارز هوش مصنوعی در مدیریت شهری، بهینه‌سازی حمل‌ونقل است. سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به؛ مدیریت ترافیک، پیش‌بینی وضعیت جاده‌ها، تخصیص بهینهٔ مسیرها و توسعهٔ حمل‌ونقل عمومی هوشمند کمک نمایند. این فناوری‌ها قادر هستند باعث کاهش ترافیک، بهبود جریان ترافیکی و کاهش آلودگی هوا شوند. در یک شهر، منابع مختلفی همچون: آب، انرژی و فضا باید به‌طور بهینه مدیریت شوند. هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور خودکار مصرف این منابع را نظارت کرده و مدل‌های پیش‌بینی ایجاد کند که در نتیجه به مدیریت بهینه‌تری منتهی‌شود. این سیستم‌ها می‌توانند در مدیریت انرژی، توزیع آب و بهینه‌سازی فضای شهری مؤثر باشند. هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود امنیت شهری از طریق سیستم‌های نظارت هوشمند، تشخیص چهره و پیش‌بینی حوادث کمک نماید. با استفاده از دوربین‌های هوشمند و الگوریتم‌های تحلیل تصویر، امکان شناسایی فعالیت‌های مشکوک و پیشگیری از جرم‌ها قبل از وقوع آن‌ها وجود دارد. این امر به مدیریت بحران و امنیت شهری کمک کرده است (باولینگ[1] و همکاران، ۲۰۱۵: ۱۵۱).

هوش مصنوعی قادر است در پیش‌بینی بحران‌های طبیعی مانند: سیلاب‌ها، زلزله‌ها یا آتش‌سوزی‌ها به‌کار رود. با تجزیه‌وتحلیل داده‌های محیطی، هوش مصنوعی توانسته به مدیران شهری کمک کند تا واکنش‌های سریع‌تری در شرایط اضطراری داشته باشند. این تکنولوژی‌ها توانمند بوده و به شبیه‌سازی سناریوهای مختلف و همچنین به برنامه‌ریزی برای مقابله با بحران‌ها کمک می‌کند **(نیکیتاس[2] و همکاران، ۲۰۲۰)**. هوش مصنوعی این توانایی را داشته است که به تحلیل روندهای جمعیتی، اقتصادی و زیست‌محیطی در برنامه‌ریزی شهری کمک کند. به‌عنوان مثال؛ با استفاده از مدل‌های شبیه‌سازی و پیش‌بینی، می‌توان به‌طور دقیق‌تری پیش‌بینی کرد که چه مناطقی از شهر نیاز به توسعه دارند یا کدام مناطق ممکن است با مشکلات زیست‌محیطی مواجه شوند. این نوع تحلیل‌ها به تصمیم‌گیری‌های بهتر برای توسعهٔ پایدار کمک می‌کند (ماتی[3] و همکاران، ۲۰۱۷: ۶۳). هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود خدمات عمومی شهری مانند: بهداشت و درمان و آموزش و رفاه اجتماعی کمک نماید. به‌طور مثال؛ سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به بیمارستان‌ها در مدیریت بهتر بیماران، تشخیص بیماری‌ها و تخصیص منابع درمانی کمک نموده‌اند. همچنین، در برنامه‌ریزی برای خدمات عمومی مانند: فضای سبز، تفریحگاه‌ها و دیگر امکانات، هوش مصنوعی قادر بوده به بهبود کیفیت زندگی شهری کمک کند. در نهایت، هوش مصنوعی به‌عنوان یک ابزار قدرتمند در برنامه‌ریزی و مدیریت شهری به‌کار رفته است. این فناوری‌ها فرآیندهای تصمیم‌گیری را سرعت بخشیده، منابع را به‌طور بهینه تخصیص داده و کیفیت زندگی شهری را ارتقا بخشیده‌اند. با توجه به نیاز روزافزون شهرها به پاسخگویی به چالش‌های پیچیده، استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت شهری توانسته است به راه‌حل‌های نوآورانه و کارآمد منتهی‌شود(ژو و همکاران، ۲۰۲۱: ۱۳۷).

در زمینهٔ پیشینهٔ پژوهش می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:

سانچز[4] و همکاران(۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی دغدغه‌های اخلاقی هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری اقدام کرده‌اند. نتایج این پژوهش نشانگر وجود نگرانی‌های اخلاقی حیاتی در برنامه‌ریزی شهری مبتنی بر هوش مصنوعی

[1] Bowling
[2] Nikitas
[3] Matti
[4] Sanchez

بود. تعصب در سیستم‌های هوش مصنوعی به نتایج نابرابر منجرشده و به‌طور نامتناسبی بر جوامع به حاشیه رانده-شده تأثیر گذاشته‌اند. مسائل شفافیت از ماهیّت جعبه‌سیاه هوش مصنوعی ناشی‌شده و درک و اعتماد در تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی را پیچیده کرده است. نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی به‌دلیل جمع‌آوری گستردهٔ داده‌ها و سوءاستفادهٔ احتمالی، افزایش یافته و خطر نظارت و نقض داده‌ها را افزایش داده است. هی و چن(۲۰۲۴) در مقاله‌ای به بررسی پیشبرد زندگی شهری: مروری نظام‌مند بر فناوری‌های نوظهور و هوش مصنوعی در طراحی و برنامه‌ریزی شهری پرداخته‌اند. نتایج نشان‌داد فناوری‌های هوش مصنوعی، نویدهای دگرگون‌کننده‌ای برای حوزهٔ طراحی جغرافیایی و برنامه‌ریزی شهری دارند. آن‌ها ثابت کرده‌اند که در پیشبرد تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده، پالایش تصمیم‌گیری و ساده‌سازی وظایف پیچیدهٔ جغرافیایی مؤثر بوده‌اند. ظرفیت هوش مصنوعی برای پردازش مجموعه‌داده‌های گسترده و بهبود دقت برنامه‌ریزی شهری، توسعهٔ پایدار شهری را تسهیل کرده و انعطاف‌پذیری محیط‌های شهری را افزایش داده است. سانچز و همکاران(۲۰۲۴) در مطالعه‌ای به بررسی چشم‌انداز هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری پرداخته‌اند. نتایج نشان‌داد در حال حاضر، چشم‌انداز مختلط بوده و با نحوهٔ نگاه برنامه‌ریزان شهری به مراحل اولیهٔ پذیرش رایانه در این حرفه مطابقت دارد. با این‌حال امروزه، رایانه‌های شخصی برای هر شغلی ضروری است. فنگ[2] و همکاران(۲۰۲۳) در پژوهشی به بررسی هوش مصنوعی برای مدیریت زباله در شهرهای هوشمند اقدام‌نموده‌اند. نتایج نشان‌داد که استفاده از هوش مصنوعی در لجستیک زباله توانسته است مسافت حمل‌ونقل را تا ۳۶/۸ درصد، صرفه‌جویی در هزینه را تا ۱۳/۳۵ درصد و صرفه‌جویی در زمان را تا ۲۸/۲۲ درصد کاهش دهد. هوش مصنوعی امکان شناسایی و دسته‌بندی زباله‌ها را با دقت ۷۲/۸ تا ۹۹/۹۵ درصد فراهم کرده است. هوش مصنوعی همراه با تجزیه‌وتحلیل شیمیایی، تجزیه در اثر حرارت، تخمین انتشار کربن و تبدیل انرژی را بهبود بخشیده است. ژو[3](۲۰۲۱) در مقاله‌ای به بررسی هوش مصنوعی و حکمرانی شهری، تضاد ریسک و انتخاب استراتژی اقدام نموده است. نتایج نشان‌داد که دولت باید نقش «دست قابل مشاهده» را به‌خوبی ایفا کند، سیاست‌های مرتبط را به‌طور فعال تدوین نماید، توسعهٔ علمی صنعت هوش مصنوعی را هدایت کند و از روش‌های توسعهٔ صنعتی ناسالم مانند افزایش سریع و جریان سرمایه اجتناب کند. از سوی دیگر، در فرآیند پذیرش فعال فناوری هوش مصنوعی برای ارتقای نوسازی حکمرانی شهری، دولت باید به درک مسائل مرزی نیز توجه کند و از عبور بیش‌ازحد شرکت‌ها یا فناوری هوش مصنوعی از مرزها، به‌دست‌آوردن داده‌ها و اطلاعات بیش‌ازحد خودداری نماید. قربی‌اکبری و همکاران(۱۴۰۳) در مقاله‌ای به مروری بر اهمیت دانش هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری با هدف تحقق شهر هوشمند پرداخته‌اند. نتایج نشان‌داد هوش مصنوعی و اینترنت‌اشیا به بخش مهمی از زندگی افراد تبدیل شده است. داده‌ها با چنین دستگاه‌های هوشمندی که به اینترنت متصل هستند، در همه‌جا حاضر شده و چنین داده‌هایی توانسته است در جهت ایجاد سیستم‌های هوشمند برای شهرهای هوشمند مورد استفاده قرارگیرد. پردازش داده‌ها از طریق هوش مصنوعی توانسته است ارائهٔ بهتر ابعاد کیفیت زندگی از طریق پاکیزگی، بهداشت و محیط‌های مساعد برای زندگی و کار شهروندان بدون معضلاتی همچون آلودگی و ازدحام در شهرها را تضمین‌کند. مفاهیمی مانند شهرهای هوشمند و فناوری‌هایی مانند: اینترنت‌اشیا، بلاکچین، هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی هنوز در حال پیشرفت هستند و پیش‌بینی می‌شود که با افزایش محبوبیت و پذیرش برنامه‌هایشان، حتی بیشتر

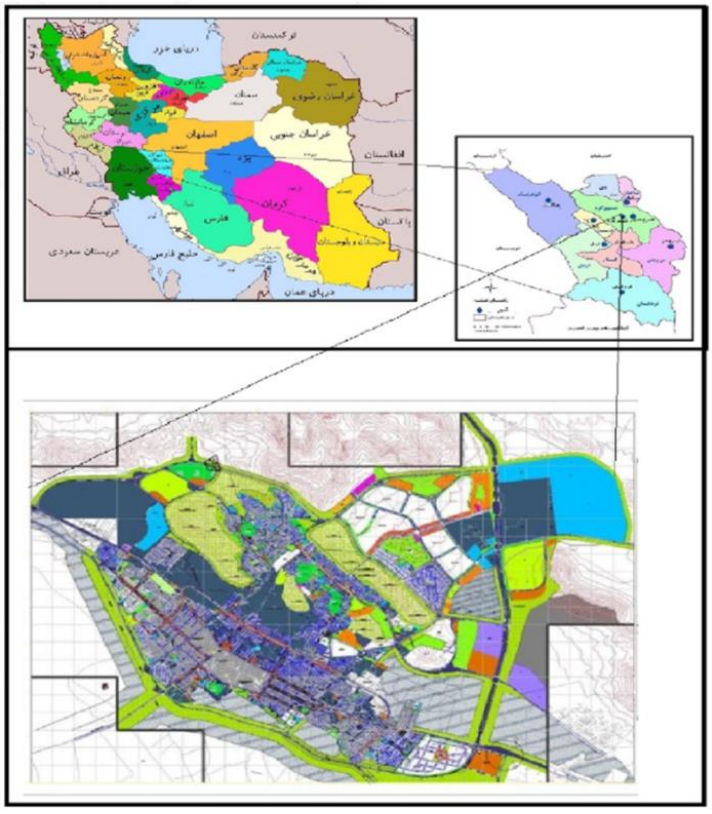
[1] He and Chen
[2] Feng
[3] Zhu

تکامل پیداکنند و سبب دگرگونی شهرهای آینده شوند. عنابستانی و همکاران(۱۴۰۳) در پژوهشی به تبیین اثرگذاری هوش مصنوعی بر بهبود کیفیت زندگی شهروندان با رویکرد آینده‌پژوهی (مورد مطالعه: کلان‌شهر مشهد) اقدام‌کرده‌اند. یافته‌های پژوهش نشان‌می‌دهد، از بین عوامل ۲۴گانهٔ اثرگذار بر بهبود کیفیت زندگی شهروندان با بهره‌گیری از هوش مصنوعی پس از استخراج عوامل کلیدی تأثیرگذار (مستقیم و غیرمستقیم)، ۶پیشران کلیدی؛ سیاست‌گذاری‌های بخش دولتی و مدیریت شهری در بخش فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی، هماهنگی و همکاری بین بخش‌های دولتی، غیردولتی و مدیریت شهری در راستای بهره‌گیری بهینه از فناوری هوش مصنوعی، مدیریت توسعهٔ شبکه‌های هوشمند انرژی (مانند برق و ...) در شهرها با کاربرد هوش مصنوعی، ساماندهی وضعیت ارتباطات فراملی و محدودیت‌های موجود در سطح بین‌المللی به‌عنوان پیش‌نیاز هوش مصنوعی، به‌صرفه‌بودن و نداشتن هزینهٔ بالای بهره‌مندی از هوش مصنوعی برای شهروندان، نقش هوش مصنوعی در راستای توسعهٔ حکمرانی خوب شهری، دارای بیشترین اثرگذاری بر بهبود کیفیت زندگی شهروندان با استفاده از هوش مصنوعی در شهر مشهد بوده‌اند. حسینی و همکاران(۱۴۰۳) در مقاله‌ای به تحلیل عوامل تبیین نقش هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری و توسعهٔ شهرها اقدام کرده‌اند. نتایج نشان‌داد که در مقالات خوشهٔ نخست، پرتکرارترین کلیدواژه‌های مورد بررسی و مسائل بااهمیت حال حاضر شهرها همانند: آلودگی هوا، حمل‌ونقل، تاب‌آوری، اقتصاد و ... و کاربرد هوش مصنوعی در حل مسائل آن‌ها بررسی شده است. هدف در مطالعات این خوشه این بوده است که با استفاده از هوش مصنوعی، تحولات عمده‌ای در صنعت دیجیتال و شهرها ایجاد شود. به‌طورکلی در هریک از خوشه‌ها به‌گونه‌ای به موضوعات پراهمیت در شهرها و روش‌های جدید در جهت ایجاد محلی مناسب‌تر برای زندگی شهروندان اشاره شده است. نکتهٔ قابل‌توجه این‌که، هوش مصنوعی در ابتدای پیدایش، موضوعی نو در مطالعات بود اما با گذر زمان و با وجود مشکلات موجود در شهرها، این رویکرد به روشی برای حل مسائل و مشکلات شهری ارتقا یافت و امروزه بسیاری از سیستم‌های هوش مصنوعی در چارچوب طرح‌های شهر هوشمند استفاده می‌شوند. تصمیم‌گیری‌های خودکار، مدیریت زیرساخت‌ها، به‌حداقل‌رساندن اشتباهات، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، عرضهٔ خدمات و بهبود بهره‌وری از محورهای کاربردی هوش مصنوعی در شهرها و برنامه‌ریزی شهری از جمله این موارد است. به‌کارگیری هوش مصنوعی در شهر و برنامه‌ریزی شهری موجب بلوغ سیستمی در سازمان‌ها و نهادهای تصمیم‌گیری و اجرایی شهرها شده است. صابری‌فر(۱۴۰۲) در پژوهشی به مقایسهٔ کاربرد هوش مصنوعی با روش‌های سنتی در تعیین سرزندگی فضاهای شهری در ایران(نمونهٔ مورد مطالعه: شهر مشهد) اقدام کرده است. نتایج نشان‌داد با توجه به قابلیت روش هوش مصنوعی و ضرورت ارزیابی سرزندگی فضاهای شهری در قلمروهای وسیع‌تر، بهتر است با هماهنگی نهادهای امنیتی و انتظامی، شرایطی فراهم‌شود که کاربرد این روش تسهیل گردیده و قلمروهای گسترده‌تری از شهرهای ایران مورد مطالعه قرارگیرد. سنجانی(۱۴۰۲) در مقاله‌ای به بررسی تأثیر هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری پرداخته است. نتایج نشان‌داد که فناوری‌های هوش مصنوعی، یک تغییر پارادایم در مدیریت ترافیک ایجاد کرده و راه‌حل‌های نوآورانه‌ای را برای برخی از مهم‌ترین چالش‌های مناطق شهری ارائه داده‌است. با ادامهٔ رشد و تکامل شهرها، نقش هوش مصنوعی در مدیریت ترافیک شهری به‌طور فزاینده‌ای حیاتی شده است. پرداختن به چالش‌های کنونی و تمرکز بر اجرای پایدار، هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که زندگی شهری را به‌میزان قابل‌توجهی بهبود بخشد، شهرها را کارآمدتر، دوست‌دار محیط‌زیست و برای رفاه ساکنانشان مفیدتر نماید. پیمان‌فر(۱۴۰۲) در پژوهشی به بررسی راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای دستیابی به پایداری محیطی در شهر هوشمند اقدام کرده است.

نتایج بیانگر آن است که فضای سبز هوشمند، انرژی هوشمند، حمل‌ونقل هوشمند، مسکن هوشمند، مدیریت پسماند هوشمند، امنیت هوشمند و ارتباطات هوشمند به‌عنوان مؤلفه‌های زیربنایی شهر زیست‌محیطی هوشمند از هوش مصنوعی تأثیر می پذیرند.

معرّفی محدودهٔ مورد مطالعه

شَهرکُرد از شهرهای مرکزی ایران و مرکز شهرستان شهرکرد و استان چهارمحال‌وبختیاری است. شهرکرد در ۹۷ کیلومتری جنوب‌غرب اصفهان قراردارد. نام پیشین آن «دِهْکُرد» بوده که پس از تبدیل به شهر (در شهریور ۱۳۱۴ خورشیدی)، به شهرکرد تغییر نام داده است. شهرکرد مرتفع‌ترین مرکز استان در ایران است و به‌همین‌دلیل به بام ایران شهرت دارد ولی در کل، شهرکرد جزء ۲۰ شهر مرتفع ایران است که با ارتفاع ۲۰۶۰ متر از سطح دریا، ۴۷۰ متر پایین‌تر از مرتفع‌ترین شهر ایران، فریدون‌شهر (۲۵۳۰ متر) قراردارد. شهرکرد بین ۵۰ درجه و ۴۹ دقیقه و ۲۲ ثانیه تا ۵۰ درجه و ۵۳ دقیقه و ۴۴ ثانیه طول و ۳۲ درجه و ۱۸ دقیقه و ۲۲ ثانیه تا ۲۳ درجه و ۲۱ دقیقه و ۵۰ ثانیه عرض جغرافیایی و در ۹۷ کیلومتری جنوب‌غرب اصفهان قرار گرفته‌است. به‌لحاظ توپوگرافی در بخش شمالی رشته‌کوه زاگرس قراردارد. نقشه (۱) موقعیت شهر در استان را به‌خوبی نمایش‌می‌دهد.



تصویر۱- موقعیت جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه

(منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به‌لحاظ هدف کاربردی و جزء تحقیقات توصیفی-تحلیلی است. جامعهٔ آماری مورد پژوهش شامل تمامی مدیران شهری شهرکرد به تعداد ۶۰ نفر بوده و حجم نمونه براساس کل سرشماری به تعداد ۶۰ نفر تعیین شدند. ابزار پژوهش شامل پرسش‌نامه‌ای ۳۵ سؤالی در دو بخش؛ هوش مصنوعی با ۲۱ سؤال و مدیریت بهینهٔ شهری با ۱۴ سؤال است. روایی ابزار به‌شیوهٔ صوری، محتوایی و سازه‌ای و پایایی آن براساس آلفای کرونباخ به‌میزان ۰/۷۹ مورد تأیید واقع‌شد (جدول۱). داده‌های گردآوری‌شده براساس تحلیل مسیر معادلات ساختاری با نرم‌افزار «PLS» مورد تجزیه‌وتحلیل قرارگرفت.

جدول ۱- تعداد و شماره گویه‌های مربوط به پرسش‌نامه

ردیف	نام متغیّر		سؤال	آلفای کرونباخ
۱	هوش مصنوعی	چشم‌انداز استراتژیک	۳	0.۸۰۱
		سرنوشت مشترک	۳	0.۸۴۳
		تمایل به تغییر	۳	0.۷۶۹
		تعهد و خوش‌بینی	۳	۰,۷۰۲
		هم‌راستایی و هم‌خوانی	۳	۰,۸۳۵
		توسعهٔ دانش	۳	۰,۸۱۴
		فشار عملکرد	۳	۰,۷۴۵
۲	مدیریت بهینهٔ شهری		۱۴	۰,۸۲۶
۳	کل		۳۵	۰/۷۹۴

(منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

یافته‌ها

در این قسمت با استفاده از میانگین و انحراف معیار، به بررسی هر یک از متغیّرها و میزان پاسخگویی به هر یک از آن‌ها اقدام شده است.

جدول ۲-میانگین و انحراف از متغیّرهای تحقیق

عوامل	میانگین	انحراف از معیار
چشم‌انداز استراتژیک	۳/۱۷	۱/۲۹۲
سرنوشت مشترک	۳/۲۷	۱/۱۴۲
تمایل به تغییر	۳/۵۶	۱/۳۴۶
تعهد و خوش‌بینی	۳/۵۸	۱/۳۴۹
هم‌راستایی و هم‌خوانی	۳/۱۶	۱/۳۸۹
توسعهٔ دانش	۳/۴۸	۱/۲۷۰
فشار عملکرد	۳/۴۳	۱/۲۹۹
مدیریت بهینهٔ شهری	۳/۴۵	۱/۲۷۲

(منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

براساس جدول (۲) مشاهده‌می‌شود که متغیّر تعهد و خوش‌بینی دارای بیشترین میانگین و متغیّر هم‌راستایی و هم-خوانی دارای کمترین میانگین بوده است. در واقع در بین مدیران شهری برای هوش مصنوعی، خوش‌بینی لازم و حتی تعهد نیز برای به‌کارگیری وجود دارد. همچنین برای تغییرات نیز منویّات لازم وجود دارد ولی در بحث هم-راستایی کلیهٔ سازمان‌ها و نیز هم‌خوانی سیستم‌های درگیر در این زمینه، کاستی‌هایی وجود دارد.

برای بررسی فرض نرمال‌بودن متغیرهای مطالعه، از آزمون «کولموگوراف-اسمیرنف یک‌نمونه‌ای»(برای بررسی متغیرها به‌صورت تک‌تک) استفاده شده است؛ نتایج نشان‌دهندهٔ آن است که فرض نرمال‌بودن برای تمام متغیرها را می‌توان رد کرد (P<۰/۰۵). نتایج این آزمون در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- نتایج آزمون «کولموگروف-اسمیرنف» برای بررسی پذیرهٔ نرمال‌بودن

متغیّر	حجم نمونه	آماره آزمون	سطح معناداری	نرمال-غیرنرمال‌بودن
هوش مصنوعی	۶۰	۰/۱۳۶	۰/۰۰۴	غیرنرمال
چشم‌انداز استراتژیک	۶۰	۰/۱۶۵	۰/۰۱۴	غیرنرمال
سرنوشت مشترک	۶۰	۰/۲۵۸	۰/۰۴۸	غیرنرمال
تمایل به تغییر	۶۰	۰/۱۸۵	۰/۰۲۵	غیرنرمال
تعهد و خوش‌بینی	۶۰	۰/۲۷۵	۰/۰۳۶	غیرنرمال
هم‌راستایی و هم‌خوانی	۶۰	۰/۱۳۵	۰/۰۲۵	غیرنرمال
توسعهٔ دانش	۶۰	۰/۱۸۹	۰/۰۲۱	غیرنرمال
فشار عملکرد	۶۰	۰/۱۶۳	۰/۰۰۱	غیرنرمال
مدیریت بهینهٔ شهری	۶۰	۰/۲۰۳	۰/۰۰۶	غیرنرمال

(منبع: **نگارنده**، ۱۴۰۴)

با توجه به جدول(۳) مشاهده‌می‌شود که تمامی متغیرها دارای فرض نرمال نمی‌باشند و بر این‌اساس می‌توان از تحلیل مسیر معادلات ساختاری در ارزیابی رابطه بین متغیرهای پژوهش بهره‌جست.

حال برای بررسی روابط بین متغیّرهای پژوهش، از معادلات ساختاری به‌روش کمترین مربعات خطا استفاده‌شد.

- روایی همگرا(میانگین واریانس استخراج‌شده)

معیار فورنل و لارکر[1] برای این روایی، بیشترشدن میانگین واریانس‌های استخراج‌شده[2] از ۰/۵ است. به این معنی که یک متغیر مکنون می‌تواند به‌طور میانگین بیش‌ازنیمی از پراکندگی معرّف‌هایش را تبیین‌کند.

1. Larcker
2. Average Variance Extracted(AVE)

جدول ۴- مقادیر معیار میانگین واریانس استخراج‌شده مربوط به هر یک از متغیرها

متغیر	روایی
هوش مصنوعی	۰/۶۰۹
چشم‌انداز استراتژیک	۰/۵۶۱
سرنوشت مشترک	۰/۶۸۸
تمایل به تغییر	۰/۵۵۷
تعهد و خوش‌بینی	۰/۵۹۱
هم‌راستایی و هم‌خوانی	۰/۶۰۳
توسعهٔ دانش	۰/۵۸۹
فشار عملکرد	۰/۶۳۲
مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۶۳۵

(منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

همان‌طور که در جدول شمارهٔ ۴ مشاهده‌شد، مقدار واریانس‌های استخراج‌شده برای متغیرهای مکنون بالاتر از ۰/۵ است؛ بنابراین می‌توان‌گفت که روایی همگرای مدل‌های اندازه‌گیری مطلوب بوده است.

- پایایی مرکب

در این تحقیق جهت تعیین پایایی[1] پرسش‌نامه از دو معیار (ضریب آلفای کرونباخ[2] و ضریب پایایی مرکب[3]) استفاده شده است. ضرایب آلفای کرونباخ تمامی متغیرها در این تحقیق، از حداقل مقدار (۰/۷) بیشتر است. پایایی مرکب برخلاف آلفای کرونباخ که به‌طور ضمنی فرض‌می‌کند هر شاخص وزن یکسانی دارد، متکی بر بارهای عاملی[4] حقیقی هر سازه است؛ بنابراین معیار بهتری را برای پایایی ارائه‌می‌دهد. پایایی مرکب باید مقداری بیش از ۰/۷ را به‌دست‌آورد تا بیانگر ثبات درونی سازه باشد.

جدول ۵- مقادیر پایایی مرکب و آلفای کرونباخ مربوط به هر یک از متغیرها

متغیر	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب
هوش مصنوعی	۰/۸۱۱	۰/۷۸۹
چشم‌انداز استراتژیک	۰/۸۰۱	۰/۸۶۳
سرنوشت مشترک	۰/۸۴۳	۰/۸۹۷
تمایل به تغییر	۰/۷۶۹	۰/۸۲۰
تعهد و خوش‌بینی	۰/۷۰۲	۰/۷۷۴
هم‌راستایی و هم‌خوانی	۰/۸۳۵	۰/۷۵۴
توسعهٔ دانش	۰/۸۱۴	۰/۸۱۱
فشار عملکرد	۰/۷۴۵	۰/۷۸۶
مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۸۲۶	۰/۷۶۳

(منبع: **نگارنده**، ۱۴۰۴)

1. Reliability
2. Coefficient of Cronbach's alpha
3. Coefficient of Composite Reliability
4. Loadings factors

در جدول ۵ نتایج پایایی ابزار سنجش به‌طور کامل آورده شده است و تمامی موارد آلفای بالای ۰/۷ دارند؛ بنابراین ابزار پژوهش از پایایی مناسب برخوردار است.

جدول ۶ بررسی روایی واگرای مدل پژوهش را نشان‌می‌دهد. روایی واگرا، اندازه‌ای است که یک سازه به‌درستی از سایر سازه‌ها با معیار تجربی متمایز می‌شود. این روایی در دو سطح معرّف و متغیّر مکنون محاسبه‌می‌شود. در سطح معرّف برای محاسبهٔ روایی واگرا، از بارهای عرضی استفاده‌شد که لازم است بار یک معرّف متناظرسازه، بیشتر از همهٔ بارهای آن معرّف روی سایر سازه‌ها باشد. در سطح متغیر مکنون از معیار «فورنل-لارکر» استفاده‌شد که ریشهٔ دوم میانگین واریانس استخراج‌شده، هر متغیر مکنون باید بیشتر از بالاترین همبستگی آن سازه با سایر سازه‌های مدل باشد؛ یعنی مقدار جذر میانگین واریانس استخراجی متغیرهای مکنون در پژوهش حاضر که در خانه‌های موجود در قطر اصلی ماتریس قرار گرفته‌اند، از مقدار همبستگی میان آن‌ها که در خانه‌های زیرین و چپ قطر اصلی ترتیب داده شده‌اند، بیشتر باشد. منطق این سازه این است که یک سازه باید واریانس بیشتری با معرّف‌های خود تا سایر سازه‌ها داشته باشد.

جدول ۶- بررسی روایی واگرای مدل پژوهش

ردیف	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
هوش مصنوعی	۰/۸۵۱								
چشم‌انداز استراتژیک	۰/۸۴۹	۰/۸۳۰							
سرنوشت مشترک	۰/۷۱۴	۰/۸۲۹	۰/۷۱۱						
تمایل به تغییر	۰/۶۲۱	۰/۶۶۵	۰/۶۸۹	۰/۶۳۰					
تعهد و خوشبینی	۰/۴۷۹	۰/۵۴۵	۰/۴۵۵	۰/۵۴۰	۰/۶۰۲				
هم‌راستایی و هم‌خوانی	۰/۵۲۱	۰/۴۱۲	۰/۵۶۳	۰/۴۸۹	۰/۵۱۲	۰/۵۶۹			
توسعهٔ دانش	۰/۳۲۱	۰/۵۶۳	۰/۶۱۱	۰/۵۲۱	۰/۴۲۱	۰/۴۸۹	۰/۵۵۰		
فشار عملکرد	۰/۴۱۱	۰/۶۱۲	۰/۶۳۲	۰/۴۱۲	۰/۳۵۶	۰/۴۱۲	۰/۴۶۳	۰/۵۳۱	
مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۶۳۲	۰/۴۱۲	۰/۳۸۴	۰/۳۶۰	۰/۵۳۲	۰/۳۶۹	۰/۳۱۲	۰/۴۵۰	۰/۵۲۰

(منبع: **نگارنده**، ۱۴۰۴)

نتایج جدول ۶ نشان‌داد که تمامی متغیرها، روایی واگرای قابل‌قبولی دارند. در ادامه مدل درونی (ساختاری) پژوهش بررسی شده است.

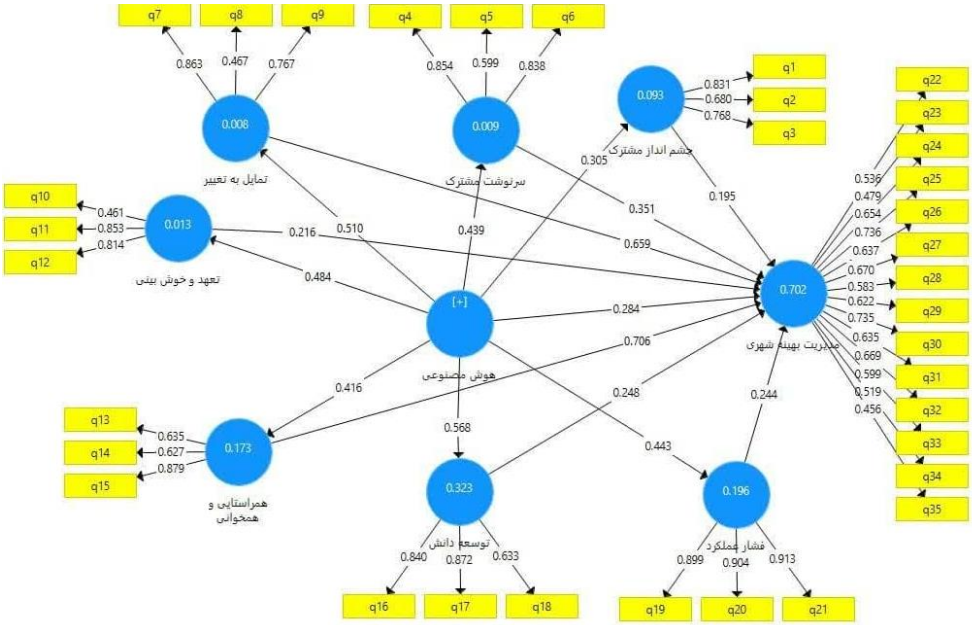
این قسمت با بیان روابط بین متغیرهای تحقیق و استفاده از نتایج آزمون مدل ساختاری، در پی آزمون روابط تحقیق و تحلیل نتایج حاصله بوده است. یادآوری‌می‌شود که؛

$\alpha = ۰/۰۵ \qquad \alpha/۲ = ۰/۰۲۵ \qquad z_{\alpha/۲} = ۱/۹۶$

$\alpha = ۰/۰۱ \qquad \alpha/۲ = ۰/۰۰۵ \qquad z_{\alpha/۲} = ۲/۵۷$

$\alpha = ۰/۰۰۱ \qquad \alpha/۲ = ۰/۰۰۰۵ \qquad z_{\alpha/۲} = ۳/۳۲$

برای تحلیل و سنجش مدل این تحقیق از تحلیل داده‌ها به‌وسیلهٔ مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. مدل‌یابی معادلات ساختاری، مدلی آماری برای بررسی روابط خطی بین متغیرهای مکنون (مشاهده نشده) و متغیرهای آشکار (مشاهده شده) است. به‌عبارت دیگر، مدل‌یابی معادلات ساختاری، تکنیک آماری قدرت‌مندی است که مدل اندازه‌گیری (تحلیل عاملی تأییدی) و مدل ساختاری (رگرسیون یا تحلیل مسیر) را با یک آزمون آماری همزمان ترکیب می‌کند. از طریق این فنون، پژوهشگران توانستند ساختارهای فرضی (مدل‌ها) را رد یا انطباق آن‌ها را با داده‌ها تأیید کنند. به‌منظور تحلیل مدل مفهومی پژوهش از نرم‌افزار «اسمارت پی ال اس[1]» نسخه ۳,۲,۸ استفاده‌شد.

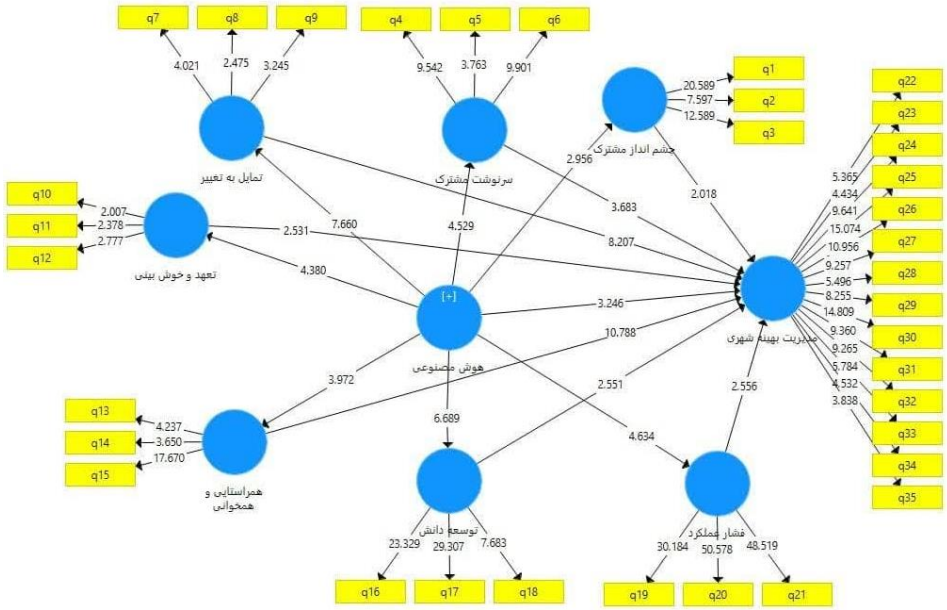


تصویر۲- مدل ساختاری نهایی پژوهش براساس مدل مفهومی با مقادیر سطح معنی‌داری ضرایب مسیر

(منبع: نگارنده، **۱۴۰۴)**

نتایج تصویر(۲) نشان‌داد که تمامی گویه‌های ابزار سنجش، دارای بار عاملی بالای ۰/۴ بوده؛ بنابراین ابزار پژوهش از روایی سازه‌ای مناسب برخوردار است.

[1]. Smart Partial Least Squares (PLS)



تصویر ۳- مدل ساختاری نهایی پژوهش براساس مدل مفهومی با مقادیربحرانی(آماره تی)

(منبع: نگارنده، ۱۴۰۴)

نتایج تصویر(۳) نشان‌داد که تمامی گویه‌های ابزار سنجش، دارای میزان معناداری بالای ۱/۹۶ بوده‌اند؛ بنابراین کلیهٔ گویه‌های ابزار پژوهش جهت برازش مدل، مدنظر قرارگرفتند.

در بخش مدل درونی، ارتباط بین متغیرهای مکنون پژوهش مورد تحلیل قرارگرفت. اولین معیار برای بررسی مدل درونی، بررسی عدم هم‌خطی‌بودن متغیرهاست که به این‌منظور از عامل تورم واریانس استفاده شد. تورم واریانس بالاتر از ۰/۵ نشان‌دهندهٔ هم‌خطی‌بودن بین متغیرها می‌باشد(جدول ۷).

جدول ۷- نتایج شاخص‌های هم‌خطی

متغیرها	شاخص‌های هم‌خطی
هوش مصنوعی	۱/۲۵۴
چشم‌انداز استراتژیک	۱/۸۸۴
سرنوشت مشترک	۱/۲۰۴
تمایل به تغییر	۱/۵۰۳
تعهد و خوش‌بینی	۱/۴۴۷
هم‌راستایی و هم‌خوانی	۱/۳۶۲
توسعهٔ دانش	۱/۷۵۶
فشار عملکرد	۱/۳۶۲
مدیریت بهینهٔ شهری	۱/۹۰۲

(منبع: **نگارنده**، ۱۴۰۴)

با توجه به جدول ۷، مشاهده‌شد که شرط عدم هم‌خطی‌بودن برای هر متغیر رعایت شده است.

دومین معیار ارزیابی مدل درونی، ضرایب مسیر می‌باشد که به‌منظور بررسی معنی‌داری آن‌ها از رویه خودگردان-سازی استفاده شده است. این ضرایب به‌همراه مقدار آماره T متناظر خود، سطح معنی‌داری و همچنین فاصله اطمینان برای اثرات مستقیم، در جدول ۸ آورده شده است.

جدول ۸- نتایج شاخص‌های هم‌خطی، اثرات مستقیم و اندازهٔ اثر مدل درونی پژوهش

رابطه	β	α	Z α/۲	CR
هوش مصنوعی ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۲۴۸	۰/۰۵	۱/۹۶	۳/۲۴۶
چشم‌انداز استراتژیک ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۱۹۵	۰/۰۵	۱/۹۶	۲/۰۱۸
سرنوشت مشترک ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۳۵۱	۰/۰۵	۱/۹۶	۳/۶۸۳
تمایل به تغییر ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۶۵۹	۰/۰۵	۱/۹۶	۸/۲۰۷
تعهد و خوش‌بینی ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۲۱۶	۰/۰۵	۱/۹۶	۲/۵۳۱
هم‌راستایی و هم‌خوانی ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۷۰۶	۰/۰۵	۱/۹۶	۱۰/۷۸۸
توسعهٔ دانش ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۲۴۸	۰/۰۵	۱/۹۶	۲/۵۵۱
فشار عملکرد ← مدیریت بهینهٔ شهری	۰/۲۴۴	۰/۰۵	۱/۹۶	۲/۵۵۶

(منبع: **نگارنده**، ۱۴۰۴)

براساس(جدول۸) به‌طور کلی هوش مصنوعی تأثیر مثبتی بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۸۴ و مقدار t ۳/۲۴۶ داشته‌است. همچنین چشم‌انداز استراتژیک به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۱۹۵ و مقدار t ۲/۰۱۸، سرنوشت مشترک به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۳۵۱ و مقدار t ۳/۶۸۳، تمایل به تغییر به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۶۵۹ و مقدار t ۸/۲۰۷، تعهد و خوش‌بینی به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۱۶ و مقدار t ۲/۵۳۱، هم‌راستایی و هم‌خوانی به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۷۰۶ و مقدار t ۱۰/۷۸۸، توسعهٔ دانش به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۴۸ و مقدار t ۲/۵۵۱ و فشار عملکرد به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۴۴ و مقدار t ۲/۵۵۶ دارد.

سومین معیار ارزیابی، مدل محاسبهٔ شاخص نیکویی برازش مدل در حداقل مجذورات جزیی است. در مدل‌سازی معادلات ساختاری به‌کمک روش Pls برخلاف روش کواریانس، محور شاخصی برای سنجش کلی مدل وجود ندارد. این شاخص هر دو مدل اندازه گیری و ساختاری را مدنظر قرار داده و به‌عنوان معیاری برای سنجش عملکرد کلی مدل به‌کار رفته‌است. حدود این شاخص بین صفر و یک قراردارد و وتزلس و همکاران سه مقدار ۰/۰۱،۰/۲۵ و ۰/۳۶ را به‌ترتیب به‌عنوان مقادیر ضعیف،متوسط و قوی برای «GOF» معرفی نمودند. این شاخص به‌صورت میانگین R^2 و متوسط شاخص مقادیر اشتراکی به‌صورت دستی محاسبه‌شد:

GOF=√avrage(Comunalitie)*R^2

این شاخص مجذور ضرب دو مقدار متوسط مقادیر اشتراکی(Comunalitie) و متوسط ضریب تعیین(avrage R Square) است.

جدول ۹- مقادیر اشتراکی

شاخص نیکویی برازش	مقادیر اشتراکی	ضریب تعیین	متغیرها
GOF = √0/596*0/328= 0/442	۰/۳۴۱	--	هوش مصنوعی
	۰/۴۲۲	--	چشم‌انداز استراتژیک
	۰/۳۶۱	--	سرنوشت مشترک
	۰/۲۳۹	--	تمایل به تغییر
	۰/۳۶۳	--	تعهد و خوشبینی
	۰/۴۱۱	--	هم‌راستایی و هم‌خوانی
	۰/۲۸۱	--	توسعهٔ دانش
	۰/۲۱۱	--	فشار عملکرد
	۰./۳۲۱	۰/۵۹۶	مدیریت بهینهٔ شهری

(منبع: **نگارنده، ۱۴۰۴**)

شاخص نیکویی برازش این مدل،۰/۴۴۲ به‌دست آمده است که از مطلوبیّت کلّی مدل حکایت دارد.

نتیجه‌گیری

نتایج استنباطی بیانگر آن بود که به‌طور کلی، هوش مصنوعی تأثیر مثبتی بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۸۴ و مقدار t ۳/۲۴۶ داشته‌است. همچنین چشم‌انداز استراتژیک به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۱۹۵ و مقدار t ۲/۰۱۸، سرنوشت مشترک به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۳۵۱ و مقدار t ۳/۶۸۳، تمایل به تغییر به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۶۵۹ و مقدار t ۸/۲۰۷، تعهد و خوش‌بینی به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۱۶ و مقدار t ۲/۵۳۱، هم‌راستایی و هم‌خوانی به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۷۰۶ و مقدار t ۱۰/۷۸۸، توسعهٔ دانش به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۴۸ و مقدار t ۲/۵۵۱ و فشار عملکرد به‌طور مثبت بر مدیریت بهینهٔ شهری با ضریب اثرگذاری ۰/۲۴۴ و مقدار t ۲/۵۵۶ داشته‌است.

در تبیین نتایج بایدگفت که بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند و هوش مصنوعی در مدیریت شهری از سوی مدیران توانسته‌است عملکرد مدیریت شهری را در زمینه‌های مختلف بهبود بخشد و با توجه به دقت و سرعتی که در این زمینه دارد، قادر بوده نتایج خوبی را در پی داشته باشد. همچنین توانمند بوده و می‌تواند در حمل‌ونقل، کنترل ترافیک، جمع‌آوری زباله، کنترل جرائم، پایش آلودگی و ... مورد استفاده قرارگیرد. در شهرداری شهرکرد چشم-اندازی استراتژیک در زمینهٔ بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند همچون هوش مصنوعی وجود دارد که اقدامات متناسب با آن، برنامه‌ریزی و راهبردگذاری شده و متناسب با پیشرفت، میزان تطابق آن با چشم‌انداز استراتژیک سنجیده شده است. زمانی‌که کارکنان شهرداری نسبت به شهرداری و اقدامات هوشمند آن حس تعلق و نسبت به

سازمان احساس شراکت داشته‌اند، همچنین نسبت به چشم‌انداز و مسیر پیشرفت هوشمندانه شهرداری باور و یقینی متناسب وجود داشته است، این امر توانسته است مدیریت شهری را در مسیر درست قراردهد. هرگونه پیشرفتی متضمن داشتن و طی‌کردن تغییرات متناسب بوده است که این امر در شهرداری و به‌خصوص در زمینهٔ هوش مصنوعی نیز وجود دارد. زمانی‌که کارکنان و مدیران شهری نسبت به تغییرات مثبت، تمایل داشته‌اند این امر توانسته‌است مدیریت شهری را در مسیر متناسب آن هدایت نماید. همچنین هوش مصنوعی قادر بوده در مدیریت سیستم‌های حمل‌ونقل شهری نقش مهمی ایفا کند که از جمله کاربردهای آن می‌توان به؛ کنترل هوشمند ترافیک، پیش‌بینی حجم ترافیک و تخصیص بهینهٔ مسیرها اشاره‌کرد. با استفاده از داده‌های جمع‌آوری‌شده از حسگرها و دوربین‌های نظارتی، سیستم‌های هوشمند قادر به تجزیه‌وتحلیل اطلاعات ترافیکی در زمان واقعی بوده و توانسته‌اند اقدامات پیشگیرانه برای کاهش ترافیک و جلوگیری از بروز تصادفات اتخاذ کنند. هوش مصنوعی در مدیریت بهینهٔ منابع انرژی مانند برق و آب در سطح شهری، نقش کلیدی ایفا کرده است. به‌عنوان مثال؛ با استفاده از سیستم‌های هوشمند، مصرف انرژی در ساختمان‌ها و معابر عمومی را کنترل نموده و به بهینه‌سازی مصرف انرژی کمک کرده است. همچنین، در راستای حفاظت از محیط‌زیست، هوش مصنوعی به شناسایی الگوهای آلودگی هوا و مدیریت پسماندها کمک نموده است. مدیران شهری توانسته‌اند از هوش مصنوعی برای بهبود ارائهٔ خدمات عمومی همچون: خدمات بهداشتی، آموزشی و اجتماعی استفاده کنند و با بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند، نیازهای شهروندان را شناسایی نموده و خدمات به‌موقع و مطابق با نیاز هر بخش از جامعه را فراهم‌کنند. به‌عنوان مثال؛ در بخش بهداشت، از سیستم‌های هوشمند برای رصد و پیش‌بینی وضعیت بهداشتی شهروندان و ارائهٔ خدمات درمانی مناسب استفاده نموده‌اند. یکی دیگر از کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت شهری، افزایش سطح امنیت و نظارت در شهر است. با استفاده از دوربین‌های هوشمند و سیستم‌های تشخیص چهره، می‌توان به‌طور مستمر وضعیت امنیتی معابر عمومی و مناطق حساس شهری را رصد نمود. این سیستم‌ها قادر به شناسایی رفتارهای مشکوک و ارسال هشدارها به مراکز امنیتی برای اقدام فوری هستند. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های تاریخی و الگوهای موجود، به پیش‌بینی بحران‌ها و حوادث طبیعی مانند: سیلاب‌ها، زلزله‌ها یا آتش‌سوزی‌ها پرداخته‌است. این پیش‌بینی‌ها به مدیران شهری در اتخاذ تصمیمات سریع و دقیق برای مدیریت بحران و کاهش خسارات احتمالی کمک کرده‌است.

نتایج به‌دست‌آمده از این فرضیه، با نتایج تحقیق قربی‌اکبری و همکاران(۱۴۰۳) که در مقاله‌ای به مروری بر اهمیت دانش هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری با هدف تحقق شهر هوشمند اقدام‌کرده‌اند، همسو بوده است. نتایج نشان‌داد هوش مصنوعی و اینترنت‌اشیا، به بخش مهمی از زندگی بشر تبدیل شده‌اند. داده‌ها با چنین دستگاه‌های هوشمندی که به اینترنت متصل هستند، در همه‌جا حاضر شده‌اند و چنین داده‌هایی توانسته‌است در جهت ایجاد سیستم‌های هوشمند برای شهرهای هوشمند مورد استفاده قرارگیرد. پردازش داده‌ها از طریق هوش مصنوعی، ارائهٔ بهتر ابعاد کیفیت زندگی را از طریق پاکیزگی، بهداشت و محیط‌های مساعد برای زندگی و کار شهروندان بدون معضلاتی همچون آلودگی و ازدحام در شهرها تضمین کرده است. مفاهیمی مانند شهرهای هوشمند و فناوری‌هایی مانند: اینترنت‌اشیا، بلاکچین، هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی هنوز در حال پیشرفت هستند و پیش‌بینی شده است که با افزایش محبوبیت و پذیرش برنامه‌هایشان، حتی بیشتر تکامل پیدا نموده و سبب دگرگونی شهرهای آینده شوند. نتایج این پژوهش با نتایج تحقیق حسینی و همکاران(۱۴۰۳) که در مقاله‌ای به تحلیل عوامل تبیین نقش هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری و توسعهٔ شهرها پرداخته‌اند، همسو می‌باشد. نتایج نشان‌داد که در

مقالات، خوشهٔ نخست با پرتکرارترین کلیدواژه‌های مورد بررسی، مسائل بااهمیت حال حاضر شهرها مانند: آلودگی هوا، حمل‌ونقل، تاب‌آوری، اقتصاد، و ... و کاربرد هوش مصنوعی در حل مسائل آن‌ها بررسی شده‌است و هدف، در مطالعات این خوشه این بوده است که با استفاده از هوش مصنوعی، تحولات عمده‌ای در صنعت دیجیتال و شهرها ایجاد شود. به‌طور کلی در هر یک از خوشه‌ها، به‌گونه‌ای به موضوعات پراهمیت در شهرها و روش‌های جدید جهت ایجاد محلی مناسب‌تر برای زندگی شهروندان اشاره شده‌است. نکتهٔ قابل‌توجه این‌که، هوش مصنوعی در ابتدای پیدایش، موضوعی نو در مطالعات بود اما با گذر زمان و با وجود مشکلات موجود در شهرها، این رویکرد به روشی برای حل مسائل و مشکلات شهری ارتقا یافت و امروز بسیاری از سیستم‌های هوش مصنوعی در چهارچوب طرح‌های شهر هوشمند استفاده شده‌است. تصمیم‌گیری‌های خودکار، مدیریت زیرساخت‌ها، به‌حداقل‌رساندن اشتباهات، تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، عرضهٔ خدمات و بهبود بهره‌وری از محورهای کاربردی هوش مصنوعی در شهرها و برنامه‌ریزی شهری است. به‌کارگیری هوش مصنوعی در شهر و برنامه‌ریزی شهری موجب بلوغ سیستمی در سازمان‌ها و نهادهای تصمیم‌گیری و اجرایی شهرها می‌شود. همچنین با نتایج تحقیق صابری‌فر(۱۴۰۲) که در پژوهشی به مقایسهٔ کاربرد هوش مصنوعی با روش‌های سنتی در تعیین سرزندگی فضاهای شهری در ایران(نمونهٔ مورد مطالعه، شهر مشهد) اقدام کرده است، همسو می‌باشد. نتایج نشان‌داد با توجه به قابلیت روش هوش مصنوعی و ضرورت ارزیابی سرزندگی فضاهای شهری در قلمروهای وسیع‌تر، بهتر است با هماهنگی نهادهای امنیتی و انتظامی، شرایطی فراهم‌شود که کاربرد این روش تسهیل گردیده و قلمروهای گسترده‌تری از شهرهای ایران مورد مطالعه قرارگیرد. همچنین با نتایج تحقیق سنجانی(۱۴۰۲) که در مقاله‌ای به بررسی تأثیر هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری پرداخته است، همسو می‌باشد. نتایج نشان‌داد که فناوری‌های هوش مصنوعی، یک تغییر پارادایم در مدیریت ترافیک ایجاد کرده‌اند و راه‌حل‌های نوآورانه‌ای را برای برخی از مهم‌ترین چالش‌های مناطق شهری ارائه‌می‌دهند. با ادامهٔ رشد و تکامل شهرها، نقش هوش مصنوعی در مدیریت ترافیک شهری به‌طور فزاینده‌ای حیاتی شده‌است. با پرداختن به چالش‌های کنونی و تمرکز بر اجرای پایدار، هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که زندگی شهری را به‌میزان قابل‌توجهی بهبود بخشد، شهرها را کارآمدتر، دوستدار محیط‌زیست و برای رفاه ساکنانشان مفیدتر کند.

از آن‌جایی که پژوهشی با عنوان این مقاله، در شهرداری‌ها به‌خصوص در شهرداری شهرکرد صورت نپذیرفته‌است و در این تحقیق شاخص‌های متعدد زیرمجموعهٔ هوش مصنوعی با یکدیگر در قالب معادلات ساختاری مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند، از نوآوری برخوردار می‌باشد.

پیشنهادات کاربردی

براساس نتایج به‌دست‌آمده، می‌توان پیشنهادات ذیل را مطرح‌نمود:

- توسعهٔ گفتمان مستمر استراتژیک هوش مصنوعی در کل شهرداری از سوی مسئولین صورت گیرد که براساس آن بتوان به مدیریت بهینهٔ شهری در زمینه‌های مختلف اندیشید.
- بررسی استراتژیک سالانه در زمینهٔ هوش مصنوعی در عملکرد شهری و مدیریت آن انجام‌شود که در آن، تمام مدیران اجرائی و سایر رهبران اصلی، به بررسی مجدد محیط شهرداری، مسیر سازمان و اولویت‌های استراتژیک کلیدی هوش مصنوعی بپردازند.

- یک بیانیهٔ معنی‌دار و الزام‌آور از مسیر شهرداری در زمینهٔ هوش مصنوعی وجود داشته باشد؛ یعنی چشم‌انداز، ماموریت و اصول اصلی برای هدایت شهرداری در زمینهٔ مدیریت بهینه شهری.
- کارکنان نسبت به شهرداری و اقدامات هوش مصنوعی آن حس تعلق داشته باشند؛ یعنی این حس که آن‌ها بخشی از شهرداری هستند و نه صرفاً کارکنان آن. می‌توان با ارائهٔ مشوق‌های لازم در این زمینه گام برداشت و توسعهٔ شهری را مدنظر داشت.
- کارکنان حس شراکت با مدیریت در زمینهٔ هوش مصنوعی داشته باشند و نه حس بیگانگی و دشمنی. ارائهٔ شفافیت‌سازی و شایسته‌سالاری می‌تواند نقش مهمی در این زمینه داشته باشد که بتوانند با اقدامات و تلاش‌های خود مدیریت بهینهٔ شهری را ایجاد نمایند.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

۱- به پژوهشگران برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود، بررسی میزان پایایی این مطالعه را در مناطق دیگر کشور نیز انجام‌دهند.

۲- همین پژوهش را با روش ترکیبی؛ یعنی استفاده از ابزار پرسش‌نامه، مصاحبه و مشاهده صورت دهند.

۳- به محققان توصیه می‌شود با استفاده از متغیرهای همین پژوهش، این پژوهش را در آینده با سازمان‌های بیشتر و با دوره‌های مورد مطالعهٔ بیشتر با استفاده از روش‌شناختی این پژوهش انجام داده تا بر روایی و اعتبار مدل برآوردشده در این پژوهش افزوده شود.

محدودیت‌های پژوهش

الف- محدودیت‌های در کنترل محقق:

۱-از جمله محدودیت‌های این تحقیق می‌توان به عدم بررسی تمامی عوامل پنهان در نگرش و رفتار جامعهٔ آماری اشاره کرد که عمدتاً ناشی از گسترهٔ موضوع و محدودیت‌های محقق بوده است.

۲-در این تحقیق برای جمع‌آوری داده‌ها فقط از پرسش‌نامه استفاده شده و از روش‌های دیگر مانند مصاحبه و مشاهده استفاده نشده است.

ب) محدودیت‌های خارج از کنترل محقق:

۱. امتناع احتمالی برخی افراد از تکمیل پرسش‌نامه

۲. عدم صداقت احتمالی برخی از آزمودنی‌ها در تکمیل پرسش‌نامه.

منابع

برومندجزی، امیربهزاد؛ ابطحی، سیدمحمدعلی؛ بهاروند، محمد؛ پرهیز، فریاد. (۱۴۰۲). نقش و جایگاه هوش مصنوعی در فرآیند آموزش معماری، اولین همایش ملی پایداری در محیط‌های انسان‌ساخت، اصفهان.

https://civilica.com/doc/2004057

بهروزه، زهرا. (۱۴۰۰). اهمیت و نقش هوش مصنوعی در صنعت پزشکی، پنجمین کنفرانس بین‌المللی مطالعات جهانی در علوم تکنولوژی و مهندسی، تهران.

https://civilica.com/doc/1409330

پیمان‌فر، سپیده. (۱۴۰۲). راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای دستیابی به پایداری محیطی در شهر هوشمند، سیزدهمین کنفرانس بین‌المللی توسعهٔ پایدار و عمران شهری، اصفهان.
https://civilica.com/doc/1963357

جعفریان، ملیکا. (۱۴۰۳). کاربرد هوش مصنوعی و زبان برنامه‌نویسی در معماری و شهرسازی،
https://civilica.com/doc/2003336.

حسینی، سیده‌زهر؛ رئوفی، روژین؛ زرآبادی‌پور، زهرا؛ مقدم، سمانه. (۱۴۰۳). تحلیل عوامل تبیین نقش هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری و توسعهٔ شهرها. صفه, ۳۴(۳), ۱۱۳-۱۳۸.
doi: 10.48308/sofeh.2024.104799..

خان‌بابا، بهمن؛ محمدوند، ایرج؛ حسینوند، محمد؛ ایمان عیسی‌پره، شکری. (۱۴۰۲). بررسی و کاربرد هوش مصنوعی در فرآیند یاددهی-یادگیری، سومین همایش ملی ایده‌های کاربردی در علوم تربیتی، روان‌شناسی و مطالعات فرهنگی، بوشهر.
https://civilica.com/doc/1833949

ریاحی، علی‌رضا؛ جلیلیان، علی. (۱۳۹۳). الگوریتم‌های هوش مصنوعی و هوش مصنوعی در پزشکی و به‌کارگیری شبکهٔ عصبی در بررسی مرگ ناشی از بیماری‌ها مورد مطالعاتی: بیماران استان آذربایجان شرقی، کنفرانس ملی مدیریت و فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران
https://civilica.com/doc/363627

سنجانی، زینب. (۱۴۰۲). تأثیر هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری، اولین همایش ملی بازآفرینی شهری، ایمنی و مدیریت بحران، اسلامشهر.
https://civilica.com/doc/1976697

صابری‌فر، رستم. (۱۴۰۲). مقایسهٔ کاربرد هوش مصنوعی با روش‌های سنتی در تعیین سرزندگی فضاهای شهری در ایران(نمونهٔ مورد مطالعه، شهر مشهد). دانش شهرسازی، ۷(۲)، ۳۳-۵۰.
doi: 10.22124/upk.2023.23507.1825

عنابستانی، علی‌اکبر؛ توکلی‌نیا، جمیله؛ نیکنامی، نسیم. (۱۴۰۳). تبیین اثرگذاری هوش مصنوعی بر بهبود کیفیت زندگی شهروندان با رویکرد آینده‌پژوهی (مورد مطالعه: کلان‌شهر مشهد). اقتصاد و برنامه‌ریزی شهری، ۵(۱)، ۶-۲۱.
doi: 10.22034/uep.2024.442663.1461

قربی‌اکبری، فاطمه؛ اعلمی، رومینا؛ گوزه گرکالجی، لطفعلی. (۱۴۰۳). مروری بر اهمیت دانش هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی شهری با هدف تحقق شهر هوشمند، اولین همایش ملی سکونتگاه‌های انسانی ایران، تهران.
https://civilica.com/doc/2086460

کربلائی‌اکبر، نسرین؛ عسگری، محسن. (۱۴۰۲). بررسی طراحی معماری بر پایهٔ هوش مصنوعی، سومین کنفرانس بین‌المللی معماری، عمران،شهرسازی، محیط‌زیست و افق‌های هنر اسلامی در بیانیهٔ گام دوم انقلاب، تبریز.
https://civilica.com/doc/1959784

واحدی، مریم. (۱۴۰۲). بررسی نقش و کاربرد تکنیک‌های هوش مصنوعی در تدریس و طراحی معماری در هنرستان‌ها، اولین همایش ملی رویکردهای پژوهشی تحول آفرین در آموزش و پرورش، بندرعباس.
https://civilica.com/doc/1991763

یاآهو، هدیه. (۱۴۰۲). تحلیل عوامل مؤثر بر هوش مصنوعی و استفادهٔ کارکنان از آن در مدیریت آموزشی، دهمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش-های نوین در روان‌شناسی، علوم اجتماعی، علوم تربیتی و آموزشی.
https://civilica.com/doc/1762035

References

Bowling M. Burch N. Johanson M. Tammelin O (2015). "Heads-up limit hold'em poker is solved". *Science* 145-149: (6218)347.

DOI: 10.1126/science.1259433

Fang, B., Yu, J., Chen, Z. (2023). Artificial intelligence for waste management in smart cities: a review. *Environ Chem Lett* 21, 1959–1989.

https://doi.org/10.1007/s10311-023-01604-3.

Ferguson, Sarah; Luders, Brandon; Grande, Robert C.; How, Jonathan P. (2015). Real-Time Predictive Modeling and Robust Avoidance of Pedestrians with Uncertain, Changing Intentions. Algorithmic Foundations of Robotics XI. *Springer Tracts in Advanced Robotics*. Vol. 107. Springer, Cham. pp. 161–177.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-16595-0_10

Gomez-Baya, D.; Lucia-Casademunt, A.M. A (2018). self-determination theory approach to health and well-being in the workplace: Results from the sixth European working conditions survey in Spain. *J. Appl. Soc. Psychol*., 48, 269–283.

https://doi.org/10.1111/jasp.12511

He, Q.; Li, Y.; Cheng, Y.; Li, X. (2020). The Effect Mechanism of Artificial Intelligence Technology Application on Employment Microevidence from Manufacturing Firms. *China Soft Sci*., S1, 213–222.

https://www.mdpi.com/1660-4601/20/3/1974

He, Wei, and Mingze Chen.(2024). "Advancing Urban Life: A Systematic Review of Emerging Technologies and Artificial Intelligence in Urban Design and Planning" *Buildings* 14, no. 3: 835.

https://doi.org/10.3390/buildings14030835

Matti, D.; Ekenel, H. K.; Thiran, J. P. (2017). Combining LiDAR space clustering and convolutional neural networks for pedestrian detection. 2017 *14th IEEE International Conference on Advanced Video and Signal Based Surveillance* (AVSS). pp. 1–6.

https://doi.org/10.48550/arXiv.1710.06160

Nikitas, A. Kalliopi M. Eric Tchouamou N. Dimitris K. (2020). "Artificial Intelligence, Transport and the Smart City: Definitions and Dimensions of a New Mobility Era". *Sustainability*, vol. 12, no. 2789 , 2-19.

https://doi.org/10.3390/su12072789

Sanchez Thomas W. , Hannah S. Trey G. & Theo L. (2022). The prospects of artificial intelligence in urban planning, *International Journal of Urban Sciences* Volume 27, - Issue 2.

DOI: 10.1080/12265934.2022.2102538

Sanchez, T.W., Hannah S. Trey G. Theo L.(2022). "The Prospects of Artificial Intelligence in Urban Planning". *International Journal of Urban Sciences*, vol. 27, no. 2 (Jul. 2022): 179-194.

https://www.tandfonline.com/loi/rjus20

Zhu, X.; Wang, S.; He, Q. (2021). Impact of Skill Requirements on Employees' Thriving at Work: From the Perspective of Artificial Intelligence Embedding. *Foreign Econ. Manag*., 43, 15–25.

DOI:10.16538/j.cnki.fem.20210330.106

Zhu, W. (2021) Artificial Intelligence and Urban Governance: Risk Conflict and Strategy Choice. *Open Journal of Social Sciences*, 9, 250-261.

DOI: 10.4236/jss.2021.94019