

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

«بسملة» بازارقوئیس کتیبه سنګ، نوشت مسجد گبود تبریز به خط ثلث (۸۷۰ هجری قمری)



کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت شهری

ابزارهای نوین برای شهرهای آینده

نویسنده:
حمید عباسی شکوهی

سرشناسه: عباسی شکوهی، حمید، ۱۳۴۷ -
عنوان و نام پدیدآور: کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت شهری: ابزارهای نوین برای شهرهای آینده / نویسنده حمید عباسی شکوهی.
مشخصات نشر: تبریز: شورای اسلامی شهر تبریز، مرکز پژوهشها، انتشارات، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری: ۳۸۳ ص: مصور، جدول: ۱۴/۵×۲۱/۵ س.م.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۸۵۲۷-۹-۹
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
یادداشت: کتابنامه: ص. ۳۸۱ - ۳۸۳.
عنوان دیگر: ابزارهای نوین برای شهرهای آینده.
موضوع: هوش مصنوعی -- کاربردهای خدمات شهری
Artificial intelligence -- Municipal services applications
شهرهای هوشمند
Smart cities
شهرهای هوشمند -- ایران
Smart cities -- Iran
شهرداری -- نوآوری
Municipal government -- Technological innovation
شهرداری -- ایران -- نوآوری
Municipal government -- Technological innovations -- Iran
شناسه افزوده: شورای اسلامی شهر تبریز، مرکز پژوهشها، انتشارات
رده بندی کنگره: HD۴۲۳۱
رده بندی دیویی: ۳۵۲/۷
شماره کتابشناسی ملی: ۱۰۴۰۹۵۸۴
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت شهری

ابزارهای نوین برای شهرهای آینده

• مؤلف: حمید عباسی شکوهی

• ناظر: معاونت پژوهشی مرکز پژوهش های شورای

اسلامی کلانشهر تبریز

• صفحه‌آرا: سهیلا یوسفی

• چاپ اول: بهار ۱۴۰۵

• شمارگان: ۵۰۰ نسخه

• چاپ و صحافی: ولیعصر

• شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۸۸۵۲۷-۹-۹

• قیمت: ۵۵۰ هزار تومان

© کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.



انتشارات

مرکز پژوهش های شورای اسلامی کلانشهر تبریز



rctabriz.ir

- تبریز
- بزرگراه پاسداران
- کوی فرشته جنوبی
- ساختمان شورای اسلامی شهر تبریز
- تلفن: ۰۹۲۵-۲۱۰۴ (۴۱)

فهرست

مقدمه ناشر..... ۹

پیشگفتار..... ۱۳

مقدمه ۱۷

فصل ۱: هوش مصنوعی چیست و چرا مدیریت شهری باید آن را

بشناسد؟ ۲۱

هوش مصنوعی چیست؟ ۲۳

چرا هوش مصنوعی زندگی ما را تغییر می دهد؟ ۴۲

فصل ۲: مدیریت شهری داده محور ۵۳

داده چیست؟ از کجا می آید؟ ۵۵

داده در شهرداری و سازمان های خدمات رسان: اکوسیستم داده شهری ۶۵

چرا شهرداری ها از داده محروم اند؟ ۷۲

چطور داده خوب نتیجه خوب می دهد؟ ۷۸

فصل ۳: ابزارهای ساده و کاربردی هوش مصنوعی برای همه کارکنان و

مدیران شهری	۹۳
مقدمه	۹۵
مهندسی پرامپت	۹۹
بخش اول) ابزارهای هوش مصنوعی برای امور شخصی	۱۰۶
بخش دوم) ابزارهای هوش مصنوعی برای امور اداری	۱۲۰
بخش سوم) ابزارهای هوش مصنوعی برای مدیران شهری	۱۳۰

فصل ۴: کاربردهای واقعی هوش مصنوعی در مدیریت شهری ایران

مقدمه	۱۴۳
حمل و نقل شهری و هوش مصنوعی	۱۴۴
پسماند و هوش مصنوعی	۱۵۳
آب و فاضلاب و هوش مصنوعی	۱۶۰
برق و هوش مصنوعی	۱۶۸
گاز شهری و هوش مصنوعی	۱۷۶
نوسازی، ساخت و ساز و هوش مصنوعی	۱۸۴
گردشگری و میراث فرهنگی و هوش مصنوعی	۱۹۳
حوادث، بحران و هوش مصنوعی	۲۰۱
فضای سبز و هوش مصنوعی	۲۱۱
مدیریت شهرهای کوچک و متوسط و هوش مصنوعی	۲۱۸
دهیاری ها و روستاهای هوشمند و هوش مصنوعی	۲۲۷
دروازه ها، بازارها، مجتمع ها و اقتصاد شهری هوشمند	۲۳۴
مدیریت اجتماعی شهری و هوش مصنوعی	۲۴۳
جمع بندی فصل چهارم: کاربردهای واقعی هوش مصنوعی در مدیریت شهری ایران	۲۴۹

فصل ۵: چالش‌ها و سوء تفاهم‌های رایج درباره هوش مصنوعی.....	۲۵۵
مقدمه	۲۵۷
چرا باید درباره خطرهای سوء تفاهم‌ها حرف بزنیم؟	۲۵۸
آیا هوش مصنوعی شغل‌ها را از بین می‌برد؟	۲۵۹
آیا هوش مصنوعی خطرناک است؟	۲۶۶
سوگیری در هوش مصنوعی چیست؟	۲۷۲
مشکل حفاظت از داده چیست؟	۲۷۸
چرا بعضی پروژه‌های هوشمندسازی شکست خورده‌اند؟	۲۸۶
جمع‌بندی نهایی فصل پنجم	۲۹۵

فصل ۶: نقشه راه ساده برای اجرای هوش مصنوعی در سازمان‌های

شهری	۲۹۷
مقدمه	۲۹۹
از کجا شروع کنیم؟	۳۰۰
الف) «مشکل واقعی مردم چیست؟»	۳۰۱
ب) چگونه یک پروژه کوچک AI اجرا کنیم؟	۳۰۸
پ) خطاهای رایج در اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی در سازمان‌های شهری	۳۱۴
ت) نمونه ۱۰ پروژه کوچک با هزینه پایین	۳۲۱
ث) نمونه ۵ پروژه بزرگ با اثرگذاری بالا	۳۲۶
جمع‌بندی فصل ششم: نقشه راه ساده برای اجرای هوش مصنوعی در سازمان‌های شهری	۳۳۳
فصل ۷: آینده مدیریت شهری در عصر هوش مصنوعی	۳۳۷
مقدمه	۳۳۹

- الف) سناریوهای آینده شهر در عصر هوش مصنوعی (با نگاه ویژه به مدیریت شهری ایران)..... ۳۴۰
- ب) نقش مدیران شهری در آینده مدیریت شهری هوش مصنوعی محور ۳۴۵
- پ) نقش کارشناسان شهری در عصر هوش مصنوعی ۳۵۰
- ت) نقش شهروندان در آینده مدیریت شهری هوش مصنوعی محور..... ۳۵۵
- ث) شهرهای بدون بروکراسی ۳۶۰
- ج) شهرهای یادگیرنده: (شهرهایی که می فهمند، می آموزند، و خود را اصلاح می کنند) ۳۶۶
- جمع بندی فصل هفتم: آینده مدیریت شهری در عصر هوش مصنوعی ۳۷۲
- نتیجه گیری: مدیریت شهری در عصر هوش مصنوعی: از فهم تا اجرا..... ۳۷۵
- نتیجه کل کتاب: AI آینده مدیریت شهری نیست - شرط بقا است..... ۳۷۸
- سخن آخر خطاب به مدیران شهری ایران ۳۷۹
- منابع..... ۳۸۱

این پرسش که «چگونه با مسائلمان روبرو شویم؟» دلمشغولی مهمی برای مدیران، متولیان و نخبگان شهرهاست. کوشش‌های پدافند برای یافتن پاسخ‌های مطلوب به این پرسش اساسی، حتی اگر لزوماً به حل مسائل شهری ختم نشود، موجب رشد دانش شهری در جوامع مختلف شده است. جامعه شهری ایران نیز همپای تحولات جهانی، با دسته‌ای از مسائل روبروست که نمی‌توان آنها را انکار کرد یا نادیده گرفت یا حتی تعلیق نمود. گریزی از درگیری با این مسائل نیست و هرگونه تأخیر در درک و حل آنها، هزینه‌های جبران‌ناپذیری برای امروز و فردای ما تحمیل می‌کند.

در مواجهه با مسائل شهری، نخستین ضرورت، درک صحیح از مسائل است؛ درک صحیح یعنی اشراف بر زمینه‌ها، ابعاد و پیامدهای مسئله و نتیجه چنین درکی، طراحی درست صورت مسئله خواهد بود. واضح است که در فقدان صورت مسئله درست، راه‌های حل مسئله به روی ما بسته خواهد بود و جز اتلاف زمان و منابع، نصیبی نخواهیم داشت.

بر این اساس، سیاستگذاران شهری می‌کوشند با بکارگیری شیوه‌های روزآمد و کارآمد — از جمله فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی — در طراحی درست صورت مسائل شهری، نیروهای موجود و در دسترس را برای حل مسائل تجهیز کنند. هوش مصنوعی، به عنوان ابزاری قدرتمند در تحلیل

داده‌های کلان، پیش‌بینی روندها، بهینه‌سازی منابع و ارتقای تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده، امروزه به ضرورتی انکارناپذیر در مدیریت شهری تبدیل شده است. پژوهش‌های شهری، معطوف به چنین رسالتی شکل می‌گیرند و تبدیل به رکن سیاستگذاری و مدیریت شهری می‌شوند. مطالعه تجربه‌های مدیریت شهری در ایران و سایر جوامع حکایت از این دارد که مدیریت‌های مطلوب، با پژوهش‌های مسئله‌محور و موثر — به ویژه آنهایی که از ظرفیت‌های هوش مصنوعی بهره می‌برند — پیوند دائمی دارند. این رویکرد، البته امروزه امری ویتربینی به ضرورتی انکارناپذیر تبدیل شده است و سیاستگذاران شهری، بی‌توجه به چنین ضرورتی، توفیق چندانی در گره‌گشایی و اعتلای شهرها نمی‌یابند.

مدیریت شهری تبریز نیز می‌کوشد با تمرکز بر دیجیتال‌سازی حکمرانی، ایجاد دریاچه داده‌های شهری، توسعه زیرساخت‌های شهر هوشمند و بهره‌گیری از هوش مصنوعی در حوزه‌هایی چون حمل‌ونقل، مدیریت منابع آب و سنجش افکار عمومی، در مسیر ارتقا قرار گیرد.

مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی کلانشهر تبریز، به عنوان بازوی پژوهشی و کارشناسی نهاد مردمی شورای اسلامی شهر، رسالتی در همین مسیر بر دوش دارد. ارتباط مستمر با جامعه دانشگاهی، کارشناسان و پژوهشگران حوزه‌های مختلف مدیریت شهری — به ویژه در زمینه هوش مصنوعی و داده‌کاوی — ارجاع مسائل شهر به ایشان و دریافت پاسخ‌های راهگشا و موثر برای حل مسائل، زنجیره اقدامات مرکز را شکل می‌دهد.

بخشی از یافته‌های پژوهشی در قالب گزارش‌های کارشناسی، به صورت عمومی عرضه می‌شود. مخاطب این گزارش‌ها، سیاستگذاران، مدیران و افکار عمومی است. بخش دیگری

از دستاوردهای پژوهشی، با هدف تولید ادبیات، تقویت دانش شهری و دامن زدن به گفتگوهای انتقادی، در قالب کتاب منتشر می‌شود. ارزش‌های پیدا و پنهان آثار مکتوب، بر کسی پوشیده نیست. ما امیدواریم مجموعه آثار منتشر شده توسط این مرکز، از جمله کتاب حاضر با عنوان «کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت شهری» به پشتوانه نقد و نظر اصحاب فکر، صاحبان اندیشه و تجربه در امور شهری، سهمی در درک و حل مسائل و در نهایت، بهبود وضعیت و کیفیت زندگی شهری داشته باشد.

روح‌الله رشیدی

رئیس مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی کلانشهر تبریز

● پیشگفتار

بیش از سه دهه از نخستین تجربه‌های من با تحلیل داده می‌گذرد؛ روزهایی که نرم‌افزارهایی مثل SPSS تازه در ایران شناخته می‌شدند و بسیاری از محاسبات آماری، زمان‌بر، دستی و پرخطا بودند. در طول این سال‌ها، تحلیل داده برای من فقط یک مهارت نبود؛ بلکه تبدیل شد به شیوه‌ای برای دیدن جهان، فهم رفتار انسان‌ها و فهمیدن شهرها.

از کار با داده‌های ساده پرسش‌نامه‌ای گرفته تا تحلیل‌های پیچیده‌تر با SPSS Modeler یا کار با Python، از داده‌کاوی در مقیاس محدود تا تحلیل‌های کلان‌داده‌های شهری، هر بار یک واقعیت را تجربه کردم: داده، اگر درست فهمیده و درست استفاده شود، می‌تواند روشن‌ترین چراغ سیاست‌گذاری شهری باشد.

به عبارت دیگر، تحول دهه اخیر در فن‌آوری، شهرها را وارد مرحله‌ای کرده که شناخت آن دیگر بدون کلان‌داده ممکن نیست. کلان‌داده‌های شهری - از تحرک روزانه مردم تا تراکنش‌های خدماتی - به ما نشان می‌دهند که شهر یک «سامانه پویا و پیچیده» است و تحلیل آن با حدس یا تجربه قابل انجام نیست. حوزه‌ای که این نگاه را پشتیبانی می‌کند «علوم داده شهری و هوش مصنوعی» است؛ رویکردی که آینده مدیریت شهری را به تحلیل داده‌های مکانی - زمانی، رفتار واقعی شهروندان، جریان‌های کالبدی - اقتصادی و الگوهای محیطی گره می‌زند.

این نگاه، امروزه در مسیر کاری من در حوزه مدیریت شهری و جامعه‌شناسی اقتصادی، تبدیل شد به یک دغدغه جدی: چگونه می‌توانیم داده‌های پراکنده مدیریت شهری - از شهرداری گرفته تا سازمان‌ها و نهادهای خدمات شهری و سایر دستگاه‌های مختلف در حوزه‌های کالبد شهری، اقتصاد شهری و - را به «دانش قابل تصمیم» تبدیل کنیم؟ در سال‌های اخیر، در مقام پژوهشگر و ناظر علمی یا مدیر داده‌کاوی و سنجش افکار در مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی کلان‌شهر تبریز فرصت تجربه پروژه‌هایی را داشتم که به‌نحوی پاسخ همین پرسش بودند:

- پروژه شناسایی کلان‌داده‌های مدیریت شهری تبریز
 - نظارت علمی بر ترجمه کتاب «امپراتوری‌های شهری»
 - نظارت علمی بر ترجمه کتاب «داده‌پردازی شهری»
 - تولید نسخه پروتوتایپ گیمفیکیشن مدیریت شهری «تبریزسنین» و طراحی اولیه «Game GIS»
- در پروژه شناسایی کلان‌داده‌های مدیریت شهری، با داده‌هایی مواجه شدم که سال‌ها در لایه‌های مختلف دستگاه‌های شهری پنهان مانده بودند: داده‌های آب و فاضلاب، برق، گاز، اصناف، گردشگری، حمل‌ونقل، بحران، نوسازی، اقتصاد شهری، و حتی داده‌های بانکی و مخابراتی. این پروژه برای من یک نقطه عطف و ماده خام و سوخت اولیه هوش مصنوعی بود: شهرهای ما، بیشتر از آن‌چه فکر می‌کنیم داده دارند؛ کمتر از آن‌چه باید، از آن استفاده می‌کنند. در همین سال‌ها که روی گیمفیکیشن‌های مدیریت شهری کار می‌کردم - از جمله «تبریزسنین» - به چشم دیدم که چگونه با استفاده از داده و هوش مصنوعی در قالب بازی‌های رایانه‌ای می‌توان مشارکت شهروندان را زنده کرد، می‌توان آموزش شهری

و شهروندی را اجتماعی تر کرد و نسل جوان را دوباره با شهر آشتی داد.

همه این تجربه‌ها، از پژوهش‌های دانشگاهی تا پروژه‌های عملی، مرا به یک نتیجه روشن رساند: بدون حکمرانی داده و بدون استفاده از هوش مصنوعی، هیچ آینده‌ای برای مدیریت شهری ایران و همه بازیگران این عرصه قابل تصور نیست. هوش مصنوعی یا AI سرعت، دقت و قدرت تفکر خلاق ما را در مدیریت شهری و زندگی مان افزایش می‌دهد.

هوش مصنوعی همه‌جا هست، اما استفاده از آن بدون اینکه دقیقاً بدانید چه مشکلی را می‌خواهید حل کنید، فقط هزینه و دردسر برای فرد و سازمان می‌سازد. قبل از اینکه هیجان‌زده شوید و وارد دنیای AI شوید، باید مسئله واقعی خود یا سازمان را شناسایی کنید - چیزی که AI واقعاً می‌تواند حل کند. اگر نمی‌دانید از کجا شروع کنید، این راهنما برای همین ساخته شده: به شما می‌گوید مهم‌ترین کاربردهای AI چیست و برای هرکدام چه مهارت‌ها و چه ابزارهایی نیاز دارید تا واقعاً نتیجه بگیرید. اسیر هیاهو و مد روز نشوید؛ خودتان و سازمان‌تان را هوشمندانه برای موفقیت واقعی با AI آماده کنید.

به همین منظور تصمیم گرفتم کتابی بنویسم که: نه صرفاً تئوری باشد، نه صرفاً آموزشی سطحی، و نه صرفاً معرفی ابزارهای AI؛ بلکه یک نقشه راه واقعی، کاربردی، ساده، تربیتی و تجربه‌محور باشد برای مدیران، کارشناسان، معلمان، دانشجویان و فعالان حوزه مدیریت شهری. کتابی که در آن:

- مدیر شهری یاد بگیرد چگونه از AI برای تصمیم‌سازی استفاده کند؛
- کارشناس بتواند تحلیل‌های داده‌محور انجام دهد؛

- کارمند یاد بگیرد چطور با ابزارهای هوش مصنوعی کارهای روزمره‌اش را سریع کند،
- و شهروند بفهمد که در شهر هوشمند نقش او فقط مصرف نیست - تولید و مشارکت است.

چاشنی اصلی این کتاب حاصل ۳۰ سال تجربه من در کار با داده و ابزارهای مرتبط، و تجربه‌ای ژرف در مدیریت شهری، تحلیل اجتماعی و حکمرانی داده است؛ و نیز حاصل سال‌ها تدریس، تحقیق، و مشاهده عینی در شهرهای ایران. اما دنیای هوش مصنوعی از خود هوش مصنوعی بر ساخته است و مستندات بر اساس یافته آموزش دیده آن است. ابزارهایی که با یکدیگر مقایسه شده و خروجی نهایی ویراستاری گردیده است. در پایان لازم می‌دانم از رئیس مرکز پژوهش‌های شورای اسلامی کلان‌شهر تبریز جناب آقای دکتر روح الله رشیدی و آقای مهندس امیر دهقان مدیر مسئول انتشارات مرکز تشکر و قدردانی خودم را اعلام نمایم.

امید دارم این کتاب بتواند: به مدیران شهری یک زبان جدید برای فهم شهر بدهد، به کارشناسان ابزارهای جدید برای تحلیل بدهد، به دانش‌جویان مسیر سریع پژوهشی بدهد، و به سیاست‌گذاران نشان دهد که شهر بدون داده، کور است؛ و شهر بدون هوش مصنوعی، کند و پرهزینه.

آینده مدیریت شهری ایران در گرو یادگیری، تجربه، همکاری و تحول است - این کتاب دعوتی است برای آغاز چنین مسیری.

حمید عباسی شکوهی

تبریز - ۱۴۰۴

● مقدمه

شهرهای امروز در نقطه‌ای ایستاده‌اند که از یک سو با فشارهای بی‌سابقه ناشی از رشد جمعیت، کمبود منابع، بحران‌های زیستی و انتظارات فزاینده شهروندان روبه‌رو هستند، و از سوی دیگر با فرصت‌هایی مواجه‌اند که فن‌آوری‌های نو، به‌ویژه هوش مصنوعی، پیش روی مدیریت شهری گذاشته‌اند. دگرگونی شتابان فن‌آوری، نه یک انتخاب، بلکه واقعیتی است که مدیریت شهری ایران را به‌طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ از خدمات‌رسانی و زیرساخت‌ها گرفته تا داده، مشارکت شهروندی، اقتصاد شهری و حکمرانی شهری.

تحلیل داده‌های شهری آشکار کرده که بسیاری از چالش‌های شهر - ترافیک، آلودگی، بحران، فرسودگی، پسماند - در واقع الگوهایی تکرارشونده و قابل‌اندازه‌گیری‌اند. داده‌ها امروز از GPS، موبایل، حسگرهای محیطی، تصاویر ماهواره‌ای، سامانه‌های اداری و مشارکت مردمی تولید می‌شوند و با کنار هم قرار گرفتن، تصویری دقیق از رفتار شهر می‌سازند. این تصویر نقطه آغاز کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت شهری است: تبدیل داده خام به تصمیم.

در سال‌های اخیر، تحولات عظیم در حوزه مدل‌های زبانی، یادگیری ماشین، بینایی رایانه‌ای، تحلیل پیش‌بینی‌گر و پردازش داده‌های بزرگ نشان داده‌اند که نقش

هوش مصنوعی دیگر محدود به آزمایشگاه و دانشگاه نیست. امروز AI در بسیاری از حوزه‌های شهری وارد زندگی روزمره شده است: از مسیریابی و ناوبری، پایش بارش باران، تشخیص نشت آب و گاز، تحلیل تردد شهری، مدیریت بحران‌های لحظه‌ای، تا بهینه‌سازی مصرف انرژی، محاسبه الگوهای ساخت‌وساز، مدیریت پسماند، و حتی نگارش یا تحلیل گزارش‌های اداری.

با وجود این تحولات، یک خلأ بزرگ در ایران همچنان باقی است: کمبود منابع فارسی کاربردی، قابل فهم و مبتنی بر تجربه برای آموزش هوش مصنوعی به مدیران، کارشناسان، کارکنان مدیریت شهری و دیگر بخش‌های نظام اداری کشور. در کنار این خلأ منابع، یک نکته مهم‌تر نیز وجود دارد: هوش مصنوعی تنها یک ابزار فناورانه نیست؛ بلکه یک شیوه جدید برای فهم واقعیت اجتماعی و شهری است. در جامعه‌شناسی هوش مصنوعی گفته می‌شود که مدل‌های یادگیری ماشین می‌توانند الگوهایی از رفتارهای شهری، ارتباطات اجتماعی، نابرابری‌ها، تردها و جریان‌های فضایی را آشکار کنند که در نگاه انسانی پنهان می‌مانند. شرط استفاده درست از این توانایی، درک مکانیزم عمل مدل‌هاست؛ اینکه چگونه داده را می‌بینند، چگونه طبقه‌بندی می‌کنند، چگونه پیش‌بینی می‌سازند و چگونه ممکن است دچار خطا یا سوگیری شوند. اگر این منطبق درونی فهم نشود، استفاده از هوش مصنوعی نه تنها کمکی به مدیریت شهری نمی‌کند، بلکه ممکن است واقعیت اجتماعی را تحریف کند. از همین رو یادگیری هوش مصنوعی، نه فقط برای افزایش سرعت کار، بلکه برای افزایش دقت فهم شهر و پدیده‌های اجتماعی ضروری است.

بسیاری از منابع موجود یا ترجمه‌هایی ناقص از کتاب‌های خارجی‌اند، یا صرفاً نظریه‌هایی درباره «شهر هوشمند» ارائه می‌دهند که ارتباط اندکی با مسائل واقعی شهرهای ایران دارند. در مقابل، نیاز دستگاه‌های شهری - از شهرداری گرفته تا آبفا، گاز، برق، مخابرات، اصناف، فرمانداری و مدیریت بحران - نیاز به ابزارهای عملی، مثال‌های واقعی و راه‌حل‌های قابل اجرا است.

این کتاب بر اساس همین نیاز طراحی شده است. ساختار آن به گونه ای چیده شده که:

- در فصل اول خواننده با مبانی هوش مصنوعی آشنا می شود؛ نه با زبان پیچیده، بلکه با زبان ساده، کاربردی و علمی.
- در فصل دوم مفهوم «مدیریت شهری داده محور» معرفی می شود؛ مفهومی که قلب تحول مدیریت شهری در ایران است.
- در فصل سوم ابزارهای ساده و قابل استفاده برای همه کارکنان امور شهری آموزش داده می شود؛ ابزارهایی مثل ChatGPT، Copilot، Perplexity، Notion AI، Canva AI و چندین ابزار کاربردی دیگر.
- در فصل چهارم نمونه های واقعی و عملی از کاربرد هوش مصنوعی در حوزه های مختلف مدیریت شهری ارائه می شود - از حمل و نقل تا بحران، از گردشگری تا نوسازی و از آب و برق تا مدیریت بخشداری های و دهیاری ها و مدیریت مناطق شهری.
- در فصل پنجم چالش ها، سوء تفاهم ها، ترس ها و مسائل اخلاقی مطرح می شود تا خواننده تصویر واقعی و بدون اغراق از AI داشته باشد.
- در فصل ششم نقشه راهی ساده، عملی و کم هزینه برای شروع پروژه های AI در سازمان های شهری ارائه می شود.
- و در فصل هفتم آینده مدیریت شهری در عصر هوش مصنوعی ترسیم می شود؛ آینده ای که در آن شهر، مدیر، کارشناس و شهروند نقش های جدیدی خواهند داشت.

این کتاب تلاش می کند پلی باشد میان سه جهان متفاوت اما مکمل:

۱. دنیای نظریه و دانشگاه

۲. دنیای مدیریت شهری و مسائل واقعی شهرها

۳. دنیای فن آوری و ابزارهای هوش مصنوعی

هدف اصلی این کتاب این است که مدیران، کارشناسان و کارکنان مدیریت

شهری:

- درک جامع‌تری از هوش مصنوعی داشته باشند،
 - بدانند چگونه می‌توانند در کارشان از آن استفاده کنند،
 - و یاد بگیرند چگونه داده‌ها را به «تصمیم‌سازی» تبدیل کنند.
- کتاب حاضر حاصل سال‌ها تجربه پژوهش‌های جامعه‌شناختی، داده‌محور و عملی نویسنده در حوزه تحلیل داده، SPSS، داده‌کاوی، هوش مصنوعی، گیمفیکیشن شهری و حکمرانی داده است. در نگارش کتاب، تلاش شده است میان ادبیات جهانی و نیازهای واقعی مدیریت شهری ایران پلی روشن و قابل اجرا برقرار شود.
- امید است این کتاب بتواند گامی کوچک اما مؤثر در مسیر «تحول دیجیتال مدیریت شهری» و تربیت نسل جدید مدیران و کارشناسان داده‌محور باشد؛ نسلی که بتواند آینده شهرهای ایران را هوشمندتر، کارآمدتر، شفاف‌تر و انسانی‌تر رقم بزند.
- با همه این‌ها، نباید فراموش کنیم که شتاب تحول در عصر هوش مصنوعی آن قدر نمایی است که ممکن است با «تاریخ مصرف» یک کتاب همخوان نباشد. امید دیگر آن است که سرعت این دگرگونی‌ها و فاصله‌ی هم‌تغییری (هم‌گامی) بیش از این افزایش نیابد.

فصل ۱:

**هوش مصنوعی چیست و چرا
مدیریت شهری باید آن را
بشناسد؟**

• هوش مصنوعی چیست؟

• چرا هوش مصنوعی زندگی ما را تغییر می دهد؟

● هوش مصنوعی چیست؟

«هوش مصنوعی»^۱ قدیمی‌ترین و شناخته‌شده‌ترین اصطلاح فنی در حوزه رباتیک و اتوماسیون است. به طور خلاصه، این اصطلاح به شبیه‌سازی عملکرد مغز انسان توسط ماشین‌ها اشاره دارد. این فن‌آوری بر ایجاد شبکه‌های عصبی مصنوعی متکی است که استدلال منطقی، یادگیری و خود-اصلاحی را تقلید می‌کنند.

هوش مصنوعی تماماً درباره «اقدام» و «تصمیم‌گیری» بر اساس داده‌های موجود است. خواه خودروهای خودران باشد، خواه بررسی نمونه‌های پزشکی یا محاسبه ریسک‌های سرمایه‌گذاری؛ هوش مصنوعی وظایفی را که پیش‌تر توسط انسان‌ها انجام می‌شد، با سرعتی بالاتر و نرخ خطای کمتر انجام می‌دهد.

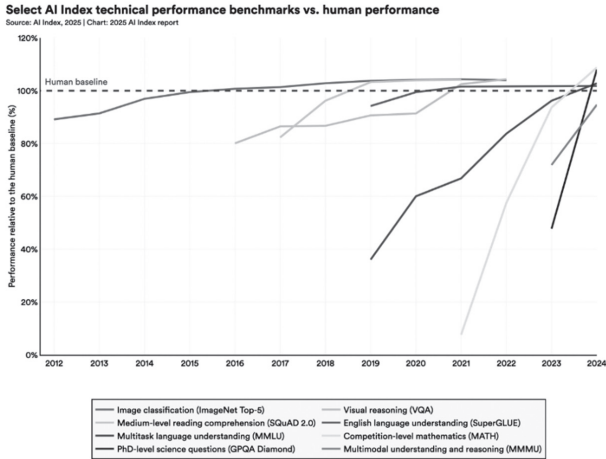
«هوش مصنوعی» توانایی سامانه‌ای مهندسی‌شده است که می‌تواند از دل انبوه داده‌ها الگوهای پنهان را تشخیص دهد و بر مبنای آن‌ها در موقعیت‌های جدید دست به انتخاب بزند؛ انتخابی که قواعد آن از پیش به صورت صُلب تعیین نشده و از مسیر تجربه داده‌ای آموخته می‌شود.

از منظر مفهومی، اصطلاح «هوش مصنوعی» خود یک نقشه نظری را در دلش

حمل می‌کند. واژه «هوش» از ریشه لاتین *inter-legere* به معنای «انتخاب کردن در میان گزینه‌ها و تشخیص امر مهم از غیرمهم» آمده است؛ تحلیلی که با تبیین گاردنر (۱۹۸۳) درباره هوش به عنوان توان تمایزگذاری و الگوگیری، و نگاه مینسکی (۱۹۸۶) به هوش به عنوان مجموعه‌ای از فرایندهای قضاوت، هم خوان است. در مقابل، واژه «مصنوعی» از *artificium* برساخته شده و به توانایی‌ای اشاره دارد که نه بر پایه زیست‌شناسی، بلکه بر مبنای طراحی، مهندسی و نمادپردازی ایجاد می‌شود. ترکیب این دو واژه، در چارچوبی که بادن (۲۰۱۶) آن را «مهندسی شدن قضاوت» می‌نامد، مفهوم یکپارچه‌ای می‌سازد: تلاشی برای بازسازی توان تشخیص رابطه‌ها، تمایزگذاری میان عوامل مؤثر و غیرمؤثر، و انتخاب کنش از دل پیچیدگی جهان، اما این بار با ابزارهای محاسباتی و تجربه داده‌ای، نه تجربه زیستی.

در ادبیات علمی، تعاریف متعددی از هوش مصنوعی ارائه شده است. کتاب کلاسیک «هوش مصنوعی: رویکردی نوین» نوشته راسل و نورویگ (۲۰۲۱)، هوش مصنوعی را مطالعه «عامل‌های هوشمند» می‌داند؛ عامل‌هایی که محیط خود را ادراک می‌کنند و برای دستیابی به اهداف، به صورت خودکار تصمیم می‌گیرند و عمل می‌کنند. به عبارت بهتر آنها هوش مصنوعی را «توانایی یک عامل برای ادراک محیط، استخراج الگو و انتخاب کنش مناسب» می‌دانند. میچل (۱۹۹۷) یادگیری ماشین^۱ را «بهبود عملکرد بر اساس تجربه» تعریف می‌کند. بنابراین، هوش مصنوعی نه تلاشی برای ساختن ذهنی شبیه انسان، بلکه کوششی برای بازآفرینی بخشی از قضاوت انسانی در قالب الگوریتم است؛ قضاوتی که از نظم‌های پنهان پدیده‌ها تغذیه می‌کند و به شکل پیش‌بینی، تصمیم یا بینش عملیاتی بروز می‌یابد.

سازمان‌ها و شرکت‌های بزرگ فن‌آوری نیز تعاریف عملیاتی تری عرضه کرده‌اند. برای مثال، شرکت IBM هوش مصنوعی را «فن‌آوری‌ای می‌داند که



نمودار شماره ۱: مقایسه عملکرد هوش مصنوعی با هوش انسانی

به رایانه‌ها و ماشین‌ها امکان می‌دهد فرایندهای یادگیری، درک، حل مسئله، تصمیم‌گیری و حتی خلاقیت را شبیه‌سازی کنند. در ادامه فصل‌های کتاب، هرجا از «هوش مصنوعی» سخن گفته می‌شود، همین معنای گسترده و کاربردی مدنظر است، نه فقط یک فن‌آوری خاص.

نمودار شماره یک نشان می‌دهد که طی بیش از یک دهه گذشته، عملکرد سامانه‌های هوش مصنوعی در مجموعه‌ای از آزمون‌های استاندارد و دشوار، به صورت پیوسته و بعضاً جهشی افزایش یافته است؛ به گونه‌ای که در بسیاری از توانایی‌ها، مدل‌های هوش مصنوعی اکنون به سطح عملکرد انسانی رسیده‌اند یا از آن فراتر رفته‌اند. آزمون‌هایی که در این نمودار نمایش داده شده‌اند، مهارت‌های گوناگونی را می‌سنجند: از تشخیص تصویر و استدلال بصری گرفته تا درک زبان، فهم چندرسانه‌ای، حل مسائل ریاضی رقابتی و پاسخ‌گویی به سؤالات علمی پیچیده.

مرز ۱۰۰ درصد در نمودار، «میانگین عملکرد انسان» را نشان می‌دهد. مشاهده

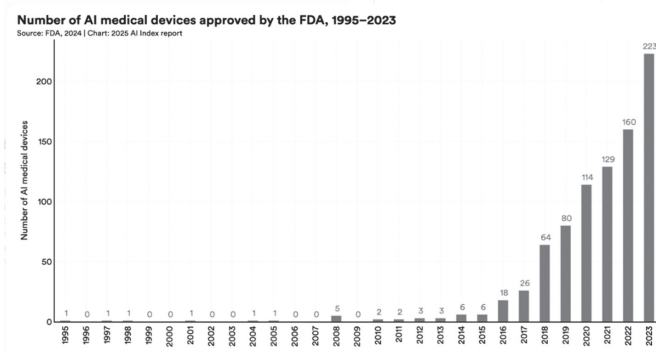
می‌شود که از حدود سال ۲۰۱۵ به بعد، مدل‌های یادگیری عمیق^۱ در برخی حوزه‌ها - مانند تشخیص تصویر (ImageNet) - به‌طور پایدار از این مرز عبور کرده‌اند. در سال‌های اخیر نیز، مدل‌های زبان بزرگ در آزمون‌هایی مانند MMLU^۲ (بزرگ‌ترین آزمون استاندارد برای ارزیابی فهم چندرشته‌ای مدل‌های زبانی)، SuperGLUE (یک آزمون شش دانگ فهم زبانی)، و حتی مسائل ریاضی و علمی پیشرفته، جهش‌های قابل توجهی داشته‌اند. این روند به‌ویژه در ۲۰۲۳ و ۲۰۲۴ شتاب یافته است و رشد نرخ‌هایی مانند ۱۸ تا ۶۷ درصد در آزمون‌های جدید، نشان می‌دهد که ظرفیت یادگیری و تعمیم این مدل‌ها به‌سرعت در حال گسترش است.

اهمیت این تحول فراتر از مرزهای دانشگاهی است. سامانه‌هایی که در این آزمون‌ها سنجیده می‌شوند، همان فن‌آوری‌هایی هستند که در ابزارهای عمومی مانند ChatGPT، Copilot، Claude و دیگر دستیارهای هوشمند به‌کار می‌روند. بنابراین پیشرفت‌های نمایش داده‌شده در نمودار به معنای آن است که:

- توانایی تحلیل متن، تصویر، داده و استدلال پیچیده در سیستم‌های هوش مصنوعی امروز، به سطوح انسانی بسیار نزدیک شده یا از آن فراتر رفته است.
- کارهایی که پیش‌تر نیازمند نیروی انسانی متخصص بود- مانند تحلیل اسناد، استخراج نکات کلیدی، فهم چندرسانه‌ای یا حل مسائل فنی - اکنون با دقت و سرعت بالا توسط AI قابل انجام است.
- مدیریت شهری، که ذاتاً تصمیم‌گیری داده‌محور است، می‌تواند از این توانمندی‌ها برای بهبود کیفیت تحلیل، برنامه‌ریزی و ارائه خدمات بهره‌برد. این نمودار به نوعی «نمای هوایی» از مسیر تحول هوش مصنوعی است: فن‌آوری‌ای که زمانی محدود به آزمایشگاه‌ها بود، اکنون در بسیاری از حوزه‌های شناختی، رقابتی برای انسان و در برخی حوزه‌ها، توانمندتر از انسان شده است. همین واقعیت، ضرورت آشنایی مدیران و کارشناسان شهری با AI و به‌کارگیری آن در تحلیل، تصمیم‌سازی و ارائه خدمات را بیش از پیش برجسته می‌کند.

1- Deep Learning

2. Massive Multitask Language Understanding



نمودار شماره ۲: بررسی روند به کارگیری هوش مصنوعی در حوزه سلامت و بهداشت در طی سال‌های اخیر

ابعاد هوش مصنوعی

نمودار شماره ۲ نشان می‌دهد هوش مصنوعی هر روز بیش‌تر در زندگی روزمره ما ادغام می‌شود. از مراقبت‌های سلامت گرفته تا حمل‌ونقل، هوش مصنوعی با سرعت زیادی از محیط‌های آزمایشگاهی وارد زندگی روزمره مردم شده است. در سال ۲۰۲۳، سازمان غذا و داروی آمریکا تعداد ۲۲۳ دستگاه پزشکی مجهز به هوش مصنوعی را تأیید کرد؛ در حالی‌که این رقم در سال ۲۰۱۵ تنها ۶ مورد بود. این عدد نشان‌دهنده آن است که AI اکنون در سطحی از دقت، تکرارپذیری و قابلیت اعتماد قرار گرفته که می‌تواند در تشخیص بیماری، تحلیل تصاویر پزشکی و پشتیبانی تصمیم‌گیری بالینی مورد استفاده رسمی قرار گیرد. حوزه‌ای که ورود به آن مستلزم استانداردهای سخت‌گیرانه و اعتماد بالا است. در جاده‌ها نیز خودروهای خودران دیگر یک فن‌آوری آزمایشی نیستند: شرکت Waymo، یکی از بزرگ‌ترین ارائه‌دهندگان خدمات خودران در آمریکا، هر هفته بیش از ۱۵۰ هزار سفر کاملاً خودکار انجام می‌دهد. در چین نیز ناوگان روبات‌کسی Apollo Go، محصول شرکت Baidu، با هزینه مقرون‌به‌صرفه در بسیاری از شهرها فعال است و خدمات حمل‌ونقل خودران ارائه می‌دهد.