



## Examining the Effect of Artificial Intelligence on Networked Governance in Service Organizations: A Case Study of the Iranian Gas Distribution Industry

Hadi Mehrabi Sharafabadi<sup>\*</sup>, Sedigeh Tootian<sup>\*\*</sup>, Karamollah Daneshfar<sup>+</sup>,  
Mohamad Ali Movafaghpour<sup>×</sup>

Received: ۲۰۲۴/۰۳/۰۲

Accepted: ۲۰۲۴/۰۶/۱۷

### Introduction:

The development of technologies has made networked governance an inevitable approach in public and service organizations. Artificial intelligence will affect many components of governance, and in this paper, we have identified and examined these components in the Iranian gas distribution service organizations.

### Methodology:

In this research, for data collection, the Delphi method was used in the first stage and the survey method was used in the second stage to collect the required data and information. Library resources and questionnaires were also used to collect exploratory information. Then, using appropriate questionnaires for each section, the required variables were collected. Considering the opinions of ۱۰ experts and measuring Kendall's coefficient of concordance, their agreement was confirmed and analyzed in the Iranian gas distribution industry.

### Results and Discussion:

The results showed that the most important components affected by artificial intelligence are: responding to subscribers, decision-making by managers, operational planning for maintenance and repairs, financial management, and analytical and statistical reporting.

### Conclusion:

Artificial intelligence can play an important role in improving efficiency, reducing costs and increasing customer satisfaction in the Iranian gas distribution industry. Artificial intelligence systems, by connecting to various portals and processing information, can produce appropriate responses for gas subscribers and have a direct impact on managerial decision-making in various areas and on the configuration of the gas facility maintenance system.

### Keywords:

Networked governance, artificial intelligence, Iranian gas distribution industry, Delphi.

### JEL Classification: Z۱۴

<sup>\*</sup> PhD Candidate, Department of Public Administration, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran., E-mail: [Hadi.mehrabi@gmail.com](mailto:Hadi.mehrabi@gmail.com)

<sup>\*\*</sup> Associate Professor, Department of Management Islamic Azad University, West Tehran Branch, Tehran, Iran., (Corresponding Author), Email: [tootian.sedighe@wtiau.ac.ir](mailto:tootian.sedighe@wtiau.ac.ir)

<sup>+</sup> Professor, Department of Public Administration, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran, Email: [karam.daneshfard@gmail.com](mailto:karam.daneshfard@gmail.com)

<sup>×</sup> Assistant Professor, Department of Industrial Engineering, Jundi-Shapur University of Technology, Dezful, Iran, Email: [movafaghpour@jsu.ac.ir](mailto:movafaghpour@jsu.ac.ir)



نشریه علمی پژوهش‌های کاربردی در مدیریت صنعت پایدار

## بررسی اثر هوش مصنوعی در حکمرانی شبکه ای سازمانهای خدماتی، مورد مطالعه: صنعت توزیع گاز ایران<sup>۱</sup>

هادی مهربانی شرف آبادی\*، صدیقه طوطیان\*\*، کرم اله دانش فرد<sup>+</sup>، محمدعلی موفق پور<sup>×</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۲/۱۲

### چکیده

توسعه فناوریها رویکرد حکمرانی شبکه ای را در سازمانهای عمومی و خدماتی اجتناب ناپذیر کرده است. هوش مصنوعی بسیاری از مولفه های حکمرانی را تحت تاثیر خواهد داد که در این مقاله این مولفه ها را در سازمانهای خدماتی توزیع گاز ایران شناسایی و بررسی نموده ایم. در این تحقیق برای گردآوری اطلاعات، در مرحله اول از روش دلفی و در مرحله دوم از روش پیمایشی ابتدا برای جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز استفاده شد. منابع کتابخانه‌ای و پرسشنامه نیز برای جمع‌آوری اطلاعات اکتشافی مورد استفاده قرار گرفت. سپس با استفاده از پرسشنامه‌های مناسب برای هر بخش، متغیرهای مورد نیاز جمع‌آوری شدند. با در نظر گرفتن نظرات ۱۵ خبره و اندازه‌گیری ضریب همبستگی کندال، توافق آنان تأیید شد و در صنعت توزیع گاز ایران تحلیل شد. نتایج نشان داد مهمترین مولفه هایی که تحت تاثیر هوش مصنوعی قرار می گیرند: پاسخگویی به مشترکین، تصمیم گیری مدیران، برنامه ریزی عملیاتی نگهداری و تعمیرات، مدیریت مالی و گزارشات تحلیلی و آماری هستند.

**واژگان کلیدی:** حکمرانی شبکه ای، هوش مصنوعی، صنعت توزیع گاز ایران، دلفی.

طبقه‌بندی JEL: Z14

<sup>۱</sup> این مقاله مستخرج از رساله دکتری هادی مهربانی شرف آبادی به راهنمایی دکتر صدیقه طوطیان و مشاوره دکتر دانش فرد و دکتر موفق پور در دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران است.

\* دانشجوی دکتری مدیریت دولتی، گروه مدیریت دولتی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، پست الکترونیکی:

[Hadi.mehrabi@gmail.com](mailto:Hadi.mehrabi@gmail.com)

\*\* دانشیار، گروه مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد غرب تهران، تهران، ایران، (نویسنده مسئول)، پست الکترونیکی:

[tootian.sedighe@wtiau.ac.ir](mailto:tootian.sedighe@wtiau.ac.ir)

<sup>+</sup> استاد گروه مدیریت دولتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران، پست الکترونیکی:

[karam.daneshfard@gmail.com](mailto:karam.daneshfard@gmail.com)

<sup>×</sup> استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، دزفول، ایران، پست الکترونیکی: [movafaghpour@jsu.ac.ir](mailto:movafaghpour@jsu.ac.ir)

## ۱. مقدمه

گذار به عصر دیجیتال در حال حاضر آغاز شده است و به سرعت در حال حرکت است. هوش مصنوعی (AI) چالش‌های جدیدی را ایجاد می‌کند و بر نهادهای عمومی برای تغییر فشار وارد می‌کند. الگوریتم‌ها به طور فزاینده‌ای توسط دولت‌ها و مشاغل مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنها با استفاده از ابزارهای ارزیابی خودکار، اشتغال را متحول می‌کنند، به ارائه خدمات عمومی کمک می‌کنند، رویه‌های دولتی را ساده می‌کنند، روشی را که عدالت کیفری از طریق پلیس پیش‌بینی عمل می‌کند، تغییر می‌دهند، و با ترکیب ابزارهای ارزیابی خودکار، سیستم‌های آموزشی را دوباره شکل می‌دهند. اما بسیاری از این تحولات دارای سطوح پایینی از شفافیت، دانش عمومی و فاقد مکانیسم‌های نظارتی هستند. خطرات این انتقال نیز قابل توجه است و چالش‌های شدید حاکمیتی را ایجاد می‌کند (ریس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۹).

در دهه‌های اخیر، فناوری هوش مصنوعی به عنوان یکی از پیشرفت‌های علمی و فناوری است که توانایی پردازش داده‌های بزرگ و تصمیم‌گیری هوشمند را در مقیاس بالا فراهم می‌کند. بنابراین بزودی سازمان‌های عمومی نیز از این فناوری برای بهبود عملکرد و پاسخگویی خود به نیازهای جامعه بهره‌مند می‌شوند (فریدنیا و استخریان، ۱۴۰۲).

تعداد کمی از دولت‌ها در سراسر جهان برنامه‌های جامعی را برای ترویج استفاده و توسعه هوش مصنوعی و تعیین دستورالعمل‌های ملی برای آینده آن راه‌اندازی کرده‌اند. کسانی که طرح کلی برای هوش مصنوعی تعیین کرده‌اند، تمایل دارند نقشه راه خود را به جای اهداف مشخص، بر اصول متمرکز کنند. هیچ دو استراتژی حاکمیتی برای فناوری‌های دیجیتال مشابه نیستند و تفاوت‌های بین کشورهای G۲۰ در حال حاضر آشکار شده است. آنها از نظر رویکرد اتخاذ شده، درجه توسعه نهادی و ارتباط با بخش شرکت متفاوت هستند. اما مسائل میان بخشی وجود دارد که باید به آنها پرداخته شود، مانند قابلیت همکاری سیستم‌ها، حریم خصوصی و گنجاندن، که نیاز به درک، مکانیسم‌ها و هنجارهای مشترک دارند (پومارس و ابدالا<sup>۲</sup>، ۲۰۲۰).

معرفی فناوری‌های دیجیتال به طور کلی، و در بخش عمومی به طور خاص، اغلب به عنوان سودمند برای کاربران نهایی به تصویر کشیده می‌شود. با این حال، آیا فرآیندهایی که تحت

<sup>۱</sup> Reis<sup>۲</sup> Pomares, J., & Abdala

عنوان «دموکراسی‌سازی»، «راحتی» و «انتخاب» انجام می‌شوند، در خدمت اهداف تبلیغاتی آن هستند؟ یا این تلاش‌های پنهان برای تقویت کنترل بر شهروندان است؟ به عبارت دیگر - آیا هوش مصنوعی تغییر قدرت بین بخش عمومی و شهروندان را تسهیل می‌کند یا صرفاً توزیع موجود را تشدید می‌کند؟ آیا استفاده از هوش مصنوعی در فرآیندهای حکمرانی، نحوه اعمال قدرت را تغییر می‌دهد؟

پیشرفت فناوری‌های ارتباطی و هوشمند در دوران فعلی به تغییرات قابل توجهی در خط‌مشی‌ها و روش‌های حکمرانی منجر شده است. حکمرانی شبکه‌ای، یک الگوی نوآورانه در زمینه مطالعات سازمان و مدیریت و خط‌مشی‌گذاری است که تأکید بر اهمیت ارتباطات غیررسمی و پویا بین سازمان‌ها، افراد و سایر ذینفعان دارد. در این الگو، تمرکز بر تقویت بهره‌وری و نوآوری از طریق به اشتراک‌گذاری دانش، منابع و تخصص بین همکاران مختلف قرار دارد. نقش شبکه‌ها به‌عنوان یک رویکرد نوین در حوزه حکمرانی در دو دهه اخیر بسیار مورد توجه پژوهشگران دانشگاهی قرار گرفته است (پروان و کنیس<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸). بنابراین بسیاری از پارامترهای حکمرانی در بستر شبکه پیچیده ایجاد شده از عوامل و ذی‌نفعان، دچار تغییرات وسیعی شده است و فناوری هوش مصنوعی نیز آنها را تقویت یا تضعیف می‌کند.

## ۲. مروری بر ادبیات

### ۱.۲. شبکه‌های حکمرانی و هوش مصنوعی

شبکه‌های حکمرانی بیشتر بر اثربخشی خط‌مشی‌های عمومی و ارائه خدمات در شرایط وابستگی متقابل تمرکز دارند. مشروعیت و پاسخگویی دموکراتیک از این تلاش‌ها به طور مستقیم تأثیر نمی‌پذیرند. اما از دیدگاه پاسخگویی و ارائه خدمات، شبکه‌ها می‌توانند چالش برانگیز باشند، علت این مسئله این است که پیامدهای مختلف سیاسی و اجتماعی حاصل از فرآیند همکاری میان نقش‌آفرینان مختلف، پیگیری پاسخگویی را دشوار می‌کند (کاپوکو و هو، ۲۰۲۰).

دولت و بخش عمومی با ادغام هوش مصنوعی در هر جنبه‌ای از کار خود، مزایای استثنایی به دست خواهند آورد. استفاده از هوش مصنوعی در دولت باید حریم خصوصی و امنیت، سازگاری با سیستم‌های قدیمی و حجم کاری در حال تکامل را در نظر بگیرد. شرکت ایتل

<sup>۱</sup> Provan, K. G., & Kenis, P.

در ایالات متحده از سیستم‌های جامعی پشتیبانی می‌کنند که از تجربه آنها در کار با دولت‌ها و بخش عمومی نشأت می‌گیرد. آنها مدعی هستند می‌توانند پیچیده‌ترین مشکلات را به روش‌هایی که جامعه را متحول کند را حل کنند.

برای بخش عمومی - از جمله دولت‌ها در سطوح فدرال، ایالتی و محلی - سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی مزایای فوق‌العاده‌ای دارد. هوش مصنوعی این پتانسیل را دارد که به سازمان‌ها کمک کند تا به نحو احسن کار کنند، هزینه‌ها را مدیریت کنند و در تحقیقات پیشرفت زیادی داشته باشند.

شرکت‌های خصوصی پیشرفت‌های باورنکردنی در هوش مصنوعی داشته‌اند. با به‌کارگیری آموخته‌های خود در چالش‌های بخش عمومی، همه از آنچه هوش مصنوعی ارائه می‌دهد سود می‌برند. به‌طور مشابه، دولت اغلب محرک برخی از مهم‌ترین پیشرفت‌های فناوری است. نوآوری دولت و بخش عمومی می‌تواند به ترویج پذیرش هوش مصنوعی در صنایع کمک کند (الحسنی و الهاشمی<sup>۱</sup>، ۲۰۲۴).

در دل هوش مصنوعی در خدمات دولتی تکنیک‌هایی مانند یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق، بینایی کامپیوتر، تشخیص گفتار و رباتیک وجود دارد. هنگامی که این تکنیک‌ها به کار گرفته شوند، به مزایای واقعی و ملموس تبدیل می‌شوند. پردازش زبان طبیعی به‌طور خودکار اطلاعات مرتبط را از منابع اطلاعاتی استخراج می‌کند و ارتباط برقرار می‌کند و به تحلیلگران امکان می‌دهد بینش‌های عملی را بیابند. پیش‌بینی‌های میزان شکست به اطمینان از اینکه تجهیزات نظامی به خوبی نگهداری می‌شوند و در صورت نیاز آماده استقرار هستند، کمک می‌کند. تشخیص ناهنجاری سایبری می‌تواند استراتژی‌های امنیت سایبری را در سیستم‌های دولتی متحول کند. امکانات بی‌ظنری هستند و در عین حال تازه این موضوعات در حال شکل‌گرفتن هستند و در ابتدای راه قرار دارند. در ساختار کلاسیک فرآیند سیاست‌گذاری و ارائه خدمات در فضای دموکراتیک، نمایندگی و پاسخگویی برجسته است. اما در شبکه‌های حکمرانی، با این که ساختارهای سنتی نیز وجود دارند ولی با چالش‌های پاسخگویی روبرو هستند. این چالش‌ها شامل فشارهایی از سوی گروه‌های مردمی به منظور مسئولیت‌پذیری برنامه‌های عمومی، همکاری نامعلوم مقامات دولتی با شبکه‌ها، و مکانیسم‌های پاسخگویی نامعلوم هستند.

<sup>۱</sup> Alhosani & Alhashmi

شبکه‌ها، اغلب باید به گروهی از شرکای شناخته‌شده پاسخگو باشند؛ اما آمادگی آنها برای پاسخگویی به ذینفعان خارجی کمتر است. تصمیمات به طور شفاف گرفته نمی‌شوند و این باعث می‌شود ارزیابی از سوی افراد خارج از شبکه دشوار باشد. سیاسی‌سازی و منطق رسانه‌ای باعث تأکید رسانه‌ها بر تعارضات و تضادها می‌شود و این بازی سرزنشی ممکن است همکاری را مختل کند و از یادگیری جلوگیری کند.

در فرآیندهای سیاست‌گذاری، پاسخگویی معمولاً از طریق ارزیابی پیامدهای تصمیمات یا استانداردهای عملکرد سنجیده می‌شود. کارمندان دولتی و دیگر افراد باید در برابر پیامدها پاسخگو باشند و در مقابل تصمیمات سیاسی یا اهداف برنامه‌های سیاستی خاص قضاوت می‌شوند. این مسئله در شبکه‌های حکمرانی به دلیل حضور نقش‌آفرینان با اهداف مختلف، دشوارتر است. همچنین، اهداف اغلب در ابتدا مشخص نیستند و در طول فرآیند تعامل تدوین می‌شوند که باعث می‌شود ارزیابی نتایج و پاسخگویی دشوارتر شود.

می‌تواند چالش‌هایی مانند تنش‌ها، سردرگمی و کاهش عملکرد ناشی از هم‌آمیزی مکانیسم‌های پاسخگویی به وجود آید. در شبکه‌های حکمرانی، نقش‌آفرینان ممکن است با استانداردهای متفاوت و حتی متضاد روبه‌رو شوند، که ممکن است نیازمند به رویکردهای بداهه شوند. همچنین، می‌تواند نیاز باشد که با شاخص‌های عملکرد ملی مواجه شوند و به شهروندان و سازمان‌های مادر خود نیز پاسخگو باشند (پروان و کنیس، ۲۰۰۸).

در کل، می‌توان انتظار داشت که هوش مصنوعی برای بهبود مکانیسم‌های پاسخگویی با تأثیر بر عوامل زیر عمل کند:

- کاهش زمان پاسخگویی: با استفاده از فناوری هوش مصنوعی، می‌توان زمان پاسخگویی سازمان‌های عمومی را به طریقی کاهش داد. سیستم‌های هوشمند پاسخگویی به سوالات عمومی، پردازش خودکار اسناد و داده‌ها، و ربات‌های گفتگوی هوشمند می‌توانند به سازمان‌ها در ارائه پاسخ‌های سریع و جامع به نیازهای جامعه کمک کنند.

- بهبود تجربه کاربری: استفاده از فناوری هوش مصنوعی می‌تواند تجربه کاربری در تعامل با سازمان‌های عمومی را بهبود بخشد. سیستم‌های هوشمند پشتیبانی مشتری، تحلیل داده‌های کاربری و ارائه پیشنهادات دقیق می‌توانند کاربران را در دریافت خدمات بهتر و سریع‌تر یاری کنند.

• پیش‌بینی و تحلیل: فناوری هوش مصنوعی می‌تواند به سازمان‌های عمومی در پیش‌بینی و تحلیل رویدادها و الگوهای پیچیده کمک کند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی می‌توانند از داده‌های گذشته استفاده کرده و پیش‌بینی‌های دقیقی درباره ترافیک، رفتار مشتریان و اقتصاد ارائه دهند. این امکان به سازمان‌ها می‌دهد تا برنامه‌ریزی بهتری انجام داده و منابع خود را بهینه‌سازی کنند. (تائیحق<sup>۱</sup>، ۲۰۲۱).

• اتوماسیون فرآیندها: فناوری هوش مصنوعی قادر است به سازمان‌های عمومی در اتوماسیون فرآیندها به صورت هوشمندانه کمک کند. سیستم‌های هوشمند تصمیم‌گیری، ربات‌های روباتیک و خودران، و سیستم‌های خودکارسازی می‌توانند فرآیندهای مرتبط با ارائه خدمات، مدیریت منابع و اجرای قوانین را به طریقی کارآمدتر و هوشمندانه‌تر انجام دهند.

• امنیت و حریم خصوصی: استفاده از فناوری هوش مصنوعی به سازمان‌های عمومی کمک می‌کند تا امنیت و حریم خصوصی را بهبود بخشند. الگوریتم‌های هوشمند تشخیص تهدیدات، سیستم‌های تشخیص تقلب و سیستم‌های رمزنگاری می‌توانند سازمان‌ها را در مقابل حملات سایبری و سوءاستفاده از اطلاعات حفاظت کنند. (نایپس<sup>۲</sup>، ۲۰۲۳).

## ۲.۲. هوش مصنوعی و حکمرانی

حکمرانی هوش مصنوعی یک بازی چند سطحی است که با مقاومت سیستمی در برابر فرمان، به دلیل حجم زیاد بازیگران، سرعت تغییر و اجتناب‌ناپذیر بودن فناوری در خطر شناخته می‌شود. به نظر می‌رسد که استراتژی‌های سطح بالای هوش مصنوعی ملی ارتباط چندانی با تجربه بوروکرات‌هایی که با شهروندانی که از احکام نامطلوب ماشینی گیج شده‌اند، ندارند. در یک مقاله (ویل و براس<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹) یک دسته بندی مفید سه سطحی از موانع توسعه یادگیری ماشینی بخش عمومی پیشنهاد شده است:

<sup>۱</sup> Taeiagh

<sup>۲</sup> Knieps

<sup>۳</sup> Veale & Brass

سطح کلان مستلزم ایجاد حقوق و تعهدات فردی فرابخشی جدید است. اینها باید با ارتقاء مهارت بوروکرات‌هایی که اکنون باید بتوانند به طور کامل پیامدهای مورد نظر و ناخواسته هوش مصنوعی را در برابر ارزش‌های عمومی، مانند دقت، انصاف، شفافیت و برابری ارزیابی کنند، پشتیبانی شوند.

سطح میانه<sup>۱</sup> مستلزم توسعه روش‌های پویاتر برای اندازه‌گیری، نظارت و ارزیابی ورودی‌ها، پردازش اطلاعات، خروجی‌ها، نتایج و تأثیرات برنامه‌های عمومی با استفاده از یادگیری ماشین است که معیارهای ایجادشده عملکرد، کیفیت و ریسک بخش عمومی را با چالش ارزیابی مواجه می‌کند.

سطح خرد مستلزم ظهور تنش‌های جدید بین مشروعیت تصمیم‌های الگوریتمی مورد استفاده در ارائه خدمات خط مقدم، صلاح‌دید بوروکرات‌های سطح خیابان هنگام به کارگیری، ارزیابی یا نادیده گرفتن تصمیم‌های خودکار، و حقوق سوژه‌های داده در هنگام استفاده از این فرآیندها برای اطلاع‌رسانی تخصیص کالاها و خدمات عمومی است (مهرابی شرف آبادی، ۱۴۰۱).

مناطق شهری در تعاملات پیچیده بین چندین سازمان دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی اداره می‌شوند. این بازیگران شامل دولت‌های محلی (شهری و شهرستانی)، مناطق ویژه، دولت‌های ایالتی، آژانس‌های مختلف دولت فدرال، انواع مختلف کسب‌وکارهای خصوصی و سازمان‌های غیرانتفاعی هستند که خدمات اجتماعی/انسانی ارائه می‌کنند. روابط بین این بازیگران کمتر سلسله مراتبی (یا غیر سلسله مراتبی) است. بنابراین مکانیسم‌های پاسخگویی اداری/بوروکراسی کمتر قابل اجرا هستند یا غیرقابل اجرا هستند. در بیشتر موارد، هیچ قلمرو جغرافیایی مشخصی از شبکه‌های حکومتی وجود ندارد. ممکن است برخی از قلمروهای مفهومی وجود داشته باشد، اما آنها معمولاً مبهم هستند.

دولتها در عصر حکمرانی شبکه‌ای با بکارگیری فناوریهای نوین در فضایی شفاف تر از قبل می‌توانند مشارکت عمومی را جهت اجرای خط مشی‌ها بکار گیرند و خلاقیت و نوآوری جهت حل مسائل عمومی با ایجاد پلت فرم‌های مناسب زمینه ظهور پیدا می‌کند. در این حالت منابع بهتر مدیریت می‌شوند و بستر دموکراتیک حاصل شده تخصیص منابع را در بستر عمومی اثربخش تر می‌کند. این تحقیق نشان می‌دهد موضوعات مربوط به فناوریها و رشد آنها به

<sup>۱</sup> Meso



موازات بر اعتماد، شفافیت و مشارکت عمومی تاثیر گذار است و شبکه های پیچیده ایجاد شده با بازیگران متعددی روبرو هستند که گاهی نقشی رسمی ندارند.

### ۳.۲. حکمرانی صنعت توزیع گاز ایران

شبکه های توزیع گاز در ایران با هدف تأمین انرژی برای مصرف کنندگان خانگی، صنعتی و عمومی، در حال توسعه هستند. طبق بند سوم سیاست های کلی نظام در بخش انرژی، گاز طبیعی به عنوان منبع اصلی تأمین انرژی کشور شناخته شده است (سیاست های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۹). در نتیجه، سهم گاز طبیعی در سبد مصرف انرژی نهایی کشور از ۴٪ در سال ۱۳۵۷ به بیش از ۷۵٪ در سال ۱۴۰۱ افزایش یافته است. طبق این آمار، ۹۸.۵٪ از جمعیت شهری و ۸۶٪ از جمعیت روستایی تحت پوشش شبکه گاز قرار گرفته اند. این وضعیت منحصر به فرد باعث می شود هرگونه مشکل یا خلل در زنجیره تأمین گاز طبیعی، امنیت انرژی و اقتصاد کشور را تحت تأثیر قرار دهد. در سال های اخیر، حاکمیت بر صنعت گاز در کشور با مشکلات و مسائل متنوعی روبرو شده است. عدم تطابق عرضه و تقاضا و در نتیجه اعمال محدودیت های مصرف توسط صنایع در فصل سرد، یکی از پیامدهای این مشکلات است. ناتوانی در مدیریت تعادل عرضه و تقاضا برای گاز در زمستان، به عنوان یکی از مهمترین چالش ها در حاکمیت انرژی کشور محسوب می شود. علاوه بر این، مسائل دیگری مانند روابط مالی پیچیده و غیرشفاف بین بازیگران این صنعت، تصمیم گیری های برپایه عوامل سیاسی به جای عوامل عملیاتی، نظام تعرفه گذاری دستوری و عدم توجه تجاری به شرکت ملی گاز و شرکت های وابسته که همه آنها از مسائل حیاتی در حاکمیت صنعت توزیع گاز در ایران هستند، مورد بحث قرار می گیرند (خیاط بصیری و همکاران، ۱۴۰۱).

پیچیدگی و تعدد بازیگران در نظام حکمرانی توزیع گاز کشور ما را با جنبه های مبهم و مجهول از این موضوع روبرو می کند مهمترین آنها موارد زیر است:

- راهبردها و خط مشی های مناسب جهت توسعه همکاری بین سازمانی در صنعت توزیع گاز ایران.
- نحوه استفاده از فناوری اطلاعات شبکه ای مانند سیستم های مدیریت رابطه با مشتریان، سامانه های اتوماسیون اداری، سیستم های هوشمند مانیتورینگ و کنترل شبکه و غیره، به منظور بهبود کارایی و بهره وری در صنعت توزیع گاز.
- شیوه ها و مکانیزم های مناسب برای حکمرانی شبکه ای و مدیریت همکاری بین سازمانی در صنعت توزیع گاز.

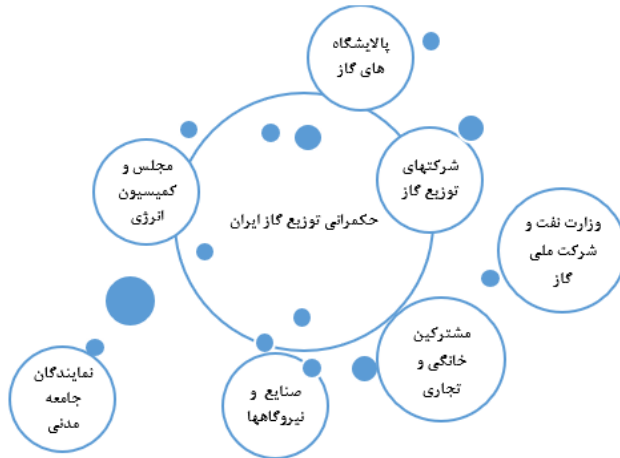
این جنبه‌ها و تبعات اجرایی مواجهه با آنها، مشکلاتی مثل فشار سیاسی، مقررات زاید، آشفته‌گی سامانه‌ها، عدم درک اولویت بندی منابع و آشفته‌گی مدیران را به عنوان مهمترین موانع بهره‌وری در شرکتهای گاز استانی ایجاد می‌کنند. (مهرابی شرف آبادی و ولیخانی، ۱۴۰۲)

بدین ترتیب با توجه به وسعت مصرف کنندگان و ذی‌نفعان مرتبط با شرکتهای گاز استانی به عنوان متولیان توزیع گاز طبیعی، موضوع پاسخگویی جایگاه بسیار مهمی دارد. مهمترین بازیگران حکمرانی شبکه ای صنعت توزیع گاز ایران در شکل ۱ نشان داده شده است.

خدمات گازرسانی به مردم یکی از خدمات کلیدی در زندگی روزمره ایرانیان است و شرکت‌های توزیع گاز مسئولیت ارائه گاز طبیعی به مصرف‌کنندگان را برعهده دارند. با پیشرفت فناوری، امکان بهبود خدمات گازرسانی و افزایش کارایی شرکت‌های توزیع گاز فراهم شده است. برخی از فناوری‌های مرتبط با خدمات گازرسانی در ادامه مورد اشاره قرار می‌گیرد.

**اینترنت اشیا<sup>۱</sup>:** از طریق اینترنت اشیا، شرکت‌های توزیع گاز می‌توانند اطلاعات مربوط به شبکه توزیع گاز را به صورت زمان‌بندی شده و به‌روز رسانی کنند. سنسورهای نصب شده در شبکه قادر به تشخیص نشت گاز، اندازه‌گیری فشار و دما، و کنترل تجهیزات مربوطه هستند. اینترنت اشیا به شرکت‌های توزیع گاز کشور امکان می‌دهد تا به طور مستمر و به صورت خودکار اطلاعات مربوط به شبکه و وضعیت آن را نظارت کنند و در صورت لزوم به سرعت واکنش نشان دهند.

### شکل ۱- بازیگران شبکه حکمرانی صنعت توزیع گاز ایران



**سنسورها:** سنسورها در شبکه توزیع گاز امکان می‌دهند تا اطلاعات مربوط به فشار گاز، دما، رطوبت، و نشت گاز را به صورت زمان‌بندی و به‌روز نمایند. با استفاده از این اطلاعات، شرکت‌ها می‌توانند به‌طور فعال و جلوگیری از حوادث ناخواسته مربوط به نشت گاز و تغییرات فشار و دما در شبکه عمل کنند. هوش مصنوعی می‌تواند در ایجاد ماشین‌های خودکار برای ایجاد پاسخ مناسب به داده‌های دریافت شده نقش کلیدی ایفا نماید. این سنسورها در سامانه‌های اندازه‌گیری مشترکین برای محاسبات گاز مصرفی نیز عمل می‌کنند.

**شبکه‌های هوشمند:** شبکه‌های هوشمند در خدمات گازرسانی نقش مهمی دارند. با استفاده از شبکه‌های هوشمند، شرکت‌های توزیع گاز قادر به مدیریت بهتر شبکه‌های توزیع، پیش‌بینی نیازمندی‌های مصرفی، و کاهش ضایعات انرژی هستند. این شبکه‌ها از طریق ارتباط دوطرفه با مصرف‌کنندگان، اطلاعات مربوط به مصرف گاز و وضعیت تجهیزات را جمع‌آوری می‌کنند و به شرکت توزیع گاز ارسال می‌کنند.

**استفاده از داده‌های بزرگ:** استفاده از داده‌های بزرگ<sup>۱</sup> در خدمات گازرسانی به مردم امکان تحلیل و پیش‌بینی دقیق‌تر نیازمندی‌های مصرفی را فراهم می‌کند. با تحلیل داده‌های بزرگ مربوط به مصرف گاز در طول زمان، شرکت‌های توزیع گاز می‌توانند الگوریتم‌ها و مدل‌های هوشمند را برای بهینه‌سازی توزیع گاز و پیش‌بینی نیازمندی‌های آینده استفاده کنند.

این فناوری‌ها امکان مانیتورینگ و کنترل بهتر شبکه توزیع، کاهش ضایعات انرژی، پیشگیری از حوادث ناخواسته، و بهبود کیفیت خدمات را فراهم می‌کنند. با توجه به رشد روزافزون فناوری‌ها، انتظار می‌رود که نقش آنها در خدمات گازرسانی به مردم همچنان بهبود یابد و باعث بهبود زندگی روزمره مصرف‌کنندگان شود.

ترکیب فناوری‌های نوین با هوش مصنوعی می‌تواند منجر به بهبود کارایی در متغیرهای خدمات رسانی سازمان‌های عمومی گردد. در صنعت توزیع گاز متغیرهایی مثل نگهداری از تاسیسات گازرسانی، ضریب اطمینان تجهیزات، ریسک‌های عملیاتی، پاسخ به متقاضیان خدمات، آموزش و اطلاع رسانی به مشترکین می‌تواند به کمک هوش مصنوعی ارتقا یافته و کاراتر شود.

### ۳. روش پژوهش

مقاله حاضر در دو فاز کیفی و کمی تشریح شده است. در فاز کیفی، ابتدا با استفاده از روش روش دلفی و بررسی مطالعات قبلی در حوزه پاسخگویی در حکمرانی شبکه‌ای، شاخصهای مرتبط با

<sup>۱</sup> Big Data

پاسخگویی در حکمرانی شبکه‌ای شناسایی و پرسشنامه حاصل از بررسی متون طراحی گردید. روش دلفی از مهمترین و پرکاربردترین تکنیک‌هایی است که در زمینه جمع‌آوری نظرات و اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد و برای تصمیم‌گیری‌های مهم در کسب‌وکار بسیار موثر است. در این روش از نظرات متخصصان حوزه مورد نظر به شکلی خاص استفاده می‌شود. براساس چارچوب نظری ارائه شده، مراحل انجام روش دلفی به صورت زیر است:

- انتخاب نمونه‌ای از خبرگان
- تنظیم پرسشنامه دلفی و ارسال آن برای خبرگان
- جمع‌آوری دیدگاه خبرگان و محاسبه میانگین نظرات آنها
- تعیین شدت آستانه و حذف و اضافه شاخص‌ها
- تنظیم پرسشنامه دور دوم و افزودن میانگین نتایج راند اول
- گردآوری پرسشنامه‌ها، تحلیل و ادامه راندها
- انتخاب سازوکاری پایان راندهای دلفی (حبیبی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۱۴).

خبرگان انتخاب شده، لازم بود تا حداقل دارای یکی از سه ویژگی زیر باشند: ۱- پژوهشگر در حوزه حکمرانی باشند ۲- دارای تجربه بالای ۱۵ سال در صنعت توزیع گاز ایران باشند ۳- تجربه کاری در سازمان‌ها و صنایع درگیر داشته باشند. همچنین روایی محتوایی پرسشنامه، از طریق تعدادی از خبرگان بدست آمد. آلفای کرونباخ پرسشنامه دور اول مقدار ۰/۹۱۲ و مقدار دوم مقدار ۰/۹۱۲ است که نشان از پایایی پرسشنامه می‌دهد.

#### ۴. برآورد مدل و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

عناصر یا مؤلفه‌های موثر که بر اساس دامنه و ماهیت تحت تاثیر هوش مصنوعی می‌تواند ارتقا پیدا کند با نظر ۱۵ نفر از خبرگان صنعت توزیع گاز مورد بررسی قرار گرفت. فراوانی پاسخهای ارائه شده در دو دور نظرسنجی در جدول ۱ نشان داده شده است. پرسشنامه‌ها در دو راند به خبرگان ارائه شد و چون متغیر جدیدی اضافه نشد و ضریب هماهنگی کندال مطابق جدول ۲ در نرم افزار SPSS به دست آمد. با توجه به مقدار ضریب کندال محاسبه شده اتفاق نظر خبرگان تایید گردید. در جدول ۳ وزن نهایی مولفه‌ها نشان داده شده است.

جدول ۱- نتایج شمارش پاسخهای مرحله اول و دوم نظرسنجی

خیلی زیاد		زیاد		متوسط		کم		خیلی کم	
دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم
۱	۱	۲	۳	۱	۲	۰	۱	۰	۰

خیلی کم		کم		متوسط		زیاد		خیلی زیاد		عوامل مورد تاثیر هوش مصنوعی
دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	دور دوم	دور اول	
۰	۰	۰	۰	۱	۱	۴	۲	۱	۱	پاسخگویی به مشتریان
۰	۰	۱	۲	۴	۳	۴	۷	۶	۳	ارتباط با مشتریان
۰	۰	۲	۰	۴	۵	۴	۴	۵	۶	تخصیص بودجه
۰	۰	۰	۰	۰	۳	۷	۶	۸	۶	تصمیم گیری مدیران
۰	۰	۱	۱	۳	۲	۴	۵	۷	۷	طراحی پروژه های
۰	۰	۰	۰	۴	۳	۶	۷	۵	۵	آموزش به مشتریان
۰	۱	۱	۲	۲	۲	۶	۶	۶	۴	مدیریت منابع انسانی
۰	۰	۰	۰	۱	۳	۶	۵	۸	۷	مدیریت مالی
۰	۰	۰	۰	۲	۳	۴	۷	۹	۵	گزارشات تحلیلی و

جدول ۲- آزمون همابستگی کندال در دو راند

Item	Round <sup>1</sup>	Round <sup>2</sup>
N	۱۰	۱۰
Kendall's W <sup>a</sup>	.۹۴۹	.۹۰۴
Chi-Square	۳۹,۶۵۸	۳۵,۱۵۱
df	۴	۴
Asymp. Sig.	.۰۰۰	.۰۰۰

جدول ۳- میانگین دیدگاه های خبرگان حاصل از نظرسنجی مرحله دوم

شاخص	وزن نهایی	درصد تغییر نظرات	واریانس
برنامه ریزی عملیاتی نگهداری و تعمیرات	۱۰.۴۷%	۲۹.۰۰%	۰.۸۳
پاسخگویی به مشتریان	۱۰.۷۸%	۲۸.۸۲%	۰.۳۵
ارتباط با مشتریان	۹.۳۸%	۷.۱۴%	۱
تخصیص بودجه	۸.۹۱%	۶.۵۶%	۰.۳۵
تصمیم گیری مدیران	۱۰.۶۳%	۷.۹۴%	۰.۲۶
طراحی پروژه های گازرسانی	۹.۶۹%	۱.۵۹%	۰.۸۸
آموزش به مشتریان	۹.۵۳%	۱.۶۱%	۰.۶۳
مدیریت منابع انسانی	۹.۶۹%	۱۲.۷۳%	۰.۸۳
مدیریت مالی	۱۰.۴۷%	۴.۶۹%	۰.۴
گزارشات تحلیلی و آماری	۱۰.۴۷%	۸.۰۶%	۰.۵۵

استفاده از هوش مصنوعی در جنبه های مختلف خدمات رسانی می تواند به بهبود کارایی در سازمانهای عمومی شود. در این مقاله مولفه های مهمی که در حکمرانی شبکه ای تحت تاثیر هوش مصنوعی قرار می گیرند بررسی و به روش دلفی در دو نوبت از خبرگان نظرسنجی گردید. نتایج نشان می دهد در شرکتهای توزیع گاز ایران که وظیفه خدمات رسانی به مشترکین گاز را دارا هستند بیشترین تاثیر بکارگیری هوش مصنوعی در پاسخگویی به مشترکین است. نرم افزارهای هوش مصنوعی می توانند با اتصال به درگاههای مختلف ارتباطی به مشترکین و پردازش داده های ورودی این درگاهها، پاسخ مناسب برای درخواستها را تولید کرده و با سرعت بسیار بالاتر نسبت به اپراتور انسانی درخواست ها را تا حصول نتیجه هدایت نماید. تلاش های یکپارچه سازی خدمات باعث ایجاد اتحاد و ایجاد ارزش مشترک بین بخش های دولتی، خصوصی و داوطلبانه شده می شود. در چنین اتحادهایی، ایجاد ارزش مشترک انگیزه ایجاد پاسخگویی افقی<sup>۱</sup> را فراهم می کند که در خدمت منافع ذینفعان شرکای اتحاد باشد. ایجاد پاسخگویی افقی، شرکای شبکه را وادار می کند تا به این فکر کنند که چگونه اشکال مختلف پاسخگویی که در شرکتها، دولتها و سازمانهای داوطلبانه دیده می شود، می توانند به طور همزمان ترکیب و پشتیبانی شوند. قراردادهای رسمی و اهداف مشترک، وظایف، مشوق ها و سیستم های گزارش دهی نشان می دهد که چگونه مسئولیت های مختلف در حکمرانی شبکه ترکیب می شوند.

کمک به تصمیم گیری مدیران در صنعت توزیع گاز ایران بیشترین اهمیت در بکارگیری هوش مصنوعی را کسب نموده است. مدیران دولتی که در سازمانهای خدماتی خدمت می کنند اغلب با موقعیت های دشوار جهت تصمیم گیری روبرو می شوند. این امر به دلیل انتظارات عمومی جامعه و فشارهای سیاسی و بروکراسی معمولاً پیچیده دولتی است. در حکمرانی شبکه ای که محصول توسعه فناوری های شبکه ای و ارتباطی عصر حاضر است هوش مصنوعی به عنوان عامل موثر در تصمیم گیری مدیران در این شبکه ها فعالیت نموده و مدیران را برای اتخاذ تصمیمات همه جانبه کمک می کند.

برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات، مدیریت مالی و گزارشات تحلیلی و آماری که همگی در فرآیندهای داخلی سازمانهای توزیع گاز هستند در رتبه بعدی اهمیت قرار دارند. مجموعه ای از دارایی های فیزیکی شامل خطوط لوله، شبکه های توزیع و تغذیه و ایستگاههای تقلیل فشار که خود شامل تجهیزاتی مثل شیر و رگلاتور و سیستمهای اندازه گیری و قرائت از راه دور هستند در

<sup>۱</sup> horizontal accountability

پهنه وسیع جغرافیایی در سطح کشور عمل تامین گاز را برای مشترکین مهیا می‌کنند. این امر برنامه ریزی نگهداری و تعمیرات پیچیده ای حاصل از میلیونها رکورد را الزامی می‌کند. در این جا هوش مصنوعی با تحلیل داده ها می‌تواند برنامه های پیشگیرانه دقیقی برای تاسیسات ایجاد نموده و با تحلیل خرابی ها فرآیندهای تعمیراتی را تسریع بخشد. با یادگیری حاصل از این موضوع دانش نگهداری و تعمیرات به سامانه های هوش مصنوعی منتقل شده و بهینه می‌شود. مکانیزه شدن فرآیندهای سازمانی از جمله فرآیندهای مالی که اهمیت بسیار زیادی در شرکتهای توزیع گاز دارند ارتباط مالی این شرکتهای را با میلیونها مصرف کننده که صورتحساب گاز پرداخت می‌کنند را بهینه می‌کند. به صورت کلی هوش مصنوعی به خوبی می‌تواند در تحلیل آماری استفاده شود (یو و کومبیر، ۲۰۱۸). این موضوع در شرکتهای توزیع گاز نیز صادق است و تحلیل داده ها و تهیه گزارشات آماری که می‌تواند روندهای مصرف گاز و رفتار مشتریان را تحلیل کند توسط هوش مصنوعی پیاده سازی شود.

#### تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

#### سپاسگزاری

نویسندگان لازم می‌دانند از حمایت شرکت گاز خوزستان و شرکت ملی گاز ایران جهت حمایت و همکاری در تدوین این مقاله تشکر نمایند.

#### کد ارکید

#### ORCID

Hadi Mehrabi Sharafabadi <https://orcid.org/00000002961168371>

Sedigheh Tootian Esfahani <https://orcid.org/00000001611206035>

Karamollah Daneshfard <https://orcid.org/00000003003449279>

Mohamad Ali Movafaghpour <https://orcid.org/00000002034789391>

#### منابع

۱. خیاط بصیری، شقایق و موحدی سبحانی، فرزاد و سجادی، سید جعفر، (۱۴۰۱)، توسعه توانمندسازهای حکمرانی با هدف توزیع گاز پایدار: موردکاوی از شرکت گاز استان <https://www.doi.org/10.22034/jgeoq.2022.340284.3683>
۲. سیاستهای کلی نظام - ابلاغی از سوی مقام معظم رهبری - (۱۳۷۹) - مرکز پژوهشهای مجلس <https://rc.majlis.ir/fa/law/show/99709>

۳. فریدنیا، میلاد و استخریان حقیقی، امیررضا، ۱۴۰۲، تأثیرات هوش مصنوعی بر بازاریابی دیجیتال و بررسی اثرات آن بر روی تولید محتوای هوشمند و سرعت پاسخگویی به نیازهای مشتری، نخستین کنفرانس ملی اینترنت اشیا، اهواز، ۱۴۰۱/۱۹۰۵۱۴۱  
<https://civilica.com/doc/1905141>
۴. مهربابی شرف آبادی، هادی (۱۴۰۱). ابرتغییرات مدیریت دولتی. انتشارات فرهنگ و هنر صادق، چاپ اول، تهران. فصل چهارم، فناوری بلاک چین و مدیریت دولتی. ص ۶۱ الی ۱۱۵.  
<https://ketab.ir/book/c۷۶۵۸ac۳-۹cd۵-۴۱۰۶-ad۵۲-۶۵۲۳۷۵b۴cf۹f>
۵. مهربابی شرف آبادی، هادی و ولی خانی، ماشالله، (۱۴۰۲)، شناسایی موانع ارتقاء بهره‌وری و رفع آن‌ها و ارائه مدل محاسبه بهره‌وری کل در شرکت‌های دولتی توزیع گاز-  
<http://iieshrm.ir/article-۱-۱۴۸۲-fa.html>
۶. Alhosani, Khalifa & Alhashmi, Saadat. (۲۰۲۴). Opportunities, challenges, and benefits of AI innovation in government services: a review. Discover Artificial Intelligence. ۴. ۱۰,۱۰۰۷/س۴۴۱۶۳-۰۲۴-۰۰۱۱۱-w.
۷. Habibi, Arash., Sarafrazi, Azam., Izadyar, Sedigheh (۲۰۱۴), Delphi Technique Theoretical Framework in Qualitative Research<sup>۱</sup>, The International Journal Of Engineering And Science, vol ۳. No.۴, pp. ۰۸-۱۳.
۸. Kapucu, N., & Hu, Q. (۲۰۲۰). Network governance: Concepts, theories, and applications. New York: Routledge.  
<https://doi.org/10.4۳۲۴/۹۷۸۱۳۵۱۰۵۶۵۴>
۹. Knieps, G. (۲۰۲۳). The Governance of Big Data and Artificial Intelligence in Network Industries. Competition and Regulation in Network Industries, ۱۷۸۳۰۹۱۷۲۳۱۱۸۵۸۷۷.  
<https://doi.org/10.11۷۷/۱۷۸۳۰۹۱۷۲۳۱۱۸۵۸۷۷>
۱۰. Pomares, J., & Abdala, M. (۲۰۲۰). The Future of AI Governance: The G۲۰'s Role and the Challenge of Moving Beyond Principles. Global Solutions Journal (۵).
۱۱. Provan, K. G., & Kenis, P. (۲۰۰۸). Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. Journal of public administration research and theory, ۱۸(۲), ۲۲۹-۲۵۲.  
<https://doi.org/10.1۰۹۳/jopart/mum۰۱۵>
۱۲. Reis, J., Santo, P. E., & Melão, N. (۲۰۱۹, June). Impacts of artificial intelligence on public administration: A systematic literature review. In ۲۰۱۹ ۱۴th Iberian conference on information systems and technologies (CISTI) (pp. ۱-۷). IEEE.
۱۳. Taihagh, A. (۲۰۲۱). Governance of artificial intelligence. Policy and society, ۴۰(۲), ۱۳۷-۱۵۷.  
<https://doi.org/10.1۰۸۰/۱۴۴۹۴۰۳۵,۲۰۲۱,۱۹۲۸۳۷۷>



۱۴. Veale, M., & Brass, I. (۲۰۱۹). Administration by algorithm? Public management meets public sector machine learning. Public management meets public sector machine learning.
۱۵. Yu, B., & Kumbier, K. (۲۰۱۸). Artificial intelligence and statistics. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, ۱۹(۱), ۶-۹.