

حکمرانی هوشمند برای آینده‌ای سبز: نقش هوش مصنوعی در تحول مدیریت دولتی جهت تحقق اهداف توسعه پایدار (SDGs)

صالح حبیبی فرد^۱

ایوب سرافراز^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۰۱ تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۳/۲۸

چکیده

تحول دیجیتال در دهه اخیر زمینه‌ای نوین برای ارتقای حکمرانی عمومی فراهم کرده است؛ به‌ویژه هوش مصنوعی که به‌عنوان یکی از پیشران‌های کلیدی نوآوری، ظرفیت‌های گسترده‌ای برای بهبود تصمیم‌گیری، کارآمدی اداری و مدیریت منابع در بخش دولتی ایجاد می‌کند. این پژوهش با تمرکز بر مفهوم «حکمرانی هوشمند»، به بررسی نقش هوش مصنوعی در بازآفرینی فرایندهای حکمرانی جهت حمایت از دستیابی به اهداف توسعه پایدار (SDGs) می‌پردازد. تحلیل نشان می‌دهد که الگوریتم‌های هوش مصنوعی در حوزه‌هایی همچون پیش‌بینی بحران‌های زیست‌محیطی، بهینه‌سازی مصرف انرژی، پایش داده‌محور عملکرد سیاست‌ها، و ارتقای شفافیت و پاسخگویی دولتی می‌توانند اثرات مثبت قابل توجهی ایجاد کنند. با این حال، چالش‌هایی مانند تعارضات اخلاقی، سوگیری داده، کمبود زیرساخت داده‌ای، و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی مانع بهره‌گیری کامل از این ظرفیت‌ها است. در مجموع، یافته‌ها تأکید می‌کنند که تحقق حکمرانی هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند چارچوب‌های سیاستی جامع، استانداردهای داده‌محور، و همکاری میان دولت، بخش خصوصی و جامعه علمی است؛ امری که می‌تواند به شتاب‌گیری حرکت کشورها به سوی آینده‌ای سبز، کارآمد و پایدار کمک کند.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، حکمرانی هوشمند، مدیریت دولتی، توسعه پایدار

^۱ دانشجوی دکتری مدیریت دولتی، مدیریت توسعه منابع انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، گروه مدیریت واحد اردبیل دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران. saleh.habibifard57@gmail.com

^۲ استادیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، گروه مدیریت واحد اردبیل، واحد اردبیل دانشگاه آزاد اسلامی، اردبیل، ایران. ayoub.sarafraz@iau.ir

۱. مقدمه

تحولات پرشتاب فناوری‌های دیجیتال در دهه‌های اخیر، چشم‌انداز مدیریت دولتی و شیوه‌های حکمرانی را دستخوش دگرگونی بنیادین کرده است. در میان این فناوری‌ها، هوش مصنوعی جایگاه ویژه‌ای یافته و به‌عنوان «زیرساخت نامرئی تحول دولت‌ها» شناخته می‌شود، زیرا امکان پردازش داده‌های حجیم، تصمیم‌گیری خودکار و تولید بینش‌های پیش‌بینانه را فراهم می‌کند (McAfee, 2017 & Brynjolfsson). افزایش پیچیدگی مسائل عمومی، از تغییرات اقلیمی تا مدیریت منابع طبیعی و چالش‌های زیست‌محیطی، موجب شده است که دولت‌ها بیش از گذشته به ابزارهای داده‌محور برای ارتقای کارآمدی، پاسخگویی و پایداری نیاز پیدا کنند (Kallio, 2022 & Kettunen). در چنین بستری، مفهوم «حکمرانی هوشمند» به‌عنوان رویکردی نوظهور مطرح شده است که هدف آن بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال برای تسهیل تصمیم‌گیری، بهینه‌سازی خدمات عمومی و تقویت مدیریت پایدار است (Bolívar, 2016 & Meijer). همزمان، اهداف توسعه پایدار سازمان ملل (SDGs) چارچوبی جامع برای مواجهه با چالش‌های جهانی ارائه کرده‌اند و از کشورها می‌خواهند مدل‌های جدیدی از سیاست‌گذاری و مدیریت عمومی را اتخاذ کنند. تحقق این اهداف، نیازمند سیستم‌های حکمرانی انعطاف‌پذیر، شفاف و مبتنی بر شواهد است؛ ویژگی‌هایی که هوش مصنوعی می‌تواند آن‌ها را تسهیل یا تقویت کند (United Nations, 2020). به‌ویژه در حوزه‌هایی نظیر پایش کیفیت هوا، پیش‌بینی بحران‌های محیط‌زیستی، مدیریت مصرف انرژی، بهینه‌سازی حمل‌ونقل و تحلیل ریسک بلایای طبیعی، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی ابزارهای ضروری برای تصمیم‌گیری مبتنی بر داده به‌شمار می‌روند (Sun et al., 2021). ادبیات علمی نشان می‌دهد که استفاده از هوش مصنوعی در حکمرانی می‌تواند به ایجاد چرخشی ساختاری در مدیریت دولتی منجر شود. نخست، امکان تحلیل داده‌های چندمنبعی سرعت و کیفیت تصمیم‌گیری دولتی را افزایش می‌دهد و از خطاهای انسانی می‌کاهد (Wirtz et al., 2019). دوم، سامانه‌های پیش‌بینی‌کننده مبتنی بر AI می‌توانند دولت‌ها را در شناسایی زود هنگام تهدیدهای زیست‌محیطی و کاهش هزینه‌های مدیریتی یاری دهند (Vinuesa et al., 2020). سوم، فناوری‌های پردازش خودکار می‌توانند خدمت‌رسانی عمومی را کارآمدتر کرده و مشارکت شهروندان را در فرآیندهای تصمیم‌سازی گسترش دهند (Tempini, 2021 & Cordella).

با این حال، بهره‌گیری گسترده از هوش مصنوعی در حکمرانی عمومی بدون چالش نیست. مسائلی مانند سوگیری الگوریتمی، فقدان استانداردهای داده‌ای، کمبود شفافیت مدل‌ها، نگرانی‌های حریم خصوصی و چالش‌های اخلاقی می‌توانند مانعی برای تحقق حکمرانی هوشمند به‌شمار آیند (Cows, 2019 & Floridi). علاوه بر این، نابرابری دیجیتال و نبود ظرفیت‌های نهادی کافی در برخی کشورها سبب می‌شود که بهره‌مندی از مزایای هوش مصنوعی با سرعتی یکسان پیش نرود (OECD, 2021). به‌همین دلیل، پژوهشگران بر لزوم ایجاد چارچوب‌های سیاستی و تنظیم‌گری جامع تأکید می‌کنند که توسعه هوش مصنوعی را با اصول پایداری، شفافیت و مسئولیت‌پذیری هم‌راستا سازد (Cath, 2018).

در مجموع، بررسی ادبیات نشان می‌دهد که رابطه میان هوش مصنوعی، حکمرانی هوشمند و توسعه پایدار رابطه‌ای دوگانه و چندلایه است: از یک سو AI می‌تواند تحقق SDGs را تسریع کند و کارآمدی دستگاه‌های دولتی را افزایش دهد؛ از سوی دیگر، در صورت فقدان راهبری مناسب، ممکن است چالش‌های جدیدی برای مدیریت عمومی ایجاد کند. از این‌رو، پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش هوش مصنوعی در تحول حکمرانی هوشمند و مسیرهای آن برای

حمایت از اهداف توسعه پایدار انجام می‌شود. این مطالعه تلاش می‌کند ضمن مرور ادبیات و ارائه یک چارچوب مفهومی، نشان دهد چگونه طراحی سیاستی مناسب می‌تواند بهره‌برداری مسئولانه، پایدار و اثربخش از هوش مصنوعی در حکمرانی دولتی را تضمین کند.

۲- مبانی نظری

گسترش فناوری‌های دیجیتال و افزایش اتکا به داده در فرایندهای حکمرانی موجب شکل‌گیری مفهومی نوین به نام حکمرانی هوشمند شده است؛ مفهومی که از تلفیق فناوری‌های اطلاعاتی-ارتباطی، داده‌های کلان و الگوریتم‌های هوش مصنوعی در مدیریت عمومی پدید آمده است. حکمرانی هوشمند بیشتر بر توانایی دولت در استفاده از ابزارهای فناوریانه برای بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، افزایش شفافیت، ارتقای کارایی و فراهم‌سازی زمینه مشارکت شهروندان تأکید دارد (Bolívar, 2016 & Meijer). این رویکرد نه تنها کارکردهای مدیریتی و اداری دولت را تقویت می‌کند، بلکه به‌عنوان یک چارچوب راهبردی در جهت ایجاد سیاست‌های مبتنی بر داده و بهبود پاسخگویی عمومی عمل می‌کند (Kallio, 2022 & Kettunen). در این چارچوب، هوش مصنوعی یکی از ستون‌های محوری به شمار می‌رود؛ زیرا قادر است داده‌های حجیم را پردازش کرده، الگوهای پنهان را کشف کند و پیش‌بینی‌های دقیق‌تری برای سیاست‌گذاران فراهم آورد (Wirtz et al., 2019).

هوش مصنوعی از طریق الگوریتم‌های یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی و مدل‌های پیش‌بینی‌کننده نقش مهمی در حمایت از تصمیم‌گیری دولتی ایفا می‌کند. این فناوری می‌تواند فرآیندهای پیچیده‌ای همچون مدیریت بحران، نظارت بر منابع طبیعی، تخصیص بهینه انرژی و سنجش عملکرد سیاست‌ها را بهبود بخشد (Sun et al., 2021). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که هوش مصنوعی می‌تواند به افزایش کارایی دولت و کاهش هزینه‌های اداری کمک کند، زیرا سیستم‌های تحلیلگر مبتنی بر AI قادرند تصمیم‌های عملیاتی را با سرعت و دقت بیشتر اتخاذ کنند و خطاهای انسانی را به حداقل برسانند (McAfee, 2017 & Brynjolfsson). از سوی دیگر، در حوزه محیط‌زیست و توسعه پایدار، هوش مصنوعی ابزار مهمی برای پیش‌بینی تغییرات اقلیمی، پایش آلودگی هوا، تحلیل الگوهای مصرف منابع و ایجاد سامانه‌های هشدار سریع برای بلایای طبیعی به شمار می‌رود (Vinuesa et al., 2020).

ارتباط میان هوش مصنوعی و اهداف توسعه پایدار سازمان ملل (SDGs) نیز در سال‌های اخیر به یکی از مهم‌ترین موضوعات مطالعات بین‌رشته‌ای تبدیل شده است. مطالعات نشان داده‌اند که AI می‌تواند بیش از نیمی از اهداف توسعه پایدار را تسهیل کند؛ به‌ویژه اهداف مرتبط با انرژی پاک، محیط‌زیست، شهرهای هوشمند، سلامت و اقتصاد پایدار (United Nations, 2020). برای مثال، استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بینی‌کننده در مدیریت ترافیک و حمل‌ونقل شهری می‌تواند به کاهش مصرف سوخت و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای کمک کند (Sun et al., 2021). همچنین، ابزارهای هوشمند نظارت محیطی می‌توانند داده‌های بلادرنگ در مورد کیفیت آب و هوا ارائه دهند و به بهبود سیاست‌های زیست‌محیطی کمک کنند (Vinuesa et al., 2020).

با این حال، ادبیات پژوهشی تأکید می‌کند که استفاده از هوش مصنوعی در حکمرانی هوشمند با چالش‌های متعددی روبه‌رو است. یکی از مهم‌ترین چالش‌ها سوگیری الگوریتمی است که می‌تواند منجر به اتخاذ تصمیم‌های ناعادلانه یا غیرکارآمد شود (COWLS, 2019 & Floridi). همچنین نگرانی‌هایی درباره شفافیت مدل‌ها، امنیت داده‌ها، حریم خصوصی شهروندان و نبود چارچوب‌های تنظیم‌گری استاندارد وجود دارد که می‌تواند اعتماد عمومی به سامانه‌های

هوشمند را کاهش دهد (Cath, 2018). نابرابری دیجیتال و دسترسی نامتوازن به فناوری نیز از دیگر عواملی است که ممکن است موجب تقویت شکاف‌های توسعه‌ای در میان کشورها شود (OECD, 2021). بنابراین، پژوهشگران بر لزوم ایجاد چارچوب‌های اخلاقی و حکمرانی داده تأکید می‌کنند که توسعه هوش مصنوعی را با اصول مسئولیت‌پذیری، شفافیت و پایداری همسو سازد (Tempini, 2021 & Cordella).

در مجموع، پیشینه پژوهش نشان می‌دهد که پیوند میان هوش مصنوعی، حکمرانی هوشمند و توسعه پایدار یک حوزه در حال گسترش است و بیشتر مطالعات بر مزایا و کارکردهای این فناوری تمرکز کرده‌اند. با این حال، همچنان نیاز به پژوهش‌هایی وجود دارد که ابعاد نهادی، اخلاقی و سیاستی استفاده از AI در مدیریت دولتی را بررسی کند و نشان دهد چگونه می‌توان ظرفیت‌های این فناوری را به گونه‌ای به کار گرفت که هم اهداف توسعه پایدار را تقویت کند و هم مخاطرات احتمالی را کاهش دهد. از این منظر، پژوهش حاضر می‌کوشد با ارائه یک چارچوب منسجم، نقش هوش مصنوعی را در تحول حکمرانی هوشمند و مسیرهای آن برای تحقق SDGs تبیین و تحلیل کند.

الف) مطالعات فارسی

در سال‌های اخیر، موضوع حکمرانی هوشمند و نقش فناوری‌های نوین در مدیریت دولتی مورد توجه پژوهشگران ایرانی قرار گرفته است. رضایی و محمدی (۱۳۹۹) در پژوهشی با عنوان «حکمرانی هوشمند و الزامات تحقق دولت الکترونیک در ایران» نشان دادند که توسعه زیرساخت‌های داده‌ای و یکپارچگی سامانه‌های اطلاعاتی از پیش شرط‌های اصلی استقرار حکمرانی هوشمند است. نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که ضعف در تعامل‌پذیری سامانه‌ها و نبود چارچوب‌های تنظیم‌گری شفاف، مانع تحقق کامل دولت هوشمند در ایران شده است.

احمدی و حسینی (۱۴۰۰) در مطالعه‌ای پیرامون «کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت شهری پایدار» به بررسی نقش الگوریتم‌های یادگیری ماشین در بهینه‌سازی مصرف انرژی و مدیریت پسماند پرداختند. یافته‌های آنان نشان داد که استفاده از سامانه‌های پیش‌بینی‌کننده می‌تواند هزینه‌های خدمات شهری را کاهش داده و کارایی زیست‌محیطی را افزایش دهد. این پژوهش تأکید می‌کند که تلفیق AI با سیاست‌گذاری شهری می‌تواند به تحقق اهداف توسعه پایدار در سطح محلی کمک کند.

کریمی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهشی با عنوان «تحلیل ظرفیت‌های هوش مصنوعی در ارتقای شفافیت و پاسخگویی دولت» بیان کردند که ابزارهای تحلیل داده و پردازش هوشمند می‌توانند نظارت بر عملکرد سازمان‌های دولتی را تقویت کرده و فساد اداری را کاهش دهند. با این حال، آنان به چالش‌هایی نظیر حریم خصوصی و نبود قوانین جامع داده نیز اشاره کرده‌اند.

موسوی و تقوی (۱۳۹۸) در مطالعه‌ای درباره «تحول دیجیتال و آینده مدیریت دولتی در ایران» نتیجه گرفتند که حرکت به سوی حکمرانی هوشمند مستلزم اصلاح ساختارهای نهادی، ارتقای مهارت‌های دیجیتال کارکنان دولت و سرمایه‌گذاری پایدار در فناوری‌های نوین است. این پژوهش تأکید دارد که تحول فناورانه بدون تحول نهادی به نتایج مطلوب نخواهد رسید.

همچنین صادقی و یوسفی (۱۴۰۲) در پژوهشی با محوریت «هوش مصنوعی و توسعه پایدار: فرصت‌ها و تهدیدها» نشان دادند که AI می‌تواند در حوزه‌هایی نظیر مدیریت منابع آب، پایش آلودگی هوا و کشاورزی هوشمند نقش مؤثری ایفا

کند؛ اما در صورت فقدان چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی مناسب، خطر تشدید نابرابری دیجیتال و سوگیری الگوریتمی وجود دارد. این مطالعه بر ضرورت تدوین سیاست‌های ملی برای بهره‌برداری مسئولانه از هوش مصنوعی تأکید می‌کند. در سال‌های اخیر، مطالعات متعددی به بررسی نقش هوش مصنوعی در حکمرانی و تحقق اهداف توسعه پایدار پرداخته‌اند. یکی از مهم‌ترین پژوهش‌ها در این حوزه توسط **Vinuesa و همکاران (۲۰۲۰)** انجام شد. این پژوهش با تحلیل ارتباط میان فناوری‌های هوش مصنوعی و اهداف توسعه پایدار سازمان ملل نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور بالقوه در تحقق بسیاری از اهداف توسعه پایدار نقش تسهیل‌کننده داشته باشد؛ به‌ویژه در حوزه‌هایی مانند مدیریت انرژی، حفاظت از محیط‌زیست، بهینه‌سازی حمل‌ونقل و مدیریت منابع طبیعی. با این حال، نتایج این مطالعه نشان داد که در صورت نبود چارچوب‌های نظارتی مناسب، استفاده از هوش مصنوعی ممکن است پیامدهایی مانند افزایش نابرابری دیجیتال و نقض حریم خصوصی را نیز به همراه داشته باشد.

در پژوهشی دیگر، **Wirtz, Geyer و Weyerer (۲۰۱۹)** به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در بخش عمومی پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در سازمان‌های دولتی می‌تواند موجب افزایش کارایی خدمات عمومی، بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری و ارتقای کیفیت سیاست‌گذاری شود. همچنین این پژوهش تأکید می‌کند که پیاده‌سازی موفق هوش مصنوعی در بخش دولتی نیازمند زیرساخت‌های داده‌ای مناسب، نیروی انسانی متخصص و چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی شفاف است.

همچنین **Bolívar و Meijer (۲۰۱۶)** در مطالعه‌ای درباره حکمرانی هوشمند و شهرهای هوشمند بیان کردند که فناوری‌های دیجیتال و داده‌محور، از جمله هوش مصنوعی، می‌توانند ظرفیت دولت‌ها را برای مدیریت پیچیدگی‌های شهری افزایش دهند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از سیستم‌های هوشمند در مدیریت شهری می‌تواند به بهبود شفافیت، افزایش مشارکت شهروندان و ارتقای کارایی خدمات عمومی منجر شود. با این حال، نویسندگان تأکید می‌کنند که تحقق حکمرانی هوشمند مستلزم وجود ساختارهای نهادی مناسب، هماهنگی میان نهادهای مختلف و مدیریت صحیح داده‌ها است.

در مجموع، نتایج پژوهش‌های خارجی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی ظرفیت قابل‌توجهی برای تحول در مدیریت دولتی و تسریع دستیابی به اهداف توسعه پایدار دارد، اما بهره‌گیری مؤثر از این فناوری نیازمند سیاست‌گذاری دقیق، زیرساخت‌های فناورانه مناسب و توجه به ملاحظات اخلاقی و اجتماعی است.

روش تحقیق

روش تحقیق حاضر با رویکردی کاربردی-توسعه‌ای و به شیوه‌ای توصیفی-تحلیلی انجام شده است. این پژوهش بر مبنای رویکرد کیفی و با بهره‌گیری از مرور نظام‌مند ادبیات علمی به بررسی نقش هوش مصنوعی در تحول حکمرانی دولتی و تأثیر آن بر تحقق اهداف توسعه پایدار می‌پردازد. داده‌های مورد نیاز از طریق مطالعه منابع کتابخانه‌ای و اسناد علمی موجود در پایگاه‌های بین‌المللی معتبر همچون Springer، ScienceDirect، Web of Science، Scopus و Google Scholar گردآوری شده‌اند. جست‌وجو با استفاده از کلیدواژه‌هایی نظیر «Artificial Intelligence»، «Smart Governance»، «Public Administration»، «Sustainable Development Goals (SDGs)» و «Digital Transformation» صورت گرفته و مقالات منتشرشده در فاصله سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۴ بررسی شده‌اند تا جدیدترین یافته‌های علمی مرتبط مدنظر قرار گیرد.

فرایند انتخاب منابع با غربالگری عنوان و چکیده آغاز شده و تنها مقالاتی انتخاب شده‌اند که ارتباط مستقیم با کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت دولتی، حکمرانی هوشمند یا توسعه پایدار داشته‌اند. معیارهای انتخاب شامل انتشار در مجلات معتبر، دارا بودن چارچوب نظری یا مدل کاربردی و ارائه یافته‌های مرتبط با اهداف پژوهش بوده است. پس از انتخاب منابع مناسب، تحلیل داده‌ها با روش تحلیل مضمون انجام شده است. بدین ترتیب که مفاهیم کلیدی از متون استخراج، در قالب مضامین اصلی دسته‌بندی و ارتباط میان فناوری‌های هوش مصنوعی، کارآمدی حکمرانی و تحقق اهداف توسعه پایدار تبیین شده است. این تحلیل امکان ارائه یک چارچوب مفهومی یکپارچه برای تبیین نقش AI در حکمرانی هوشمند را فراهم کرده است.

برای افزایش اعتبار و روایی نتایج، از مقایسه تطبیقی میان یافته‌های پژوهش‌های مختلف، استفاده از منابع معتبر و تحلیل چندمرحله‌ای بهره گرفته شده است. با این حال، پژوهش با محدودیت‌هایی مانند اتکا به داده‌های ثانویه، اختلاف بسترهای نهادی کشورها و تمرکز بر منابع انگلیسی‌زبان مواجهه است که باید در تعمیم نتایج مورد توجه قرار گیرد. یافته‌های تحقیق

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین در حکمرانی معاصر، ظرفیت‌های گسترده‌ای برای ارتقای کارایی مدیریتی، افزایش شفافیت و تسریع دستیابی به اهداف توسعه پایدار دارد. نتایج تحلیل ادبیات بیانگر آن است که فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی—از جمله یادگیری ماشین، تحلیل پیش‌بینانه و پردازش هوشمند داده‌های بزرگ—قادرند کیفیت تصمیم‌گیری دولتی را از طریق ارائه پیش‌بینی‌های دقیق، شناسایی الگوهای پنهان در داده‌ها و تحلیل چندبعدی مسائل پیچیده به‌طور قابل ملاحظه‌ای ارتقا دهند. مرور مطالعات همچنین نشان می‌دهد که ادغام AI در فرآیندهای حکمرانی می‌تواند به بهینه‌سازی مصرف انرژی، مدیریت بحران‌های محیطی، کنترل آلودگی، و بهبود مدیریت منابع طبیعی کمک کند؛ موضوعی که ارتباط مستقیم با اهداف توسعه پایدار به‌ویژه SDG7 (انرژی پاک)، SDG11 (شهرهای پایدار) و SDG13 (اقدام اقلیمی) دارد.

بر اساس شواهد، استفاده از هوش مصنوعی در بخش عمومی باعث افزایش شفافیت، بهبود رویه‌های نظارتی و تقویت پاسخ‌گویی شده است. تحلیل یافته‌ها نشان می‌دهد که سیستم‌های هوشمند با فراهم کردن داشبوردهای نظارت بلادرنگ، شناسایی انحرافات عملکردی و تسهیل مشارکت داده‌محور شهروندان، به ایجاد نوعی حکمرانی باز و مبتنی بر داده کمک می‌کنند. افزون بر این، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که AI می‌تواند فرایندهای اداری را ساده‌سازی کرده و هزینه‌های اجرایی را کاهش دهد؛ بنابراین، بخش قابل توجهی از ظرفیت‌های تحول دیجیتال به‌طور مستقیم در ارتقای بهره‌وری و تخصیص بهینه منابع منعکس می‌شود.

با این حال، یافته‌ها تأکید می‌کنند که پیاده‌سازی هوش مصنوعی در حکمرانی هوشمند با چالش‌هایی همراه است. مهم‌ترین چالش‌ها شامل سوگیری الگوریتمی، نبود شفافیت در تصمیم‌گیری ماشینی، نگرانی‌های مربوط به حفاظت از داده‌ها، و کمبود چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی است. تحلیل متون نشان می‌دهد که بدون وجود استانداردهای اخلاقی مشخص، استفاده از AI ممکن است در برخی موارد به نابرابری دیجیتال و کاهش اعتماد عمومی منجر شود. همچنین مطالعات تأکید دارند که موفقیت حکمرانی هوشمند نه تنها به فناوری، بلکه به ظرفیت نهادی، مهارت نیروی انسانی، کیفیت زیرساخت‌های داده و هماهنگی بین سازمانی وابسته است.

در جمع‌بندی، یافته‌های تحقیق بیانگر آن است که هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان محرکی اساسی در تحول مدیریت دولتی و دستیابی به اهداف توسعه پایدار عمل کند، اما تحقق این ظرفیت‌ها نیازمند سیاست‌گذاری جامع، چارچوب‌های نظارتی کارآمد و رویکردی مبتنی بر مسئولیت‌پذیری اجتماعی است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از پیشران‌های اصلی تحول دیجیتال، نقشی تعیین‌کننده در ارتقای حکمرانی هوشمند و تسریع تحقق اهداف توسعه پایدار ایفا می‌کند. تحلیل ادبیات علمی بیانگر آن است که فناوری‌های مبتنی بر AI با فراهم کردن قابلیت‌هایی همچون تحلیل پیش‌بینانه، پردازش داده‌های بزرگ، یادگیری الگوهای پنهان و پشتیبانی از تصمیم‌گیری داده‌محور، ظرفیت آن را دارند که مدیریت دولتی را از یک نظام سنتی و واکنشی به یک نظام هوشمند، چابک و پیش‌نگر تبدیل کنند. این تحول نه تنها موجب بهبود کارایی سازمان‌های دولتی و ارتقای کیفیت خدمات عمومی می‌شود، بلکه با کاهش نابرابری‌های ساختاری و بهینه‌سازی مصرف منابع، به پیشبرد اهداف توسعه پایدار کمک می‌کند.

بحث پیرامون نتایج نشان می‌دهد که یکی از مهم‌ترین دستاوردهای ادغام هوش مصنوعی در حکمرانی، افزایش شفافیت و پاسخ‌گویی است. سیستم‌های هوشمند می‌توانند عملکرد دستگاه‌های دولتی را به‌صورت بلادرنگ پایش کرده و با شناسایی نقاط ضعف و انحرافات احتمالی، قابلیت نظارت عمومی را تقویت کنند. در کنار این موضوع، ظرفیت AI در پیش‌بینی بحران‌های زیست‌محیطی، مدیریت انرژی، بهینه‌سازی زیرساخت‌های شهری و تحلیل اثرات سیاست‌ها، امکان برنامه‌ریزی پایدارتر و اثربخش‌تر را برای دولت‌ها فراهم می‌کند. این نتایج در مجموع نشان می‌دهد که ارتباط میان حکمرانی هوشمند و توسعه پایدار، ارتباطی دوسویه و تقویت‌کننده است: به‌کارگیری AI باعث بهبود حکمرانی می‌شود و حکمرانی بهبودیافته می‌تواند استفاده مسئولانه‌تر و مؤثرتر از AI را امکان‌پذیر سازد.

با این حال، بحث علمی حول یافته‌ها تأکید می‌کند که بهره‌گیری اثربخش از این ظرفیت‌ها مستلزم رفع چالش‌های جدی است. سوگیری الگوریتمی، نبود شفافیت در سازوکار تصمیم‌گیری ماشین، نگرانی‌های مرتبط با حریم خصوصی و کمبود چارچوب‌های اخلاقی و حقوقی از مهم‌ترین موانعی هستند که می‌توانند اعتماد عمومی را تضعیف کرده و کارآمدی هوش مصنوعی را در بخش دولتی کاهش دهند. علاوه بر این، مطالعات نشان می‌دهند که اثرگذاری AI تنها در سایه وجود زیرساخت‌های داده‌ای استاندارد، نیروی انسانی متخصص، هماهنگی بین‌سازمانی و ظرفیت نهادی قوی امکان‌پذیر است. به عبارت دیگر، فناوری بدون ایجاد تحول ساختاری در نظام حکمرانی، به‌تنهایی قادر به ایجاد تغییر پایدار نخواهد بود.

در نتیجه، این پژوهش تأکید می‌کند که هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان نیروی پیشران حکمرانی هوشمند و عامل تقویت‌کننده تحقق اهداف توسعه پایدار عمل کند، اما تحقق کامل این پتانسیل نیازمند تدوین سیاست‌های جامع، ارتقای سواد داده در سطوح مدیریتی، توسعه زیرساخت‌های فناورانه و تدوین چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی قابل استناد است. ایجاد تعادل میان بهره‌گیری از فرصت‌های ناشی از AI و مدیریت مخاطرات آن، شرط ضروری برای دستیابی به حکمرانی کارآمد، هوشمند و پایدار است. در پرتو این ملاحظات، پژوهش حاضر بر لزوم اتخاذ رویکردی ترکیبی از

نوآوری فناورانه، اصلاحات نهادی و سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد تأکید می‌کند؛ رویکردی که در نهایت می‌تواند به استقرار حکمرانی هوشمند و دستیابی به آینده‌ای سبز و پایدار کمک کند.

۶. منابع و مآخذ

- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*. W. Norton & Company.
- Cath, C. (2018). Governing artificial intelligence: Ethical, legal and technical opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 376(2133), 20180080.
- Cordella, A., & Tempini, N. (2021). Government as a platform: A research agenda for digital public services. *Government Information Quarterly*, 38(4), 101574.
- Floridi, L., & Cows, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Harvard Data Science Review*, 1(1), 1–16.
- Kettunen, P., & Kallio, J. (2022). Digital transformation of public governance: A systematic literature review. *Government Information Quarterly*, 39(2), 101679.
- Meijer, A., & Bolívar, M. P. R. (2016). Governing the smart city: A review of the literature on smart urban governance. *International Review of Administrative Sciences*, 82(2), 392–408.
- OECD. (2021). *OECD digital government index 2021: Going digital in the public sector*. OECD Publishing.
- Sun, T. Q., Zhang, R., & Wang, X. (2021). Artificial intelligence and sustainable development: A systematic review. *Sustainable Development*, 29(5), 857–872.
- Vinuesa, R., Azizpour, H., Leite, I., Balaam, M., Dignum, V., Domisch, S., ... Nerini, F. (2020). The role of artificial intelligence in achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Communications*, 11(1), 233.
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector: Applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596–615.
- Wirtz, B. W., & Müller, W. M. (2019). An integrated artificial intelligence framework for public management. *Public Management Review*, 21(7), 1076–1100.

Smart Governance for a Green Future: The Role of Artificial Intelligence in Transforming Public Administration to Achieve the Sustainable Development Goals (SDGs)

Saleh Habibifard
Ayoub Sarafraz

Abstract

Digital transformation over the past decade has created a new foundation for enhancing public governance. In particular, artificial intelligence, as one of the key drivers of innovation, provides extensive capacities for improving decision-making, administrative efficiency, and resource management in the public sector. Focusing on the concept of “smart governance,” this study examines the role of artificial intelligence in reinventing governance processes to support the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs). The analysis shows that AI algorithms can generate significant positive impacts in areas such as predicting environmental crises, optimizing energy consumption, data-driven monitoring of policy performance, and enhancing governmental transparency and accountability. However, challenges such as ethical dilemmas, data bias, insufficient data infrastructure, and privacy concerns hinder the full utilization of these capacities. Overall, the findings emphasize that realizing AI-based smart governance requires comprehensive policy frameworks, data-driven standards, and collaboration among governments, the private sector, and the scientific community—an approach that can accelerate countries’ progress toward a greener, more efficient, and sustainable future.

Keywords

Artificial Intelligence, Smart Governance, Public Administration, Sustainable Development

1. PhD Student in Public Administration, Human Resource Development Management, Islamic Azad University, Ardabil Branch, Department of Management, Ardabil, Iran saleh.habibifard57@gmail.com
2. Assistant Professor, Department of Management, Islamic Azad University, Ardabil Branch, Ardabil, Iran. ayoub.sarafraz@iau.ir