

هوش مصنوعی در مدیریت شهری و خدمات شهرداری

محمد رضا زارع^۱

^۱ گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

چکیده

رشد شتابان شهرنشینی و پیچیدگی های فزاینده در ساختار زیرساخت های شهری، مدیریت سنتی شهرها را با چالش های بی سابقه ای مواجه کرده است. در این میان، هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری تحول آفرین، فرصت های جدیدی را برای ارتقای کارایی و پاسخگویی در مدیریت شهری و خدمات شهرداری فراهم آورده است. مدیریت شهری مدرن نیازمند گذار از رویکردهای واکنش گرا به رویکردهای پیش بینانه است؛ هدفی که هوش مصنوعی با ارائه قابلیت های تحلیلی پیشرفته، تحقق آن را ممکن می سازد. از طریق بررسی تجربیات جهانی، این مقاله نشان می دهد که چگونه هوش مصنوعی می تواند فرآیندهای تصمیم گیری در شهرداری ها را مبتنی بر شواهد (Evidence-based) کرده و هزینه های عملیاتی را کاهش دهد. یافته های این مطالعه نشان می دهد که اگرچه هوش مصنوعی می تواند منجر به افزایش بهره وری و کاهش هزینه های عملیاتی شهرداری شود، اما چالش هایی نظیر حریم خصوصی داده ها، ملاحظات اخلاقی، هزینه های زیرساختی و نیاز به نیروی کار متخصص، از موانع اصلی در مسیر توسعه شهرهای هوشمند هستند. در نهایت، این مقاله با ارائه چشم اندازی از روند آینده، پیشنهادهایی را برای سیاست گذاران شهری جهت بهره گیری بهینه از این فناوری ارائه می دهد.

واژه های کلیدی: هوش مصنوعی، مدیریت شهری، خدمات شهرداری

هوش مصنوعی جدیدترین و کاربردی ترین تغییر دنیای حاضر فناوری اطلاعات است که باعث ایجاد سبک جدیدی از زندگی شده است. این فناوری مزایای زیادی برای بشر به ارمغان آورده است و انتظار می رود از کنار این فناوری حرفه های جدیدی به وجود آید و نسل بشر هر روز زندگی جدیدی را تجربه کند. در سال های اخیر، علاقه روزافزونی به استفاده از هوش مصنوعی در حوزه های مختلف مهندسی، معماری و شهرسازی، سلامت و بهداشت، حسابداری، خدمات شهر و ... به وجود آمده است. خدمات شهر یکی از گسترده ترین و متنوعترین فعالیت مدیریت شهری است و بهره گیری از هوش مصنوعی نه تنها منجر به ارائه خدمات مطلوب و با کیفیت می شود بلکه سرعت خدمات رسانی مدیران را فزونی می بخشد (محمدی استاد کلایه، ۱۴۰۳). توسعه پایدار شهری، نیازمند رویکردهایی نوین و هوشمند است. رشد جمعیت شهری و فشار بر منابع زیرساختی، دولت ها را ملزم کرده تا به دنبال راهکارهایی باشند که هم بهره‌وری را افزایش دهد و هم کیفیت زندگی شهروندان را ارتقاء بخشد. در این میان، هوش مصنوعی به‌عنوان ابزاری توانمند، افق‌های تازه‌ای پیش روی برنامه‌ریزان، مدیران و سیاست‌گذاران شهری گشوده است (ابراهیم پور، ۱۴۰۳). مدیریت شهری به عنوان یک نهاد محلی مسئول نظارت برنامه ریزی و مدیریت توسعه شهرها است. در این ارتباط موضوعی که مدیریت می شود فضا و مجموعه ای از فعالیت هایی است که در آن اتفاق می افتد. ایفای این نقش مستلزم سطح متناسبی از تمرکز زدایی سیاسی مدیریتی و اختیارات کافی برای سیاست گذاری تصمیم گیری برنامه ریزی و اجرا در سطح محلی است. مدیریت مهمترین عامل در حیات رشد و بالندگی یا مرگ یک جامعه است و روند حرکت از وضع موجود به سوی وضع مطلوب را کنترل می کند (رکن الدین افتخاری و دیگران، ۱۳۸۶) و هدف آن سیاست گذاری و اجرای آن است (کومار، ۲۰۰۱). امروزه هدف اصلی مدیران شهری دستیابی به شهرهای پایدار و مدیریت شهری پایدار می باشد. در مدیریت شهری پایدار تلاش بر پایداری منابع برای نسل های آتی و جلوگیری از اتلاف و تخریب منابع در کنار دستیابی به سطح قابل قبولی خدمات عمومی و رفاه شهری برای تمامی نسلها می باشد. در حالی که مدیریت شهری کارآمد و پایدار کلیه امور محلی سیستم شهر را بایستی برنامه ریزی سیاستگذاری هدایت ساماندهی نظارت و هماهنگی کند (تیهومیاندوآب، ۱۴۰۱). بنابراین می توان انتظار داشت تکنیک های هوش مصنوعی به شهرداران در پیاده سازی استراتژی ها و راهبردهای شهری کمک نموده و افراد بیشتری را از این خدمات بهره مند نماید (محمدی استاد کلایه، ۱۴۰۳). بنابراین باتوجه به آنچه که گفته شد در عصر حاضر، پدیده شهرنشینی شتابان یکی از بنیادین ترین و پیچیده ترین تحولات اجتماعی و ساختاری در سطح جهان است. گسترش بی سابقه مناطق شهری و تمرکز جمعیت در کلان شهرها، فشار مضاعفی بر زیرساخت های فیزیکی، منابع طبیعی و سیستم های مدیریتی وارد کرده است. این روند فزاینده، مدیریت شهری را با چالش های نوظهوری در حوزه های مختلف از جمله حمل و نقل، مدیریت پسماند، امنیت، انرژی و توزیع خدمات عمومی مواجه کرده که ابعاد وسیعی از پایداری و کیفیت زندگی شهروندان را تحت تأثیر قرار می دهند. تا پیش از این، الگوی غالب در مدیریت شهرداری ها، رویکردهای سنتی و عمدتاً واکنش گرا (Reactive) بوده است؛ به این معنا که مدیریت شهری پس از بروز مشکل یا بحران (مانند ازدحام ترافیکی، خرابی زیرساخت ها یا بحران های محیط زیستی) اقدام به اصلاح و پاسخگویی می نمود. با این حال، در مواجهه با حجم عظیم و پیچیده داده های شهری و تغییرات ناگهانی در الگوهای رفتاری جمعیت، این رویکرد «واکنش محور» دیگر پاسخگوی نیازهای مدرن نیست و منجر به افزایش هزینه های عملیاتی، اتلاف منابع و کاهش سطح رضایت شهروندان می شود. در این میان، ظهور فناوری های هوشمند، به ویژه هوش مصنوعی (Artificial Intelligence)، پارادایم جدیدی را در مدیریت شهری تعریف کرده است. هوش مصنوعی با قابلیت تحلیل الگوهای پیچیده و یادگیری از داده های عظیم شهری، امکان گذار از مدیریت سنتی به مدیریت پیش بینانه (Predictive) و مبتنی بر شواهد (Evidence-based) را فراهم می آورد. این فناوری تنها ابزاری برای خودکارسازی فرآیندها نیست، بلکه راهکاری برای تبدیل شهرها به

سیستم‌های هوشمند و خودتنظیم است که قادرند پیش از وقوع چالش‌ها، راهکارهای بهینه را شناسایی و اعمال کنند. با توجه به اهمیت این گذار تکنولوژیک، درک عمیق از ظرفیت‌ها و البته محدودیت‌های موجود ضرورت یافته است. مقاله حاضر با هدف مرور جامع ادبیات موضوع، به بررسی نقش هوش مصنوعی در ارتقای کارایی خدمات شهرداری می‌پردازد. این پژوهش نه تنها کاربردهای عملیاتی هوش مصنوعی را در حوزه‌های کلیدی بررسی می‌کند، بلکه با واکاوی چالش‌های موجود، تصویری جامع از مسیر پیش روی مدیران شهری ارائه می‌دهد تا بستری برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در توسعه شهرهای هوشمند فراهم سازد.

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر، با توجه به نظری بودن این پژوهش، بر طبق استانداردها، که بر پایه‌ی مطالعات کتابخانه‌ای انجام شده و از روش‌های استدلال و تحلیل منطقی استفاده می‌گردد، از لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی و از نظر روش تحقیق، کیفی فراتحلیل می‌باشد که اسناد و مدارک را به صورت کتابخانه‌ای بررسی کرده ایم؛ بدین صورت که به تشریح و توضیح مفاهیم اولیه و نظرات موجود پرداخته و با دسته بندی آرا و استدلال‌ها به تبیین آن‌ها می‌پردازیم و با مقایسه بین آن‌ها، بررسی و نقد و نتیجه گیری صورت می‌گیرد.

پیشینه تحقیق

(طالبی، ۱۴۰۳) در مقاله‌ای بیان داشت که استفاده از هوش مصنوعی (AI) در برنامه ریزی و مدیریت شهری می‌تواند تحولات بزرگی در بهبود خدمات شهری، افزایش کارایی و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده ایجاد کند. این فناوری در حوزه‌های مختلفی مانند مدیریت ترافیک، پسماند، انرژی، پیش‌بینی بحران، برنامه ریزی شهری، ارائه خدمات عمومی، نظارت و امنیت، حفاظت از محیط زیست و تعامل با شهروندان کاربرد دارد. با این حال، استفاده از هوش مصنوعی با چالش‌های فنی، مالی، قانونی، فرهنگی و اجتماعی مواجه است. برای غلبه بر این چالش‌ها، نیاز به برنامه ریزی دقیق، سرمایه‌گذاری مناسب، آموزش نیروی انسانی، تدوین قوانین و ایجاد اعتماد عمومی است. با رویکردی جامع و مشارکتی، می‌توان از هوش مصنوعی برای ایجاد شهرهای هوشمند و پایدار استفاده کرد.

(ابراهیم پور، ۱۴۰۳) در مقاله‌ای بیان داشتند که هوش مصنوعی، فصل تازه‌ای در مدیریت شهری گشوده است؛ فصلی که در آن داده‌ها به‌مثابه سوخت تصمیم‌گیری‌های دقیق عمل می‌کنند و مدیران شهری، به کمک ابزارهای هوشمند، می‌توانند زندگی شهری را بهینه‌تر، ایمن‌تر و پایدارتر کنند.

با وجود چالش‌های جدی در مسیر پیاده‌سازی، فرصت‌های AI برای توسعه شهری آن‌چنان گسترده است که نمی‌توان آن را نادیده گرفت. نگاه استراتژیک، توسعه زیرساخت، تربیت نیروی انسانی و ایجاد چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی، مسیر حرکت شهرها به سوی آینده‌ای هوشمند را هموار می‌سازد.

(محمدی استاد کلایه، ۱۴۰۳) در مقاله‌ای بیان داشتند که هوش مصنوعی با سرعت زیادی بر ابعاد گوناگون زندگی بشر ورود نموده است. شهر هوشمند، مدیریت شهری هوشمند، شهرداری الکترونیک و ... نمونه‌های نوظهور ورود فناوری‌های نوین اطلاعات بر عرصه مدیریت شهری و خدمات شهری است. هوش مصنوعی نیز بعنوان یکی از فناوری‌های جدید و پیچیده نقش

مهمی در ارائه خدمات به شهروندان می تواند ایفا کند. وظائف شهرداران بعنوان مدیران ارشد خدمات رسانی در شهرها، با حضور هوش مصنوعی تسهیل می شود و جمعیت کثیری از شهروندان از این خدمات در حوزه های گوناگون حمل و نقل، فضای سبز، پسماند، فرهنگی، اجتماعی، ورزشی و ... بهره مند خواهند شد. علی ایحال، مدیران شهری همچنان در استفاده از این فناوری ها جوانب احتیاط را رعایت می کنند.

هوش مصنوعی

در دنیای امروز شهرها همچون سیستم های پیچیده مرکز تعاملات انسانی مبادلات اقتصادی و نیز نوآوری های ناشی از آنها هستند، همچنین در دنیای مدرن هوش مصنوعی زندگی انسان را احاطه کرده است. برخلاف باورهای مدرن هوش مصنوعی دارای تاریخچه ای غنی است که از دوران باستان شروع شده و در فرهنگها و مناطق تکامل و تطبیق یافته است. رؤیای واگذاری وظایف و ایجاد راه حل های ساده از روزهای اولیه بشریت باقی مانده است. در حال حاضر هیچ تعریف پذیرفته شده واحدی از اصطلاح هوش مصنوعی وجود ندارد. گاسر و آلمیدا معتقدند که یکی از دلایل دشواری تعریف هوش مصنوعی از منظر فنی این است که هوش مصنوعی نه تنها یک فناوری است بلکه مجموعه ای از تکنیک ها و زیر شاخه ها از حوزه هایی مانند تشخیص گفتار و بینایی رایانه تا توجه و حافظه را شامل می شود. هوش مصنوعی در مفهوم کلی راهی برای توصیف تلاشهای دانشمندان در راستای جهت دهی به اقدامات مستقل و خودکار ماشین هاست؛ اقداماتی در راستای آموزش ماشین ها به منظور خودکارسازی فرایندهای شناختی مانند تشخیص الگو برنامه ریزی زبان و تشخیص متن یا گفتار است. از این رو هوش مصنوعی یک فناوری واحد نیست، بلکه مجموعه ای از فرایندهای فنی است که در اکثر آنها از یادگیری ماشین استفاده میشود. برخلاف نرم افزارهای سنتی که در همه آنها ورودی ها و خروجی ها از قبل تعریف شده اند، سیستم های هوش مصنوعی میتوانند خود فراگیر کار و روز به روز پیشرفت کنند. به گفته ویرجینیا دیگنوم هوش مصنوعی معاصر به طور کلی به قابلیت محاسباتی و تفسیر حجم عظیمی از اطلاعات به منظور تصمیم گیری اشاره میکند و کمتر به درک هوش انسانی یا بازنمایی دانش و استدلال اهمیت میدهد. همانند انسانها سیستم های هوش مصنوعی برای تصمیم گیری و حل مشکلات نیاز به گرفتن و وارد کردن داده ها دریافتهای محیطی دارند. در دو دهه گذشته سرویس های آنلاین، مانند جستجوی گوگل آمازون و یوتیوب با توجه به محبوبیت روزافزونشان حجم عظیمی از داده ها را در اشکال مختلف مانند متن تصویر ویدئو و تراکنش ها تولید میکنند که میتوانند ورودی سیستم های هوش مصنوعی قرار گیرند. داده های لازم در برنامه ریزی شهری به دو شکل کمی و کیفی هستند. داده های کمی عینی یا پارامتریک مانند ارتفاع مسافت و ... در حال حاضر نیز به منزله پایه محاسبات و تجزیه و تحلیل های هوش مصنوعی استفاده می گردد؛ اما نکته حایز اهمیت بهینه سازی روشهای پردازش هوش مصنوعی برای سنجش و تحلیل دادههای کیفی ذهنی یا غیر پارامتریک مثل زیبایی صدای احساس انسان مطلوبیت و ... است که تا کنون با چالشهای فراوانی روبه رو بوده است (حسینی و همکاران، ۱۴۰۲).

هوش مصنوعی شهری

در زمینه شهرها، سیستم های هوش مصنوعی را اولین بار بخشی از ابتکارات شهر هوشمند معرفی کردند. هوش مصنوعی بخشی جدایی ناپذیر از ساختار شهر هوشمند است که کارایی و توانایی مورد نیاز را در عرضه زیرساختها خدمات و امکانات محلی فراهم میکند. همچنین موجب گرایش سازمانهای محلی به کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت عادی پیشرفته و مسائل

پیچیده شهری به دلیل محدود بودن دانش و تجربه کارکنان آن منطقه در خصوص نوآوری مسئولانه می شود. با این حال امروزه هوش مصنوعی دیگر منحصراً با پروژه های شهر هوشمند مرتبط نیست به طور مثال بسیاری از دولت های محلی بدون برنامه شهر هوشمند وجود دارند که از چت ربات های مبتنی بر هوش مصنوعی در عرضه خدمات به مشتریان خود استفاده میکنند. به گزارش cma علاوه بر چت ربات های مبتنی بر هوش مصنوعی برای تعامل با جامعه محلی دولتهای محلی نیز از هوش مصنوعی برای خود کارسازی وظایف معمول از طریق سلف سرویس و افزایش خدمات عمومی با داده ها و تحلیل ها استفاده می کنند. علاوه بر این خدمات بیش از حد شخصی نگهداری پیش بینی دارایی ها، نیروی کار برنامه و بهینه سازی منابع کاهش استفاده از کربن بهینه سازی مصرف انرژی و مبارزه با کودک آزاری و کلاهبرداری مالی از جمله کاربردهای هوش مصنوعی در دولت های محلی است. هوش مصنوعی شهری نقطه تلاقی بین هوش مصنوعی مفهوم شهرهای هوشمند است؛ مجموعه ای الگوریتم هایی که با استفاده از مجموعه داده های شهری راه حل هایی قابل استفاده در شهر را عرضه میکند. این مفهوم به طور مستقیم با مفهوم داده های شهری بزرگ مرتبط است. هوش مصنوعی شهری دو شاخه اصلی دارد:

(۱) هستی شناسی تبدیل داده های شهری به دانش قلمرو و زیرساختها و کاربری ها

(۲) رباتیک ایجاد ربات هایی که با قابلیت حرکت در بافت شهری یک یا چند کار از پیش تعریف شده را انجام می دهند به ویژه در مورد وسایل نقلیه خودران پهپادهای تحویل و ربات های تمیز کننده .

اصطلاح هوش مصنوعی شهری به هر سیستمی اطلاق میشود که داده های به دست آمده از محیط شهری را ترکیب می کند، پس از آن با الگوریتم هایی پردازش می شود که نتیجه آن کاربردهای مفید آن در پیوند اجتماعی - فضایی شهر است. سه محور مهم هوش مصنوعی شهری را از سایر اشکال هوش مصنوعی متمایز میکند. اول پیچیدگی شهر به دلیل ماهیت چند وجهی آنها، شهرها سیستم های پیچیده سیستم توصیف شده اند. دوم زمینه های سیاست خاص در آن هوش مصنوعی شهری عمل میکند سوم ترکیبی بودن هوش مصنوعی شهری در حالی که دیگر کاربردهای هوش مصنوعی میتواند به طور کامل در حوزه دیجیتال وجود داشته باشد هوش مصنوعی شهری دارای مادیت و جزء زیرساختی منحصر به فرد است. سهم اصلی نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی در مراکز شهری اتفاق خواهد افتاد. با بهره برداری از مزایای بالقوه هوش مصنوعی مدیریت شهرها باید بتوانند خدمات خود را به شهروندان را سازماندهی و بهبود بخشند. این امر مستلزم نصب حسگرهای برای جمع آوری داده های شهری است تا از این طریق زیرساختهای شهری ارتقا یابد. جمع آوری مستمر داده های مرتبط و امکان ایجاد سیستم های نظارتی جامع تر و مؤثرتر با کمک هوش مصنوعی می تواند فرایندهای برنامه ریزی شهری را بهبود بخشد و همچنین امکان بهره برداری بیشتر از زیرساختهای فنی را فراهم کند. امروزه از مجموعه گسترده ای از برنامه های کاربردی برای کمک به بهبود خدمات به شهروندان استفاده می شود؛ از حوزه های بهره گیری از هوش مصنوعی می توان به حوزه های جابه جایی و حمل و نقل مدیریت ترافیک وسایل نقلیه خودران در بخش زیرساختی آن انرژی آب و زباله سیستمهایی برای تنظیم روشنایی خیابانها برق آب و سیستمهای زباله (مطابق با نیازهای محلی)، امنیت (نظارت در فضاهای عمومی و خدمات مالی سیستم های پرداخت مبتنی بر تشخیص چهره اشاره کرد. علاوه بر این سیستم های مجهز به هوش مصنوعی پتانسیل عمده ای برای مؤثرتر و شفاف تر کردن مشارکت شهروندان دارند. به طور مثال الگوریتم های یادگیری ماشینی می توانند نظراتی را که شهروندان درباره یک موضوع خاص ارائه می کنند با خوشه بندی وزندهی و مکان یابی آنها دسته بندی کنند. از این طریق تصویر جامع تری از شهر خلق میشود و در نظر گرفتن همه مشارکتهای منجر به نتایج یکپارچه تر و فراگیرتر میشود. در عین حال توانایی تجسم ابتکارات برنامه ریزی شده و اثرات آنها بر عوامل مختلف کارا در یک شهر نیز به آگاهی عمومی شهروندان نسبت به شهر می انجامد (حسینی و همکاران، ۱۴۰۲).

مدیریت شهری

مدیریت شهری به عنوان چارچوب سازمانی توسعه شهر به سیاستها برنامه ها طرحها و اقداماتی مربوط میشود که در پی اطمینان از تطابق رشد جمعیت با میزان دسترسی به زیر ساخت های اساسی زندگی شهری می باشد. در چارچوب این تعریف کارایی مدیریت شهری وابستگی مشخص و مستقیمی به عوامل زمینه ای از قبیل ثبات سیاسی وحدت و یکپارچگی اجتماعی و انسجام و پویایی فرهنگی و برخی عوامل دیگر نظیر توان و مهارت انگیزه و دانش سیاستگذاران تصمیمگیران و تصمیم سازان و نیز افراد استفاده کننده از این سیاستها و برنامه ها دارد. مدیریت شهری فرآیندی از مسؤولیت ها و اقدامات مرتبط شامل سیاست گذاری برنامه ریزی سازماندهی اجرا نظارت و کنترل است که برای نیل به اهداف عملیاتی خاص در سطح جوامع شهری تنظیم شده است شکل گیری این فرآیند و تحقق اهداف عملیاتی آن نیازمند یک ساختار متناسب و کارآمد برای اعمال مدیریت است. در این ارتباط مدیریت شهری باید دیدگاه جامع نگرتری درباره اجزا و عناصر سیستم شهری اختیار کند (مگیل، ۱۹۹۸). و رویکردی جامع و کل نگر به فرآیند ساخت شهر داشته باشد (دیک، ۲۰۰۶). رویکرد کل نگر نیازمند هدایتی قوی است تا هماهنگی و همسویی لازم در فرآیند مدیریت شهری حاصل گردد و مطلوب ترین نیروی هدایتی مطمئناً یک حکومت شهری یا محلی قوی در سطح شهر خواهد بود. مدیریت روش دستیابی به اهدافی است که برای یک سازمان در نظر گرفته میشود و وظایفی است که بر عهده مدیر گذارده میشود. مدیریت به معنای برنامه ریزی سازماندهی نظارت و ایجاد انگیزش است. چنانچه شهر به مثابه یک سازمان قلمداد گردد لازم است که در رأس آن و به منظور اداره امور شهر از فنی استفاده گردد که مدیریت شهری نام دارد. مدیریت شهری باید برای شهر برنامه ریزی هایی را به انجام برساند فعالیت های شهری را سازمان دهد و بر فعالیت های انجام شده نظارت کند و حتی برای انجام بهینه امور انگیزش ایجاد نماید (سعید نیا، ۱۳۷۹). انجام چنین مواردی به آگاهی از اصول مدیریت برنامه ریزی ارتباطات انگیزش سازماندهی هدایت و رهبری و نظارت و کنترل باز میگردد. مهمترین هدف مدیریت شهری را میتوان در ارتقای شرایط کار و زندگی جمعیت ساکن در قالب ا فشار و گروههای مختلف اجتماعی و اقتصادی و حفاظت از حقوق شهروندان تشویق به توسعه اقتصادی و اجتماعی پایدار و حفاظت از محیط کالبدی دانست (سعید نیا، ۱۳۷۹). بنابراین هنگامی که شهر دارای مشکلات و نارساییهایی در چرخه امور خود بود و از مشکلات بهداشت شهری و آلودگی های محیطی برخوردار و از اقسام آسیب های اجتماعی رنج میبرد و بحران هایی همچون نقص در ظرفیت کافی تأسیسات عمومی، مشقات اجتماعی، رشد خودروی شهری و ... را تجربه میکرد، میتوان به این نتیجه رسید که مدیریت شهری آن در تنگنا و نارسایی به سر میبرد. در این باره مدیریت شهری باید ضمن دارا بودن برنامه برای وضع موجود شهر و فایق آمدن بر مشکلات آن برنامه های آینده شهر را تدوین کرده و بر اساس آنها، به ترسیم آینده ایده آلی که بر مبنای واقعیت ها و شرایط زمان و مکان قرار دارد، بپردازد. در این مورد مدیریت شهری باید حافظ شهرها و منافع مردم شهرها باشد (تیهمیاندوآب، ۱۴۰۱).

خدمات شهرداری

امروزه نقش و اهمیت خدمات شهرداریها بر کسی پوشیده نیست به طوری که بیشتر شهروندان در طول روز بارها به صورت مستقیم و غیر مستقیم با شهرداریها در ارتباط هستند (ابراهیمی، ۱۳۸۹). لذا ضروریست که نهاد شهرداری به بالاترین کیفیت از لحاظ ارتباطات درون و برون سازمانی دست یابد. در نظریه های جدید مدیریت به بالاترین سازمان از نظر کیفیت سازمان متعالی میگویند. یک سازمان زمانی متعالی است که تمام اعضاء به ماهیت ذاتی و درونی روابط خود اهمیت دهند بدین معنا که هر فردی برای کارایی بیشتر از هیچ کوششی دریغ نرزد برخلاف یک رابطه متقابل خشک و رسمی که در آن طرفین به

چگونگی تقسیم منافع علاقه مندی نشان می دهند دهند اعضاء یک سازمان متعالی و برتر بیشتر مایلند بدانند چگونه هر یک از آنان می توانند نفع بیشتری به سازمان ارائه دهند، افزون بر این تمامی اعضای سازمان به این موضوع علاقه مندند که چگونه می توانند برای افراد خارج از سازمان نیز مثر ثمر باشند بنابراین شهرداری ها نیز می باید به جایگاه متعالی خود برای خدمت رسانی بهتر به منظور رضایتمندی هر چه بیشتر شهروندان دست یابد (یاری، ۱۳۹۰). چرا که رضایت شهروندان از عملکرد شهرداری موجب ترغیب آنان برای همکاری با نهادهای شهری در جهت انجام بهتر وظایف و ارائه خدمات در سطح شهر می شود (برکپور و همکاران، ۱۳۸۹). شهرداریها به عنوان مهمترین نهاد مدیریت شهری در ایران با چالش های فراوانی روبرو هستند که از جمله ی آن می توان به پراکندگی مسئولیت ها و نقش ها، عدم یکپارچگی عدم هماهنگی بین بخشی و ضعیف بودن مشارکت مردمی در مدیریت شهری اشاره نمود یکی از مهمترین مفاهیمی که با کلمه شهر و شهرداری به طور اخص و مدیریت شهری به طور اعم رابطه بسیار نزدیکی دارد واژه شهروندی می باشد (تقدی، ۱۳۹۰). این مفهوم مشتمل بر ابعاد قانونی سیاسی، اجتماعی و فرهنگی بوده و یک ایده ی اجتماعی است (هزار جریبی و امانیان، ۱۳۹۰). شهروندان به عنوان افرادی که تشکیل دهنده اجتماعات مختلف بشری هستند هر چند در سال های نه چندان دور مورد بی توجهی و بی مهری حاکمان و مدیران بوده اند، امروزه کانون توجه همه کسانی هستند که میخواهند به نحوی در زندگی انسان نقش داشته باشند (نیکپور و همکاران ۱۳۹۰). تأمین رفاه شهروندان و سایر خدمات مرتبط از جمله حقوق اجتماعی مطرح شده شهروندان در قرن ۲۰ است و از این جهت است که شهرداری ها نیز به دنبال تأمین بهترین کیفیت در ارائه خدمات به شهروندان می باشند. امروزه کیفیت را خواسته مشتری تعریف میکنند و انتظاراتها و ادراک های مشتریان را اصلیتترین عامل تعیین کننده کیفیت می دانند (پوراسفدن، ۱۳۸۹ به نقل از زارعی، ۱۴۰۱).

اهمیت هوش مصنوعی در توسعه مدیریت شهری و خدمات شهرداری ها

برنامه ریزی شهری مبتنی بر هوش مصنوعی در بستر مدیریت شهری، پاسخگویی به نیازهای در حال تغییر را افزایش میدهد. در واقع، برنامه ریزان شهری میبایست در شناسایی و پیش بینی تغییرات در الگوهای رفتاری کاربران تلاش کنند. آنها باید ارزیابی کنند که چگونه می توان امکانات را برای رفع نیازهای آینده، تغییر کاربری داد و بدین طریق فناوری هوش مصنوعی را در شهرسازی برای رسیدن به یک شهر هوشمند به بهترین شکل اجرایی کرد. استفاده از تجزیه و تحلیل داده ای به کمک هوش مصنوعی این امکان را فراهم می کند تا بینشهای درستی در مورد الگوهای استفاده از فضاهای عمومی و و امکانات رفاهی داشته باشیم. به عنوان مثال، کمبود زمین در سنگاپور باعث شده است که برنامه ریزی مبتنی بر داده ها برای بهینه سازی عاقلانه زمین های محدود به نحو احسن انجام گیرد. در واقع، مدل های بهینه سازی را می توان برای ارزیابی مکان گزینه های زمان بندی شده برای افزودن امکانات و زیرساخت ها، برآورد جمعیت آینده شهرها، تحقیقات لازم در خصوص نیازهای قشرهای مختلف سنی، فرهنگی، شغلی و ... برای زندگی کردن در شهری هوشمند به کار برد. واقعیت این است که برنامه ریزان و متخصصان صنعت می بایست از فناوری هوش مصنوعی در شهرسازی به منظور تقویت یک اکوسیستم مبتنی بر داده و برنامه ریزی شده استفاده کنند تا بتوانند ضمن نظارت بر عملکرد و کیفیت امور، نتایج مور نظرشان را در آینده کسب نمایند (انوشه ای و رضایی، ۱۴۰۲).

کاربردهای هوش مصنوعی در حوزه مدیریت شهری و خدمات شهرداری ها

۱. بهینه سازی حمل و نقل عمومی:

هوش مصنوعی اغلب در حمل و نقل عمومی استفاده شده است و این موضوع یکی از کاربردهای هوش مصنوعی در شهرسازی محسوب می شود؛ از ربات هایی گرفته که قادر به ارائه اطلاعات به مسافران در ایستگاه ها و نقاط حمل و نقل هستند تا سیستم عامل هایی که شبکه های اتوبوس را با برگه های زمان واقعی بر اساس داده هایی مانند حجم مسافر و تعداد سفرهای روزانه در هر خط بهینه می کنند.

۲. پایش کیفیت هوا:

ابتکارات مختلف شبکه هایی از حسگرها را ایجاد کرده اند که قادر به گرفتن نمونه های هوا تجزیه و تحلیل آنها و اطلاع عموم از کیفیت هوا در شهرهای بزرگ و کوچک هستند. علاوه بر نشانه های آلودگی، اندازه گیری ذرات سوخت فسیلی را می توان تعیین کرد و مقامات متناوب را به آتش سوزی جنگلی نزدیک، تغییر داد، قبل از اینکه اوضاع از کنترل خارج شود و بدین شکل هوش مصنوعی در شهرسازی رد پای خود را به جا می گذارد (راواش و همکاران، ۲۰۲۰).

۳. خیابانهای امن تر برای زنان:

یکی از کاربردهای هوش مصنوعی این است که هوش مصنوعی از طریق اپلیکیشن هایی که اطلاعات خود را از کاربران دریافت می کنند، نشان می دهد که آیا مسیری ایمن برای زنان در نظر گرفته می شود یا خیر اطلاعاتی که معمولاً جمع آوری و در دسترس قرار می گیرد مربوط به ساعت حضور در خیابانها، حضور پلیس وجود مؤسسات تجاری، وجود روشنایی عمومی یا آزار و اذیت است.

۴. مدیریت سیستم ترافیک:

با استفاده از الگوریتم های یادگیری ماشین، می توان جریان ترافیک را به صورت لحظه ای پایش و کنترل کرد. سیستم های پیشرفته، چراغ های راهنمایی را بر اساس تراکم خودروها تنظیم می کنند و به کاهش ترافیک و آلودگی کمک می نمایند. یکی دیگر از کاربردهای هوش مصنوعی در شهرسازی این است که سیستم های ترافیکی مبتنی بر هوش مصنوعی به شهرها قدرت بهبود نظارت و تجزیه و تحلیل داده های مسیرهای حمل و نقل کنترل چراغ راهنمایی و ردیابی دوربین را ارائه می دهند. سیستم های ویدئویی امکان شناسایی مدل های مختلف حمل و نقل، شناسایی تصادف و تمایز بین وسایل نقلیه و عابران پیاده را فراهم می کنند و از این داده ها برای فعال کردن دستگاه های کنترل جریان ترافیک و تحلیل استراتژی های آینده استفاده می کنند.

۵. تشخیص نشت آب:

یکی از کاربردهایی که هوش مصنوعی در شهرسازی ارائه می کند، تشخیص نشت آب است که یکی از راه های تشخیص آن استفاده از حسگرهای صوتی است که فرکانس های جریان در لوله ها را ضبط می کنند. این داده ها را می توان از طریق برنامه ای خواند که ضبط را از طریق پایگاه داده ذخیره شده در فضای ابری، تجزیه و تحلیل می کند و قادر است صداها را از لوله هایی که جریان عادی دارند و لوله هایی که نه نشت احتمالی دارند، متمایز کند.

۶. بهینه سازی جمع آوری و بازیافت زباله: یکی از سنسورها و الگوریتم‌های AI در ردیابی سطح پرشدگی سطل‌های زباله، زمان‌بندی بهینه جمع‌آوری و کاهش هزینه‌های بهداشت شهری موثرند. کاربردهای هوش مصنوعی این است که این فناوری قادر است در جهت جمع‌آوری و دسته بندی زباله ها، کاهش خطر آسیب به کارکنان و افزایش پتانسیل بازیافت شهرها عمل کند. دوربین هایی که هم در زباله دانی و هم در فرایند بازیافت استفاده می شوند، می توانند از طریق هوش مصنوعی مواد مختلف ارائه و ارزیابی مدل هوش مصنوعی در حوزه خدمات شهر را شناسایی کنند و آنها را برای بازیافت جدا نمایند و بدین طریق این فناوری را در شهرسازی اجرایی کنند. (موگاجی و دنبوری، ۲۰۱۷) (انوشه ای و رضایی، ۱۴۰۲).

۷. نظارت و امنیت شهری :

پردازش تصویر و تشخیص چهره در دوربین‌های نظارتی، توانسته‌اند ضریب امنیت در فضاهای عمومی را افزایش دهند. همچنین، پیش‌بینی رفتارهای پرخطر در اماکن پرتردد، به پیشگیری از جرائم کمک می‌کند.

۸. مصرف انرژی و مدیریت منابع :

AI می‌تواند الگوهای مصرف انرژی در ساختمان‌ها را تحلیل کرده و پیشنهادهایی برای صرفه‌جویی ارائه دهد. همچنین در کنترل روشنایی معابر و استفاده بهینه از آب شهری نقش کلیدی دارد.

۹. مشارکت شهروندی و پاسخ‌گویی هوشمند: چت‌بات‌ها و سیستم‌های پاسخ‌گوی خودکار مبتنی بر هوش مصنوعی، توانسته‌اند ارتباط میان شهروندان و شهرداری را تقویت کرده و فرآیند دریافت خدمات را تسهیل کنند (ابراهیم پور، ۱۴۰۳).

چالش‌ها و ملاحظات پیاده‌سازی

۱. حریم خصوصی و اخلاق داده‌ها:

یکی از دغدغه‌های اصلی، نحوه گردآوری، نگهداری و تحلیل داده‌های شهروندان است. مدیریت شهری باید تعادلی میان بهره‌وری و حفظ حریم خصوصی برقرار کند.

۲. زیر ساخت های ناکافی :

شهرهای بسیاری به دلیل ضعف زیرساخت‌های دیجیتال، امکان اجرای کامل سیستم‌های AI را ندارند و نیازمند سرمایه‌گذاری و به‌روزرسانی هستند.

۳. نابرابری در دسترسی به خدمات هوشمند :

در برخی مناطق، به‌ویژه محله‌های کم‌برخوردار، دسترسی به خدمات هوش مصنوعی هنوز محدود است. عدالت شهری ایجاب می‌کند که این فناوری به صورت برابر در دسترس همه شهروندان قرار گیرد.

۴. نیاز به آموزش و نیروی انسانی متخصص :

استفاده از AI نیازمند مدیران، مهندسان و کارشناسانی است که دانش فنی و تجربه کافی داشته باشند. این مسأله نیازمند بازنگری در آموزش عالی و توسعه مهارت‌های دیجیتال است.

۵. آینده‌نگری؛ مدیریت شهری در دهه‌های پیش‌رو :

با رشد روزافزون شهرها، نقش فناوری در تصمیم‌گیری‌های شهری غیرقابل انکار است. هوش مصنوعی نه تنها ابزاری برای بهینه‌سازی فرآیندها، بلکه بستری برای نوآوری‌های اجتماعی و اقتصادی در بطن شهرهاست (ابراهیم پور، ۱۴۰۳).

راهکارهای بکارگیری هوش مصنوعی در مدیریت شهر

مدیران شهری با ترکیب هوش مصنوعی با خدمات مبتنی بر مدیریت شهری می‌توانند چالش‌های کلیدی را که در شهرها وجود دارد، شامل مدیریت ترافیک و تقویت حمل و نقل عمومی و ایمنی، مراقبت‌های بهداشتی بحران‌های انرژی، ایجاد محیط زیستی سالم و بسیاری از موارد دیگر را برطرف سازد و می‌تواند زندگی شهروندان و مشاغل فعال در یک شهر هوشمند را بهبود بخشد. برای نمونه هوش مصنوعی می‌تواند راه حل‌های هوشمند ترافیکی را جهت حصول اطمینان از این که ساکنان یک شهر از نقطه‌ای به نقطه دیگر تا حد امکان با خیال راحت و به طریقی کارآمد جابه‌جا شوند، مهیا نماید. برای مدیریت هوشمند ترافیک و کاربرد هوش مصنوعی، در سطح جاده‌های شهرها سنسورها و دوربین‌های تلویزیونی مدار بسته نصب شده است که اطلاعات به روزرسانی شده در مورد جریان ترافیک را به صورت لحظه به لحظه به سیستم مدیریت ترافیک مرکزی ارسال می‌کنند اطلاعات دریافت شده از داده‌های دوربین‌ها تجزیه و تحلیل می‌شود و در مورد ازدحام و ترافیک به کاربران که اطلاع‌رسانی می‌کند. مدیران شهری و مسئولین می‌توانند در شهرهای جرم‌خیز برای ایجاد امنیت می‌توان در هر گوشه شبکه‌ای از دوربین‌ها و سنسورهای نصب کرد که به شناسایی افرادی که در مناطق ممنوعه سیگار می‌کشند یا در اطراف خانه‌ها به صورت مشکوک پرسه می‌زنند، کمک نماید. طوری که دوربین‌ها به مسوولان این امکان را می‌دهند تا تراکم جمعیت و پاکیزگی مناطق عمومی را رصد و همچنین حرکت دقیق همه وسایل نقلیه ثبت شده را ردیابی کنند. نتایج اجرای موفقیت‌آمیز مؤلفه‌های شهر هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی در سراسر جهان ثابت می‌کند که در صورت اجرا صحیح، شهرهای هوشمند نسبتاً از لحاظ اقتصادی کارآمد هستند. به وجود آمدن شهرهای هوشمند نه تنها باعث ایجاد شغل می‌شود بلکه به نجات محیط زیست، کاهش هزینه‌های انرژی و درآمدزایی بیشتر نیز کمک می‌کند؛ بنابراین این مهم می‌تواند سرلوحه برنامه‌های دولتمردان کشور قرار گیرد تا از روند توسعه و پیشرفت کشورهای جهان به دور نمانیم. با کمک هوش مصنوعی می‌توان برای توسعه پایدار و هوشمند شهری، مدل‌های پیش‌بینی ایجاد کرد. این مدل‌ها با تحلیل داده‌های شهری، می‌توانند به پیش‌بینی مصرف آب، برق و گاز، مصرف وسایل نقلیه و دیگر شاخص‌های مهم شهری کمک کنند (انوشه‌ای و رضایی، ۱۴۰۲).

نتیجه‌گیری

تحولات شتابان در حوزه فناوری‌های نوین نشان می‌دهد که هوش مصنوعی دیگر یک ابزار جانبی یا لوکس در مدیریت شهری نیست، بلکه به یکی از ارکان حیاتی در ساختار حکمرانی شهری مدرن بدل شده است. این مقاله مروری با بررسی گسترده ادبیات موضوع و تحلیل کاربردهای مختلف هوش مصنوعی، نشان داد که گذار از مدل‌های سنتی و واکنش‌گرا به مدل‌های پیش‌بینانه و هوشمند، تنها یک انتخاب تکنولوژیک نیست، بلکه ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای مقابله با پیچیدگی‌های ناشی از رشد شهرنشینی و محدودیت منابع است. یافته‌های این پژوهش تأیید می‌کند که ادغام هوش مصنوعی در خدمات شهرداری، پتانسیل بی‌نظیری برای بازتعریف رابطه میان شهر و شهروند دارد. از طریق خودکارسازی فرآیندهای اداری، بهینه‌سازی جریان‌های ترافیکی، مدیریت هوشمند انرژی و سیستم‌های پیش‌بینانه برای مدیریت پسماند و بحران‌های محیط‌زیستی،

می‌توان به سطح جدیدی از کارایی عملیاتی دست یافت. مهم‌ترین دستاورد این فناوری، توانایی آن در تبدیل داده‌های خام و پراکنده شهری به «دانش استراتژیک» است که امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد (Evidence-based Decision Making) را برای مدیران شهری فراهم می‌آورد و از اتلاف منابع در پروژه‌های زیرساختی جلوگیری می‌کند. با این حال، این مطالعه در کنار تبیین مزایا، بر وجود موانع و چالش‌های جدی نیز تأکید دارد که نباید از نظر سیاست‌گذاران شهری پوشیده بماند. نخست، چالش‌های مربوط به حریم خصوصی داده‌ها و امنیت سایبری در ساختارهای شهری هوشمند، نگرانی‌های حقوقی و اخلاقی گسترده‌ای را برانگیخته است. دوم، خطر گسترش «شکاف دیجیتال» وجود دارد؛ به گونه‌ای که عدم دسترسی عادلانه به خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند منجر به نابرابری در کیفیت زندگی میان گروه‌های مختلف شهروندان شود. علاوه بر این، هزینه‌های بالای زیرساختی و نیاز مبرم به بازنگری در ساختار نیروی کار شهرداری جهت تأمین متخصصان مسلط به این فناوری، از گلوگاه‌های اصلی در مسیر پیاده‌سازی این سیستم‌هاست.

منابع

- ابراهیم پور، علیرضا (۱۴۰۳). هوش مصنوعی در مدیریت شهری. کنگره بین‌المللی نخبگان در صنعت ساختمان ایران، تهران.
- انوشه ای، علیرضا و رضایی، علی اکبر (۱۴۰۲). ارائه و ارزیابی مدل هوش مصنوعی در حوزه خدمات شهری. فصلنامه رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری، سال هفتم، شماره ۸۸.
- تیهومیان‌دوآب، حمیدرضا. (۱۴۰۱). مدیریت شهری. کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست.
- حسینی، سیده زهرا؛ رئوفی، روژین؛ زرابادی پور، زهرا و مقدم، سمانه (۱۴۰۲). تبیین نقش هوش مصنوعی در برنامه ریزی شهری و توسعه شهرها. فصلنامه علمی معماری و شهرسازی، صفحه ۳۴ (۳): ۱۳۸-۱۱۳.
- زارعی، زهرا (۱۴۰۱). بررسی میزان رضایت مردم از خدمات شهرداری لامرد. پایان نامه برای دریافت درجه ی کارشناسی ارشد رشته جغرافیا، دانشگاه پیام نور مرکز بوشهر، گرایش برنامه ریزی شهری آمایش شهری.
- طالبی، شهاب‌الدین (۱۴۰۳). چالش‌ها و راهکارهای استفاده از هوش مصنوعی در برنامه ریزی و مدیریت شهری در شهرداری ها. بیست و پنجمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست، شیروان.
- محمدی استاد کلایه، مریم (۱۴۰۳). واکاوی نقش، جایگاه و کاربرد هوش مصنوعی در حوزه خدمات شهری شهرداری ها با هدف تسریع خدمات رسانی به شهروندان. بیست و ششمین کنفرانس ملی شهرسازی، معماری، عمران و محیط زیست، شیروان.