



Identifying and Explaining the Implications of Artificial Intelligence (AI) in Science and Technology Policymaking Based on Collaborative Policy Networks

1. Esmael Kalantari 
2. Faezeh Foroutan Esfahani

Article Type: Research Paper
Vol. 35 | No. 3 | Serial 99 | Oct. 2025
Received: 2026.01.09
Revised: 2026.02.28
Accepted: 2026.05.10
Published Online: 2026.09.09
Pages:
P-ISSN: 1027-2690
E-ISSN: 2783-4514

Abstract

The transformations driven by the advancement of artificial intelligence (AI) have fundamentally reshaped the landscape of science and technology policy, creating the conditions for the emergence of new models of network governance. Within this context, collaborative policy networks have emerged as an innovative policy approach that emphasizes interaction, participation, and collaboration among governmental and non-governmental actors, while seeking to enhance the quality of policy formulation and decision-making through coordinated mechanisms. Despite the growing body of research on AI applications in governance and policymaking, its implications for collaborative policy networks, particularly in science and technology policy, remain underexplored both theoretically and empirically. Accordingly, the present study aims to identify and explain the implications of AI for science and technology policymaking within collaborative policy networks and to demonstrate how the adoption of AI can influence the actors, structures, relationships, and behavioral rules governing these networks. This is an applied study that employs a qualitative research design based on thematic analysis. The research data were collected through semi-structured interviews with ten experts, managers, policymakers, and scholars

Keywords

Artificial Intelligence (AI), Science and Technology Policymaking, Collaborative Policy Networks (CPNs), Governance, Actors.

1.  Assistant Professor, School of Law and Political Science, Shiraz University, Shiraz, Iran (Corresponding Author)
esmaelkalantari@saadi.shirazu.ac.ir
ORCID: 0000-0001-5036-5604
2. Researcher, Center for Science and Technology Policy Studies, Institute for Governance Studies, Shiraz University, Shiraz, Iran,
faez1377forutan@gmail.com
ORCID: 0000-0003-6535-8535

Cite This Paper: Kalantari, E., Foroutan Esfahani, F. (2025). Identifying and Explaining the Implications of Artificial Intelligence (AI) in Science and Technology Policymaking Based on Collaborative Policy Networks. *Rahyaft*, 35 (3), . (Persian).

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2026.12262.1653



© The Author(s)
Publisher: National Research Institute for Science Policy (N.R.I.S.P)

specializing in science and technology policy, governance, public administration, and artificial intelligence. Participants were selected purposively according to criteria including academic background, executive experience, and familiarity with the research topic. Data were analyzed through three stages of open, axial, and selective coding to identify initial concepts, sub-themes, and overarching themes. To enhance the trustworthiness of the findings, participant validation, constant comparative analysis, expert review, and the criteria of credibility, transferability, dependability, and confirmability were employed. The theoretical framework of the study is grounded in the four dimensions of collaborative policy networks, namely actors, structure, relationships, and behavioral rules. Within this framework, AI is conceptualized not merely as a technological tool but also as a structural and institutional factor capable of transforming the composition of actors, communication patterns, coordination structures, and the governing rules of interaction.

The findings indicate that the implications of AI for collaborative policy networks can be explained through two distinct scenarios. In the first scenario, AI functions as a facilitator of collaborative policy networks. By enhancing policy analysis capabilities, processing large-scale datasets, improving information flows, and providing evidence-based support for decision-making, AI strengthens collaboration among network actors. Under this scenario, AI contributes to improving network structures by expanding network boundaries, increasing flexibility, strengthening horizontal structures, reducing the concentration of decision-making, facilitating information flows, promoting knowledge management, and reinforcing data-driven organizational structures. Furthermore, relationships among actors are strengthened through increased reciprocal interactions, expanded multidimensional relationships, facilitated information exchange, reduced conflicts, enhanced collaboration, and greater transparency in communication. AI also contributes to improving the behavioral rules governing the network by fostering a shared commitment to the public interest, enhancing transparency and accountability, improving mutual understanding among actors, reducing political bias, and strengthening collective

intelligence-based decision-making. The findings further reveal that AI plays a significant role in promoting interorganizational transparency and coordination by creating a common language among institutions, facilitating data sharing, and supporting joint analyses, thereby enabling greater consensus and more effective coordination among organizations. Moreover, AI contributes to redefining the roles of network actors, facilitating the transition from hierarchical to more horizontal structures, increasing stakeholder participation, and fostering institutional learning and knowledge synergy within the network. Consequently, policy decisions become increasingly grounded in shared data, evidence-based analyses, and collective interactions.

In the second scenario, the findings suggest that when AI evolves from a supporting instrument into a dominant actor within the policy network, it generates consequences capable of altering the fundamental nature of collaborative policy networks. Under these circumstances, policymakers' increasing reliance on intelligent systems and algorithmic analyses gradually leads to greater centralization of decision-making, reduced structural flexibility, and a shift toward data-driven and algorithmic governance structures. According to the participants, when policy decisions are primarily based on the outputs of AI models, the role of dialogue, negotiation, and human consensus in policymaking diminishes, and policy formulation shifts from interactive collaboration among actors toward compliance with the logic of intelligent systems. Consequently, reciprocal and multilateral relationships among actors weaken, dependence on intelligent systems increases, and decision-making processes become increasingly centralized and unidirectional.

The findings also indicate that the behavioral rules governing the network undergo substantial transformation under these conditions. Reduced attention to the public interest, the predominance of algorithm-driven decision-making, the declining role of majority opinion, and the gradual replacement of collective intelligence with machine-based analysis were identified by the participants as among the most significant consequences. Furthermore, the concentration of data within AI systems

and the growing dependence of institutions on the outputs of a single model or centralized system reduce institutional autonomy while increasing the cognitive and operational dependence of network actors. Under such conditions, those actors with privileged access to data processing and interpretation acquire greater influence, whereas other actors become primarily consumers of algorithmic outputs. As a result, an uneven redistribution of authority and informational power emerges within the network, potentially disrupting the balance of relationships among actors.

The findings further point to the emergence of what participants described as algorithmic governance. In this situation, AI extends beyond its role as an advisory instrument and effectively becomes the primary reference point for policy formulation. Consequently, algorithmic prioritization, computational logic, and data-driven analysis assume greater importance than expert judgment, human deliberation, and normative considerations. Participants argued that, in the absence of

appropriate oversight, such a situation may reduce accountability, undermine public trust, weaken collaboration among actors, and ultimately shift collaborative policy networks toward a more centralized model characterized by algorithmic authority. From this perspective, the implications of AI extend beyond enhancing the technical capacity of policymaking to encompass the reconfiguration of power relations, the transformation of actors' roles, changes in decision-making structures, and the redefinition of the rules governing interaction within policy networks.

Overall, the findings suggest that the implications of AI for science and technology policymaking depend less on the technology itself than on how it is implemented, governed, and integrated into collaborative policy networks. Accordingly, the future of these networks will depend on maintaining an appropriate balance between the analytical capabilities of AI and the active role of human actors in the policymaking process.



شناسایی و تبیین دلالت‌های هوش مصنوعی در حوزه سیاست گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه

۱. اسماعیل کلانتری

۲. فائزه فروتن اصفهانی

• نوع مقاله: پژوهشی

• دوره ۳۵ | شماره ۳ | پیاپی ۹۹ | مهر ۱۴۰۴

• تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۹

• تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۲/۰۹

• تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۲۰

• تاریخ انتشار برخط: ۱۴۰۵/۰۶/۱۸

• صفحات: ۷۶-۵۷

• شاپای چاپی: ۱۰۲۷-۲۶۹۰

• شاپای الکترونیکی: ۲۷۸۳-۴۵۱۴

چکیده

تحولات ناشی از توسعه هوش مصنوعی، چشم‌انداز سیاست‌گذاری علم و فناوری را به‌طور بنیادین دگرگون ساخته و امکان شکل‌گیری الگوهای نوین حکمرانی شبکه‌ای را در این حوزه فراهم کرده است. در این میان، شبکه‌های سیاستی همکارانه به‌عنوان یکی از رویکردهای نوین سیاست‌گذاری، بر تعامل، همکاری و مشارکت بازیگران دولتی و غیردولتی تأکید دارد. هدف پژوهش حاضر، شناسایی دلالت‌های هوش مصنوعی در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه است. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، کیفی و مبتنی بر راهبرد تحلیل مضمون است. داده‌های پژوهش از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری و هوش مصنوعی گردآوری شده و با استفاده از روش تحلیل مضمون بررسی شده است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند دو نقش متفاوت در شبکه‌های سیاستی همکارانه ایفا کند. به بیان دیگر دو سناریوی مختلف متصور است: سناریوی نخست، هوش مصنوعی به‌مثابه نقش تسهیلگر که به تقویت مشارکت، شفافیت، تعامل و تصمیم‌گیری جمعی منجر می‌شود؛ و سناریوی دوم، هوش مصنوعی به‌مثابه نقش بازیگر مسلط که می‌تواند تمرکز قدرت، الگوریتمی شدن تصمیم‌گیری و کاهش نقش کنشگران انسانی را

کلیدواژه‌ها

هوش مصنوعی، سیاست گذاری علم و فناوری، شبکه‌های سیاستی همکارانه، حکمرانی، بازیگران.

۱. استادیار دانشکده حقوق و علوم سیاسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران (پدیدآور رابط)

esmaeelkalantari@saadi.shirazu.ac.ir

ORCID: 0000-0001-5036-5604

۲. پژوهشگر مرکز مطالعات سیاست‌گذاری علم و فناوری

پژوهشکده حکمرانی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

faez1377forutan@gmail.com

ORCID: 0000-0003-6535-8535

استناد به این مقاله: کلانتری، ا. و فروتن اصفهانی، ف. (۱۴۰۴). شناسایی و تبیین دلالت‌های هوش مصنوعی در حوزه سیاست گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه. *رهافت*، ۳۵ (۳)، صص. ۷۶-۵۷.

DOI: 10.22034/RAHYAFT.2026.12262.1653

ناشر: مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور
نویسندگان: © حق مؤلف



همراه داشته باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد نحوه حکمرانی و طراحی نهادی استفاده از هوش مصنوعی، تعیین‌کننده مسیر آینده سیاست‌گذاری با تأکید بر حوزه علم و فناوری است. در صورت بهره‌گیری همکارانه و شفاف از هوش مصنوعی، این فناوری می‌تواند به بهبود کیفیت سیاست‌گذاری علم و فناوری و افزایش ارزش عمومی منجر شود؛ در غیر این صورت، احتمال تمرکز قدرت و تضعیف مشارکت وجود دارد.

مقدمه

گسترش کاربرد هوش مصنوعی در بخش عمومی نشان‌دهنده گذار از دیجیتال‌سازی ساده به حکمرانی هوشمند است. فناوری‌های هوشمند، به‌ویژه هوش مصنوعی، الگوهای تعامل میان نهادهای دولتی، بخش خصوصی و جامعه مدنی را بازتعریف می‌کنند. در این چهارچوب، تصمیم‌گیری سیاستی بیش از پیش به شبکه‌هایی متکی می‌شود که در آن داده، الگوریتم و کنشگران انسانی به‌صورت هم‌زمان نقش‌آفرینی می‌کنند (Mergel, 2020). هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای در مراحل مختلف چرخه سیاست‌گذاری عمومی، از تعیین دستور کار تا ارزیابی سیاست‌ها، استفاده می‌شود. این فناوری می‌تواند عدم قطعیت در تصمیم‌گیری را کاهش دهد و هماهنگی میان بازیگران سیاستی را بهبود بخشد. با این حال، بهره‌برداری مؤثر از هوش مصنوعی مستلزم سازوکارهای حکمرانی شبکه‌ای و تنظیم‌گری شفاف است (Valle-Cruz, Criado, Sandoval-Almazán, & Ruvalcaba-Gomez, 2020). کاربردهای هوش مصنوعی در بخش عمومی زمانی موفق‌اند که در بستر همکاری نهادی و شبکه‌ای توسعه یابند. هوش مصنوعی عاملی است که می‌تواند ظرفیت تحلیل سیاستی، پیش‌بینی و هماهنگی بین‌سازمانی را افزایش دهد. بدین ترتیب، بر نقش شبکه‌های سیاستی همکارانه در تحقق حکمرانی هوشمند تأکید می‌شود (Wirtz, Weyerer, & Geyer, 2019). با گسترش حکمرانی داده‌محور، نقش هوش مصنوعی در تسهیل تعاملات شبکه‌ای میان بازیگران سیاستی برجسته‌تر شده است. موفقیت استفاده از هوش مصنوعی در حکمرانی عمومی به عواملی مانند اعتماد، شفافیت الگوریتمی و کیفیت زیرساخت‌های داده وابسته است. بنابراین، هوش مصنوعی بخشی از یک زیست‌بوم حکمرانی شبکه‌ای است، نه یک ابزار فنی مستقل (Zuiderwijk, Chen, & Salem, 2021). مفهوم دولت هوشمند، پیوندی میان فناوری‌های نوین و ساختارهای شبکه‌ای حکمرانی برقرار می‌کند. هوش مصنوعی زمانی بیشترین اثرگذاری را در سیاست‌گذاری دارد که در قالب همکاری چندسطحی و بین‌بخشی به کار گرفته شود. این رویکرد، شبکه‌های سیاستی را به بستر اصلی تحقق حکمرانی هوشمند تبدیل می‌کند (Gil-Garcia, Zhang, & Puron-Cid, 2016).

همچنین هوش مصنوعی ظرفیت ایجاد شکل‌های جدیدی از همکاری سیاستی را دارد، اما هم‌زمان چالش‌هایی در حوزه پاسخگویی و کنترل دموکراتیک ایجاد می‌کند. از این رو، حکمرانی هوش مصنوعی باید بر مبنای شبکه‌ای از کنشگران عمومی و خصوصی طراحی شود تا تعادل میان کارآمدی و مشروعیت حفظ گردد (Janssen & Kuk, 2016). پژوهش‌های دیگر با تمرکز بر حکمرانی الگوریتمی، نشان می‌دهند که استفاده از هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری، روابط قدرت و تعاملات شبکه‌ای را دستخوش تغییر می‌کند. به بیان دیگر الگوریتم‌ها به کنشگران جدیدی در شبکه‌های سیاستی تبدیل شده‌اند که بر جریان اطلاعات و تصمیمات اثر می‌گذارند. این تحلیل، اهمیت چهارچوب‌های حکمرانی مشارکتی را برجسته می‌سازد (Sun & Medaglia, 2019). چالش‌های حقوقی و نهادی هوش مصنوعی تأثیر مستقیمی بر کارکرد شبکه‌های سیاستی دارند. نبود شفافیت و پاسخگویی الگوریتمی می‌تواند اعتماد میان کنشگران سیاستی را تضعیف کند. از این رو، ضرورت تنظیم‌گری مشارکتی و چندبازیگری که با منطق شبکه‌های سیاستی همخوانی دارد، امری محرز تلقی می‌شود (Veale & Borgesius, 2021).

همچنین، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند حجم گسترده‌ای از داده‌ها و نظرات ذی‌نفعان را تحلیل کنند و اطلاعات ارزشمندی برای سیاست‌گذاران فراهم آورند که در گذشته دستیابی به آن‌ها دشوار بوده است. با وجود این ظرفیت‌ها، ورود هوش مصنوعی به عرصه سیاست‌گذاری علم و فناوری با چالش‌ها و پیامدهای جدیدی نیز همراه است. از جمله این چالش‌ها می‌توان به وابستگی روزافزون به تحلیل‌های الگوریتمی، احتمال تمرکز قدرت در دست بازیگران فناوری، مسائل مربوط به شفافیت و پاسخگویی الگوریتمی، و دغدغه‌های اخلاقی و حریم خصوصی اشاره کرد (Taeiagh, 2021). افزون‌براین، حضور هوش مصنوعی می‌تواند ماهیت روابط میان بازیگران شبکه سیاستی، ساختارهای تصمیم‌گیری و قواعد رفتاری حاکم بر شبکه را دستخوش تغییر کند. مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که اگرچه مطالعات متعددی به بررسی کاربردهای هوش مصنوعی در حکمرانی و سیاست‌گذاری پرداخته‌اند، اما بررسی نظام‌مند دلالت‌های این فناوری در بستر شبکه‌های سیاستی همکارانه، به‌ویژه با تأکید بر سیاست‌گذاری علم و فناوری و تأثیر آن بر ابعاد مختلف شبکه سیاستی همکارانه علم و فناوری هنوز با خلأهای نظری و تجربی مواجه است. بسیاری از پژوهش‌ها بر دلالت‌های فنی و تحلیلی هوش مصنوعی تمرکز داشته‌اند و کمتر به ابعاد شبکه‌ای، تعاملی و نهادی آن توجه کرده‌اند. از این رو، ضرورت انجام پژوهش‌هایی که به‌صورت جامع به شناسایی و تبیین دلالت‌های هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه بپردازند، بیش از پیش احساس می‌شود.

در پرتو این خلأ پژوهشی، نوآوری اصلی این مطالعه در پیوند دادن ادبیات هوش مصنوعی با رهیافت شبکه‌های سیاستی همکارانه و به‌کارگیری این چهارچوب برای تحلیل دلالت‌های هوش مصنوعی در چهار بعد اصلی شبکه‌های سیاستی همکارانه در حوزه علم و فناوری (بازیگران، ساختار، روابط و قواعد) است. بدین ترتیب، مقاله می‌کوشد تصویری تحلیلی از نقش هوش مصنوعی در بازآرایی سازوکارهای حکمرانی شبکه‌ای ارائه دهد و از این مسیر، به غنای نظری و تحلیلی ادبیات حکمرانی دیجیتال و شبکه‌ای کمک کند. بر این مبنا پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل دلالت‌های هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه و تبیین پیامدهای حضور این فناوری در ابعاد مختلف شبکه سیاستی همکارانه انجام شده است. این پژوهش می‌کوشد به این پرسش اساسی پاسخ دهد که هوش مصنوعی چه دلالت‌هایی در سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه دارد و این دلالت‌ها چگونه بر بازیگران، روابط، ساختار و قواعد رفتاری این شبکه‌ها تأثیر می‌گذارد. در سال‌های اخیر، ادبیات سیاست‌گذاری علم و فناوری با تأکید بر پیچیدگی، چندبازگیری و هموابستگی نهادی به مرحله‌ای وارد شده که در آن، شبکه‌های سیاستی همکارانه و سازوکارهای میان‌بخشی نقش تعیین‌کننده‌ای در موفقیت سیاست‌های این حوزه دارد. پژوهش‌های جدید نشان می‌دهند که گذار به فناوری‌های تحول‌آفرینی همچون هوش مصنوعی، سیاست‌گذاری علم و فناوری را از الگوهای خطی و دولت‌محور به الگوهای شبکه‌ای، انطباق‌پذیر و مبتنی بر همکاری سوق می‌دهد. این رویکردها بر این فرض استوارند که چالش‌های فناوریانه نوظهور، از اخلاق داده تا تنظیم‌گری الگوریتمی، فقط در بستر شبکه‌هایی از بازیگران دولتی، خصوصی، دانشگاهی و مدنی قابل مدیریت است (Kuhlmann & Rip, 2018; OECD, 2015; Meijer & Bekkers, 2021). بنابراین، تعمیق فهم از چگونگی تغییر سازوکارهای شبکه‌ای در مواجهه با فناوری‌های نو، به موضوعی محوری در ادبیات سیاست‌گذاری علم و فناوری تبدیل شده است. از سوی دیگر، پژوهش‌های پس از سال‌های ۲۰۲۰ بر این موضوع تأکید دارند که ظهور هوش مصنوعی نه تنها موضوعات تازه‌ای را برای سیاست‌گذاری علم و فناوری ایجاد کرده، بلکه منطق عمل شبکه‌های سیاستی را نیز تغییر می‌دهد. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که ادغام هوش مصنوعی در فرایندهای حکمرانی، موجب بازتعریف نقش بازیگران، بازطراحی جریان‌های اطلاعاتی، و شکل‌گیری الگوهای جدید هماهنگی و تنظیم‌گری می‌شود (Wirtz, Weyerer, Furman & Seamans, 2019; Stahl, 2021; Geyer, 2019). به‌ویژه، نقش هوش مصنوعی به‌عنوان یک زیرساخت تحلیلی و عامل ساختاری در شبکه‌های سیاستی همکارانه مورد توجه قرار گرفته است، زیرا ظرفیت آن برای الگوسازی، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری

می‌تواند رفتار، تعامل و قدرت چانه‌زنی بازیگران را دگرگون سازد. همین روندها ضرورت بازتبیین مسئله پژوهش مقاله حاضر را تقویت می‌کند، زیرا فهم تأثیرات ساختاری هوش مصنوعی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری، به یکی از خلأهای مهم ادبیات علمی در این حوزه بدل شده است.

در این پژوهش، سیاست‌گذاری نه به معنای عام آن، بلکه به‌طور ویژه در چهارچوب سیاست‌گذاری علم، فناوری بررسی شده است. همچنین در این پژوهش، چرخه سیاست‌گذاری شامل مراحل مسئله‌یابی، تنظیم سیاست، تصمیم‌گیری، اجرا و ارزیابی در نظر گرفته شده، با این حال، تمرکز تحلیل حاضر عمدتاً بر مراحل تصمیم‌سازی و تدوین سیاست در شبکه‌های سیاستی علم و فناوری است؛ جایی که تعامل میان بازیگران و نقش ابزارهای تحلیلی هوش مصنوعی برجسته‌تر می‌شود. تمرکز مقاله بر حکمرانی هوش مصنوعی به‌مثابه یک فناوری نوظهور و چگونگی نقش‌آفرینی آن در شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری است. بنابراین، دامنه تحلیل این پژوهش محدود به سیاست‌گذاری فناوری‌های دیجیتال و به‌طور خاص هوش مصنوعی در مراحل تصمیم‌سازی و تدوین سیاست است. نتایج این پژوهش می‌تواند برای سیاست‌گذاران، مدیران دولتی، پژوهشگران حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری و نیز طراحان نظام‌های حکمرانی دیجیتال مفید باشد و زمینه را برای بهره‌گیری اثربخش از هوش مصنوعی در مسیر تحقق حکمرانی هوشمند و همکارانه فراهم آورد.

مرور ادبیات پژوهش

هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به یکی از مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین در حکمرانی و سیاست‌گذاری تبدیل شده است. گسترش سامانه‌های مبتنی بر یادگیری ماشین، تحلیل داده‌های حجیم، پردازش زبان طبیعی و سامانه‌های تصمیم‌یار موجب شده که دولت‌ها بتوانند با سرعت و دقت بیشتری با مسائل پیچیده عمومی مواجه شوند. در این چهارچوب، هوش مصنوعی فقط یک ابزار فناوریانه نیست، بلکه به‌مثابه توانمندساز نهادی عمل می‌کند که ظرفیت دولت را برای تحلیل مسئله، پیش‌بینی روندها، تخصیص منابع و ارتقای کیفیت خدمات عمومی افزایش می‌دهد (Mergel, 2020). همچنین کاربردهای هوش مصنوعی در چرخه سیاست‌گذاری از مرحله شناسایی مسئله تا ارزیابی سیاست‌ها گسترش می‌یابد و در حوزه‌هایی همچون پیش‌بینی پیامدهای سیاست‌ها، کشف راحل‌های نوآورانه و طراحی سیاست‌های مبتنی بر داده استفاده می‌شود (Navidi & Gheysari, 2023). با وجود این ظرفیت‌ها، برخی پژوهشگران در خصوص پیامدهای احتمالی استفاده گسترده از هوش مصنوعی در حکمرانی هشدار داده‌اند. تمرکز قدرت در دست دارندگان فناوری، کاهش شفافیت الگوریتم‌ها، سوگیری داده‌ها و وابستگی

بیش از حد به تحلیل‌های ماشینی از جمله چالش‌های مطرح‌شده در ادبیات پژوهش است. این چالش‌ها ضرورت بررسی دقیق نقش هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری عمومی و تأثیر آن بر فرایندهای همکارانه را برجسته می‌سازد. افزایش پیچیدگی مسائل عمومی و چندبازگیری شدن فرایندهای حکمرانی موجب شده که الگوهای سنتی سیاست‌گذاری متمرکز با محدودیت‌هایی مواجه شوند. در این شرایط، رویکرد شبکه‌ای به سیاست‌گذاری به‌عنوان یکی از الگوهای نوین حکمرانی مطرح شده است. شبکه‌های سیاستی ساختارهایی متشکل از بازیگران دولتی، خصوصی و مدنی هستند که از طریق روابط متقابل و مبتنی بر وابستگی منابع، برای دستیابی به اهداف عمومی با یکدیگر تعامل می‌کنند (Kalantari Montazer, & Ghazinoory, 2021). در تعریف شبکه‌های سیاستی همکارانه، این شبکه‌ها مجموعه‌ای از روابط ساختارمند و نسبتاً پایدار میان بازیگران نسبتاً مستقل هستند که با اعتماد متقابل و هنجارهای مشترک، برای دستیابی به اهداف سیاستی همکاری می‌کنند (Montazer, Kalantari, & Ghazinoory, 2019). در این شبکه‌ها، تبادل منابع، مذاکره و چانه‌زنی از ابزارهای اصلی تصمیم‌گیری محسوب می‌شود و تعاملات افقی میان بازیگران اهمیت ویژه‌ای دارد (Sabet Sarvestani, Moghbel Baarz, & Afsar, 2019). مطالعات نشان می‌دهد که شبکه‌های سیاستی همکارانه با تأکید بر همکاری و مشارکت میان بازیگران، می‌توانند مشروعیت سیاست‌گذاری عمومی را افزایش داده و کیفیت تصمیم‌گیری را بهبود بخشند (DeLeon & Varda, 2009).

ورود هوش مصنوعی به عرصه سیاست‌گذاری، امکان تحول در ساختار و کارکرد شبکه‌های سیاستی همکارانه را فراهم کرده است. این فناوری می‌تواند از طریق تحلیل داده‌های پیچیده، تسهیل ارتباطات و افزایش شفافیت اطلاعاتی، تعامل میان بازیگران شبکه را تقویت کند. همچنین هوش مصنوعی قادر است با کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و ارائه تحلیل‌های مبتنی بر شواهد، تصمیم‌گیری‌های شبکه‌ای را بهبود بخشد. در عین حال، برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد استفاده گسترده از هوش مصنوعی ممکن است به تمرکز قدرت و الگوریتمی شدن فرایندهای سیاست‌گذاری منجر شود. در چنین شرایطی، نقش کنشگران انسانی در تصمیم‌گیری کاهش یافته و تعاملات مبتنی بر مذاکره و اجماع تضعیف می‌شود. این موضوع می‌تواند ماهیت همکارانه شبکه‌های سیاستی را تحت تأثیر قرار دهد و چالش‌هایی برای حکمرانی دموکراتیک ایجاد کند (Margetts & Dorobantu, 2019). به‌ویژه در شبکه‌های همکارانه که اعتماد و تبادل اطلاعات شالوده اصلی آن‌ها را تشکیل می‌دهد، هوش مصنوعی می‌تواند هم به‌عنوان نیروی تسهیل‌گر و هم به‌عنوان منبع تنش نهادی عمل کند

شارکی و شارکی با رویکرد انتقادی به بررسی تأثیر هوش مصنوعی بر روابط قدرت در سیاست‌گذاری شبکه‌ای می‌پردازد و نشان می‌دهد که الگوریتم‌ها می‌توانند از طریق تحلیل داده‌ها و توصیه‌های تصمیم‌گیرانه، نفوذ ضمنی بر جهت‌گیری‌های سیاستی باشند. در مقابل، مشارکت شبکه‌ای بازیگران و شفاف‌سازی تصمیمات مبتنی بر الگوریتم، از الزامات حکمرانی دموکراتیک در عصر دیجیتال است (Sharkey & Sharkey, 2021). ظهور هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری موجب شکل‌گیری نوعی شبکه تصمیم‌سازی ترکیبی شده که در آن عامل‌های انسانی و الگوریتمی به‌صورت هم‌زمان فعالیت می‌کنند. این موضوع با الگوی همکاری چندسطحی قابل تطبیق است و می‌توان نشان داد قابلیت‌های یادگیری ماشین، خصلت هماهنگی و تعامل در شبکه‌های سیاستی بهبود می‌یابد (Bullock, Young & Wang, 2020). شرر و مورلی به بررسی پیامدهای اخلاقی و نهادی هوش مصنوعی در ساختارهای حکمرانی شبکه‌ای می‌پردازند. مبتنی بر پژوهش‌های ایشان استفاده از هوش مصنوعی، روابط اعتماد میان بازیگران شبکه سیاستی را دستخوش تحول می‌کند و بدون چهارچوب ارزش‌محور، خطر تضعیف مشروعیت سیاست‌ها وجود دارد. این مطالعه بر اهمیت توازن میان نوآوری فناوری و اصول پاسخگویی اجتماعی در شبکه‌های همکارانه تأکید دارد (Scherer, 2016). همچنین سایر پژوهشگران نشان می‌دهند هوش مصنوعی می‌تواند شکل شبکه‌ای روابط میان نهادها را تقویت کند، ولی هم‌زمان مرزهای نظارت و پاسخگویی را مبهم سازد. آن‌ها تأکید دارند که برای موفقیت حکمرانی هوش مصنوعی، باید سازوکارهای همکاری بین‌نهادی، شفافیت و یادگیری جمعی در شبکه سیاستی فعال‌تر شوند (Lodge & Mennicken, 2019).

بر این اساس، رابطه میان هوش مصنوعی و شبکه‌های سیاستی همکارانه رابطه‌ای چندبعدی و پیچیده است که نیازمند بررسی عمیق و تجربی در بسترهای واقعی سیاست‌گذاری است. سیاست‌گذاری عمومی در جهان معاصر با مسائل پیچیده، چندبعدی و پویا مواجه است که حل آن‌ها نیازمند استفاده از رویکردهای همکارانه و ابزارهای نوین تصمیم‌گیری است. شبکه‌های سیاستی همکارانه به‌عنوان یکی از الگوهای نوین حکمرانی، تلاش می‌کنند با گردهم‌آوردن بازیگران مختلف، زمینه تصمیم‌گیری جمعی و توافقی را فراهم سازند. در این شبکه‌ها، تعامل، اعتماد، شفافیت و تبادل اطلاعات از عناصر کلیدی موفقیت محسوب می‌شود (Kalantari, Montazer, & Ghazinoory, 2022; DeLeon & Varda, 2009).

با توجه به کاربرد و مزیت به کارگیری هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری، دولت‌ها را برای بهبود خدمات دولتی وامی‌دارد به هوش مصنوعی اعتماد کنند. البته بسیاری از کشورها در این امر پیشرو بوده و بعضی دولت‌ها استفاده از آن را برای سیاست‌گذاری در حوزه‌های جدید آغاز کرده‌اند. ایران نیز به همین گونه اقداماتی را در

ورود هوش مصنوعی به عرصه سیاست‌گذاری، امکان تحول در ساختار و کارکرد شبکه‌های سیاستی همکارانه را فراهم کرده است. این فناوری می‌تواند از طریق تحلیل داده‌های پیچیده، تسهیل ارتباطات و افزایش شفافیت اطلاعاتی، تعامل میان بازیگران شبکه را تقویت کند. همچنین هوش مصنوعی قادر است با کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و ارائه تحلیل‌های مبتنی بر شواهد، تصمیم‌گیری‌های شبکه‌ای را بهبود بخشد. در عین حال، برخی پژوهش‌ها نشان می‌دهد استفاده گسترده از هوش مصنوعی ممکن است به تمرکز قدرت و الگوریتمی شدن فرایندهای سیاست‌گذاری منجر شود. در چنین شرایطی، نقش کنشگران انسانی در تصمیم‌گیری کاهش یافته و تعاملات مبتنی بر مذاکره و اجماع تضعیف می‌شود. این موضوع می‌تواند ماهیت همکارانه شبکه‌های سیاستی را تحت تأثیر قرار دهد و چالش‌هایی برای حکمرانی دموکراتیک ایجاد کند (Margetts & Dorobantu, 2019). به‌ویژه در شبکه‌های همکارانه که اعتماد و تبادل اطلاعات شالوده اصلی آن‌ها را تشکیل می‌دهد، هوش مصنوعی می‌تواند هم به‌عنوان نیروی تسهیل‌گر و هم به‌عنوان منبع تنش نهادی عمل کند

شارکی و شارکی با رویکرد انتقادی به بررسی تأثیر هوش

این راستا انجام داده است. اهمیت این موضوع را می‌توان در بیانیه نهایی چشم انداز توسعه هوش مصنوعی در ایران مشاهده کرد. بر این اساس ایران می‌بایست در افق ۱۴۱۰ با استفاده از قابلیت‌های اخلاق مدار هوش مصنوعی با تکیه بر توانمندی داخلی و متخصصان کارآمد در بین ده کشور اول جهان در این رابطه قرار گرفته و منجر به افزایش رشد اقتصادی و رفاه اجتماعی گردد. بر اساس رتبه بندی توسط موسسه آکسفورد اینسایت ایران در زمینه میزان آمادگی برای توسعه هوش مصنوعی در رتبه ۷۵ قرار دارد. اما براساس داده‌های پایگاه علمی سایمگو ایران در زمینه تحقیقات هوش مصنوعی در رتبه ۱۵ جهان و جایگاه نخست منطقه قرار دارد (Scimago Journal & Country Rank, 2022). شبکه‌های سیاستی همکارانه یکی از مهم‌ترین جلوه‌های حکمرانی در شرایط پیچیده و چندبازیگری هستند. در این شبکه‌ها، بازیگران مختلف با حفظ استقلال نهادی خود، برای حل مسائل عمومی در فرایندهای مداوم همکاری، تبادل اطلاعات و شکل‌دهی به اجماع مشارکت می‌کنند. در چنین ساختاری، هوش مصنوعی می‌تواند نقش تسهیل‌گر مهمی داشته باشد، زیرا توانایی آن در پردازش سریع داده‌ها، شناسایی الگوها و تولید تحلیل‌های پیش‌بینانه، کیفیت همکاری را افزایش می‌دهد. (Zuiderwijk, Chen, & Salem, 2021) در مجموع، مرور ادبیات نشان می‌دهد که هوش مصنوعی ظرفیت قابل توجهی برای ارتقای حکمرانی عمومی، بهبود چرخه سیاست‌گذاری و تقویت شبکه‌های سیاستی همکارانه دارد. این فناوری می‌تواند سرعت تحلیل، کیفیت تصمیم‌سازی و سطح هماهنگی میان بازیگران را افزایش دهد. با این حال، بهره‌گیری مؤثر از آن منوط به وجود شفافیت، پاسخگویی، قواعد اخلاقی و سازوکارهای نهادی مناسب است (Sun & Medaglia, 2019; Janssen & Kuk, 2022). به‌ویژه در شبکه‌های سیاستی همکارانه که اعتماد و تبادل اطلاعات شالوده اصلی آن‌ها را تشکیل می‌دهد، هوش مصنوعی می‌تواند هم به‌عنوان نیروی تسهیل‌گر و هم به‌عنوان منبع تنش نهادی عمل کند.

چهارچوب نظری

بر اساس ادبیات حکمرانی شبکه‌ای، کیفیت سیاست‌گذاری در بستر شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری به نحوه سازمان‌یابی بازیگران، ساختار شبکه، الگوهای روابط و قواعد رفتاری حاکم بر تعاملات وابسته است. از سوی دیگر، مطالعات اخیر در حوزه حکمرانی داده‌محور و حکمرانی الگوریتمی نشان می‌دهد که ورود هوش مصنوعی می‌تواند نقش‌ها و قدرت بازیگران، ساختارهای هماهنگی، شدت و نوع روابط و حتی هنجارهای مشروعیت و پاسخگویی را در شبکه‌های سیاستی دستخوش تغییر کند (Valle-Cruz, et al., 2020; Taeihagh, 2021). چهارچوب نظری این پژوهش مبتنی

بر ابعاد شبکه سیاستی همکارانه در پژوهش کلاتری و همکاران (Kalantari et al., 2022) تدوین شده است. در این پژوهش، هوش مصنوعی نه صرفاً یک ابزار فنی، بلکه عاملی ساختاری در شبکه سیاستی همکارانه علم و فناوری در نظر گرفته می‌شود؛ عاملی که می‌تواند بر تعداد و نوع بازیگران حاضر در شبکه، الگوهای ارتباطی و هماهنگی، شکل‌گیری و تعمیق روابط، و نیز قواعد رفتاری و هنجارهای حاکم بر تعاملات اثرگذار باشد. به بیان دیگر، دلالت‌های هوش مصنوعی در این مطالعه به معنای پیامدها و تغییراتی است که استقرار و استفاده از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در چهار بعد یادشده شبکه سیاستی ایجاد می‌کند؛ از جمله بازتعریف نقش بازیگران، بازآرایی ساختار شبکه، تقویت یا تضعیف برخی روابط، و تغییر در الگوهای اعتماد، شفافیت و پاسخگویی در شبکه. نظام سیاست‌گذاری هنگامی می‌تواند به‌صورت شبکه‌ای همکارانه رفتار کند که ویژگی‌هایی در قالب چهار گروه ذیل در آن محقق شود (Kalantari, 2024):

نخست، در حوزه ویژگی‌های مربوط به بازیگران، تعداد بازیگران شبکه سیاستی، دست کم تعداد بازیگران کلیدی، نباید زیاد باشد. آنچه اکنون چالشی اساسی در شبکه‌های سیاستی است، تعداد بسیار زیاد بازیگرانی است که بعضاً دارای تداخل وظایف با یکدیگر نیز هستند. بدین ترتیب، امکان هماهنگی، یکپارچگی و انسجام سیاست‌گذاری کاسته و نظام سیاست‌گذاری به جزیره‌های مستقل و بدون ارتباط با یکدیگر تبدیل می‌شود. همچنین حضور توأم بازیگران دولتی و خصوصی در شبکه سیاستی همکارانه، ضروری است. درحالی که هم‌اکنون حضور دولت و بازیگران دولتی در شبکه‌های سیاستی معمولاً بسیار پررنگ و متقابلاً حضور بازیگران بخش خصوصی در این شبکه نزدیک به صفر، یا دست کم بسیار کم‌رنگ است. ضعف حضور بخش خصوصی در این شبکه، موجب نادیده گرفتن خواسته‌های آن‌ها در سیاست‌گذاری و طبعاً انگیزه کم و نبود حضور یا دست کم حضور منفعلانه در نظام حکمرانی کشور می‌شود. لذا تلاش برای افزایش انگیزه همه بازیگران شبکه و ارتقای نگرش فعالانه میان آن‌ها برای حل مسائل و مشکلات شبکه سیاستی همکارانه کشور حائز اهمیت است. در بستر به‌کارگیری هوش مصنوعی، این بعد به‌ویژه از این رو اهمیت می‌یابد که ورود بازیگران فناورانه می‌تواند ترکیب بازیگران شبکه و توازن میان بخش دولتی و خصوصی را دستخوش تغییر کند و صورت‌بندی جدیدی از نقش‌ها، منافع و ائتلاف‌ها در شبکه سیاستی همکارانه ایجاد نماید.

دوم، در حوزه ویژگی‌های مربوط به ساختار شبکه، اندازه شبکه سیاستی همکارانه باید متوسط باشد. منظور از اندازه شبکه، تعداد بازیگران فعال در شبکه است. همان‌گونه که پیش‌تر هم در ویژگی‌های مربوط به بازیگران بیان شد، تعداد زیاد بازیگران شبکه سیاستی، چالشی اساسی است که صاحب نظران در آن اتفاق نظر دارند. از این‌رو، برای حل آن

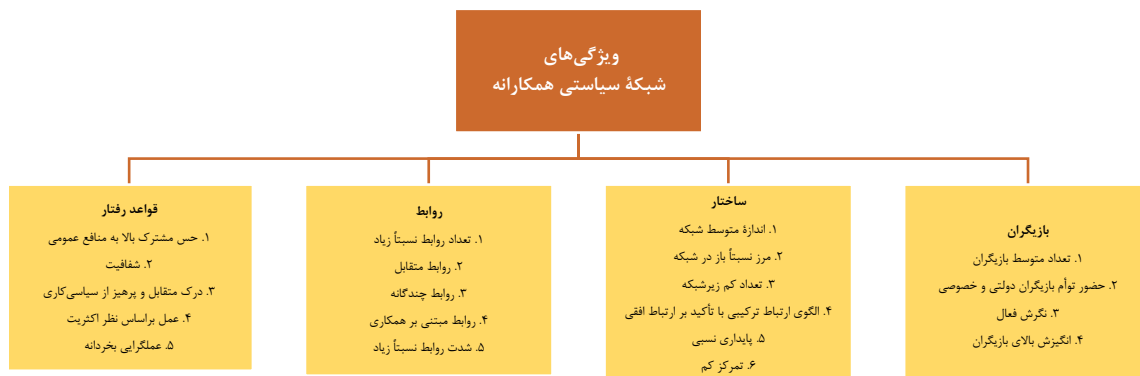
سیاست‌گذار، ارائه‌دهندگان فناوری، دانشگاه‌ها و سازمان‌های مدنی در قالب شبکه‌های اشتراک داده، توسعه الگوهای هوش مصنوعی و ارزیابی پیامدهای آن وارد تعاملات تکرارشونده و متکثر شوند. در چنین وضعیتی، شدت، فراوانی و چندبعدی بودن روابط تا حد زیادی به ظرفیت‌های فناوریانه و زیرساخت‌های داده‌محور وابسته خواهد بود.

چهارم، در حوزه ویژگی‌های مربوط به قواعد رفتار بازیگران؛ وجود حس مشترک نسبت به منافع عمومی و توافقی کلی برای حل مسائل عمومی کشور میان بازیگران امری ضروری است. بازیگران شبکه سیاستی همکارانه باید منافع ملی و کلی را بر منافع بخشی و جزئی ارجح بدانند تا بتوان با مشارکت، یکپارچگی و انسجام به حل مسائل و مشکلات کشور پرداخت. همچنین وجود درک متقابل و پرهیز از سیاسی‌کاری و رویکرد حذفی، حائز اهمیت است. افزون‌براین، بازیگران شبکه سیاستی باید قائل به عمل‌گرایی معقولانه و بخردانه، در مقابل جدال‌های نظری باشند، زیرا تفاوت اندیشه در حوزه‌های نظری همواره وجود دارد، اما در عرصه عمل، لازم است همه بازیگران با هماهنگی و انسجام به‌عنوان بازیگری درون شبکه سیاستی مشارکت کنند تا از تشنج و ازهم‌گسیختگی جلوگیری شود. با ورود هوش مصنوعی به شبکه سیاستی همکارانه علم و فناوری، قواعد رفتاری بازیگران نیز ناگزیر از بازتعریف است؛ مثلاً الزامات جدیدی در حوزه شفافیت الگوریتمی، حفاظت از داده‌ها، عدالت و عدم تبعیض، و پاسخگویی در برابر تصمیمات مبتنی بر الگوریتم مطرح می‌شود. این الزامات می‌تواند به شکل‌گیری هنجارها و قواعد مشترک تازه‌ای در شبکه سیاستی همکارانه منجر شود که فراتر از ملاحظات صرفاً بخشی و سازمانی است و بیشتر بر منافع عمومی و اعتماد عمومی متمرکز است.

به اجمال چهارچوب نظری این پژوهش با اتکا بر ابعاد چهارگانه شبکه سیاستی همکارانه علم و فناوری (بازیگران، ساختار، روابط و قواعد رفتاری) و با در نظر گرفتن هوش مصنوعی به‌عنوان عاملی ساختاری و نهادی، در پی شناسایی و تبیین دلالت‌های این فناوری در سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه است. براساس این چهارچوب، انتظار می‌رود استقرار هوش مصنوعی در نظام سیاست‌گذاری، ترکیب و نقش بازیگران شبکه، الگوی ساختاری و میزان تمرکز، شدت و کیفیت روابط، و نیز قواعد و هنجارهای حاکم بر رفتار بازیگران را تحت تأثیر قرار دهد. این چهارچوب مبنای طراحی پرسش‌های پژوهش و تحلیل یافته‌ها قرار می‌گیرد. چهارچوب نظری این پژوهش در شکل ۱ ملاحظه می‌شود.

ناگزیر به ادغام یا حذف تعدادی از بازیگران در میان‌مدت و بلندمدت است. افزون‌براین، الگوی ارتباطات بین بازیگران در شبکه سیاستی همکارانه، به‌صورت ترکیبی با تأکید بر ارتباطات افقی است. تأکید بر تعاملات افقی به‌منظور کاهش نظام سلسله‌مراتبی و طبعاً کاهش تمرکز در شبکه است، زیرا تمرکز کم در شبکه نیز یکی از ویژگی‌های شبکه سیاستی همکارانه به شمار می‌رود. همچنین مرز شبکه باید نسبتاً باز باشد. به این معنا که امکان ورود و خروج برای بازیگران به‌صورت نسبی مهیا باشد. در شبکه‌های باز سطح نوآوری افزایش می‌یابد. البته افزایش نوآوری، با هزینه از دست دادن انسجام و یکپارچگی همراه است. از این‌رو، توصیه می‌شود حد تعادلی بین نوآوری و انسجام حفظ شود. بدین‌ترتیب، مرز شبکه به‌صورت نسبتاً باز توصیه شد. به این معنا که بازیگران مداخله‌گر در شبکه سیاستی همکارانه انحصاری نباشند و سازوکاری برای افزوده شدن دیگر بازیگران، به‌ویژه از بخش خصوصی، در آن پیش‌بینی شود. بنابراین، براساس آنچه بیان شد، میزان پایداری شبکه سیاستی همکارانه نیز نسبی خواهد بود. استقرار سامانه‌های هوش مصنوعی در فرایند سیاست‌گذاری علم و فناوری، امکان شکل‌گیری ساختارهای شبکه‌های منعطف‌تر و داده‌محور را فراهم می‌کند؛ به‌گونه‌ای که برخی کارکردهای هماهنگی و تحلیل در بستر پلتفرم‌ها و درگاه‌های مشترک داده‌ای متمرکز می‌شود، هم‌زمان تعاملات افقی میان نهادها نیز تسهیل می‌گردد. بنابراین، دلالت‌های هوش مصنوعی در این بعد، بیش از همه در نحوه توزیع تمرکز، میزان باز بودن مرزهای شبکه و ظرفیت نوآوری شبکه‌ای قابل مشاهده است.

سوم، در حوزه ویژگی‌های مربوط به روابط بین بازیگران، فراوانی روابط و تعاملات بین بازیگران در شبکه سیاستی همکارانه باید نسبتاً زیاد باشد. از این‌رو، به‌منظور حرکت به‌سمت همکارانه شدن شبکه سیاستی، شکل‌گیری روابط جدید و افزایش روابط موجود، امری ضروری می‌نماید. علاوه‌بر ضرورت افزایش فراوانی روابط بین بازیگران، افزایش شدت روابط، به معنای تعداد روابط در بازه زمانی معین، نیز امری ضروری است. همچنین روابط بین بازیگران باید متقابل و چندانگانه باشد. منظور از روابط متقابل، روابط دوطرفه است. روابط یک‌طرفه معمولاً به شکل دستوری و متناسب با نظام سلسله‌مراتبی و روابط دوطرفه متناسب با نظام شبکه‌ای است. منظور از روابط چندانگانه نیز روابطی از چند جنس، مثلاً روابط اطلاعاتی، روابط مالی و ... است. از دیدگاه منبع‌محور وجود روابط متقابل و چندانگانه موجب وابستگی منابع و افزایش انسجام شبکه نیز می‌شود. همچنین در شبکه سیاستی همکارانه، روابط بین بازیگران باید مبتنی بر همکاری، و نه تعارض یا تلاش برای حذف کردن یکدیگر، باشد. در زمینه هوش مصنوعی، این بعد می‌تواند به شکل‌گیری روابط جدید حول محور داده و الگوریتم منجر شود؛ به این معنا که نهادهای



شکل ۱. چهارچوب نظری پژوهش مبتنی بر شبکه سیاستی همکارانه (Kalantari et al., 2022)

۴. روش شناسی

کیفی امکان استخراج مضامین و مفاهیم بنیادین از داده‌های تجربی را فراهم می‌کند و به توسعه چهارچوب مفهومی منجر می‌شود. نمونه آماری پژوهش شامل ده نفر از خبرگان، مدیران، سیاست‌گذاران و صاحب‌نظران حوزه حکمرانی و سیاست‌گذاری علم و فناوری، مدیریت دولتی و هوش مصنوعی است که تجربه، دانش و آگاهی کافی در زمینه سیاست‌گذاری همکارانه علم و فناوری و فناوری‌های نوین دارند. انتخاب مشارکت‌کنندگان هدفمند و براساس معیارهایی همچون سابقه علمی، تجربه اجرایی و میزان آشنایی با موضوع پژوهش انجام شده است. در جدول ۱ مشخصات خبرگان مصاحبه‌شده ملاحظه می‌شود.

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی است و از نظر ماهیت داده‌ها، در زمره پژوهش‌های کیفی قرار می‌گیرد. رویکرد کیفی به دلیل ماهیت اکتشافی موضوع و ضرورت شناسایی عمیق دلالت‌های هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه انتخاب شده است. این رویکرد امکان درک عمیق تجارب، دیدگاه‌ها و ادراکات خبرگان حوزه سیاست‌گذاری و فناوری را فراهم می‌سازد و برای تبیین پدیده‌های پیچیده و چندبعدی در بسترهای واقعی مناسب است (Creswell & Poth, 2018). از آنجاکه هدف پژوهش شناسایی و تبیین دلالت‌های هوش مصنوعی در شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری است، استفاده از روش

جدول ۱. مشخصات مصاحبه‌شوندگان (محقق ساخته)

کد مصاحبه‌شونده	تخصص علمی	تجربه اجرایی	جنسیت	سن (سال)
مصاحبه‌شونده ۱	حقوق و هوش مصنوعی، به‌ویژه نسل‌های آگاه هوش مصنوعی	عضو هیئت علمی دانشگاه با پیشینه مدیریت و سیاست‌گذاری علمی و اجرایی	مرد	۳۷
مصاحبه‌شونده ۲	خط‌مشی‌گذاری و اداره امور عمومی	عضو هیئت علمی دانشگاه	مرد	۳۷
مصاحبه‌شونده ۳	آینده‌پژوهی و سیاست‌گذاری	عضو هیئت علمی دانشگاه با پیشینه مدیریت و سیاست‌گذاری علمی و اجرایی	مرد	۴۴
مصاحبه‌شونده ۴	سیاست‌گذاری علم و فناوری	عضو هیئت علمی دانشگاه با پیشینه مدیریت و سیاست‌گذاری علمی و اجرایی	مرد	۳۷
مصاحبه‌شونده ۵	هوش مصنوعی	مدیریت و سیاست‌گذاری اجرایی در حوزه هوش مصنوعی	مرد	۲۸
مصاحبه‌شونده ۶	سیاست‌گذاری عمومی	عضو هیئت علمی دانشگاه	مرد	۴۶
مصاحبه‌شونده ۷	مدیریت دولتی	پژوهشگر در حوزه سیاست‌گذاری	زن	۳۵
مصاحبه‌شونده ۸	مدیریت فناوری اطلاعات	مدیریت و سیاست‌گذاری در حوزه فناوری اطلاعات و هوش مصنوعی	مرد	۳۲
مصاحبه‌شونده ۹	هوش مصنوعی	پژوهشگر در حوزه هوش مصنوعی	مرد	۳۰
مصاحبه‌شونده ۱۰	هوش مصنوعی	پژوهشگر در حوزه هوش مصنوعی	زن	۳۲

در فرایند تحلیل داده‌ها، کدگذاری در سه مرحله کدگذاری باز به‌منظور استخراج مفاهیم اولیه، کدگذاری محوری به‌منظور شناسایی و دسته‌بندی مضامین فرعی و کدگذاری انتخابی به‌منظور شناسایی و دسته‌بندی مضامین اصلی و تولید روایت‌های تکمیلی انجام شد تا پیوندهای منطقی میان مفاهیم شناسایی شود. روش نمونه‌گیری گلوله برفی است. همچنین روند احراز اشباع نظری با تحلیل و پایش مداوم مصاحبه‌ها و داده‌های حاصل از تحلیل آن‌ها تأیید شد؛ به این ترتیب که از مصاحبه هشتم به بعد، داده‌های جدیدی مبنی بر کدهای نوین مشاهده نشد و تکرار الگوها نشان‌دهنده رسیدن پژوهش به نقطه اشباع نظری بود. با اغلب مصاحبه‌شوندگان بیش از یک بار مصاحبه شد و تلاش شد برای اطمینان از اعتبار داده‌ها، نظرات تک‌تک خبرگان، طی فرایندی رفت‌وبرگشتی، با دیگر خبرگان مقابله و در صورت ضرورت، تعدیل و اصلاح شود.

در این پژوهش، داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شده‌اند. مصاحبه نیمه‌ساختاریافته به پژوهشگر امکان می‌دهد که ضمن حفظ چهارچوب کلی پرسش‌ها، انعطاف لازم برای پیگیری موضوعات جدید و عمیق‌تر را داشته باشد. به‌منظور هدایت نظام‌مند مصاحبه‌ها و دستیابی به داده‌های عمیق و مرتبط با اهداف پژوهش، چهارچوب مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته براساس شش محور اصلی طراحی شد که شامل تبیین مفهوم و دلالت‌های هوش مصنوعی، بررسی فصل مشترک هوش مصنوعی و سیاست‌گذاری، تحلیل نقش هوش مصنوعی در بازیگران شبکه سیاستی همکارانه، تبیین تأثیر آن بر ساختار شبکه سیاستی همکارانه، کنکاش درباره دلالت‌های هوش مصنوعی و روابط میان بازیگران و در نهایت بررسی نقش هوش مصنوعی در شکل‌دهی قواعد رفتاری حاکم بر شبکه سیاستی همکارانه بود. پرسش‌های مصاحبه براساس مبانی نظری، پیشینه پژوهش و اهداف پژوهش طراحی شده و در جریان مصاحبه با توجه به پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان، پرسش‌های تکمیلی مطرح شده است. پیش از انجام مصاحبه‌ها، روایی محتوایی پرسش‌ها با نظر چند نفر از خبرگان تأیید شده است. در طراحی پرسش‌های مصاحبه و فرایند تحلیل داده‌ها، از چهارچوب نظری شبکه سیاستی همکارانه علم و فناوری به‌عنوان مبنای اصلی استفاده شده است. بر این اساس، ابعاد چهارگانه این چهارچوب شامل بازیگران، ساختار، روابط و قواعد رفتاری، راهنمای طراحی محورها و پرسش‌های مصاحبه بوده و در ادامه، در مراحل کدگذاری، استخراج و سازمان‌دهی مضامین نیز نقش تعیین‌کننده‌ای داشته‌اند. به این ترتیب، پیوند منطقی میان مبانی نظری و یافته‌های تجربی از طریق انطباق نظام‌مند مضامین با مؤلفه‌های نظری برقرار شده است.

برای تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها، از روش تحلیل مضمون استفاده شده است. تحلیل مضمون یکی از روش‌های

پرکاربرد در پژوهش‌های کیفی است که به شناسایی، تحلیل و گزارش الگوها (مضامین) در داده‌ها می‌پردازد. مراحل تحلیل مضمون در این پژوهش شامل (۱) آشنایی با داده‌ها از طریق مطالعه مکرر متن مصاحبه‌ها؛ (۲) کدگذاری اولیه داده‌ها؛ (۳) شناسایی مضامین اولیه؛ (۴) بازبینی و پالایش مضامین؛ (۵) تعریف و نام‌گذاری مضامین نهایی؛ (۶) تفسیر و تحلیل مضامین در راستای اهداف پژوهش. این فرایند به استخراج دلالت‌های اصلی هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه منجر شده است.

برای اطمینان از اعتبار داده‌ها، از روش بازبینی مشارکت‌کنندگان و بازخورد آن‌ها استفاده شد تا از تطابق یافته‌های حاصل از تحلیل مصاحبه‌های مشارکت‌کنندگان با دیدگاه واقعی آن‌ها حاصل شود. افزون‌براین، به‌منظور افزایش اعتبار و قابلیت اعتماد یافته‌های پژوهش، از معیارهای رایج در پژوهش‌های کیفی شامل اعتبارپذیری، انتقال‌پذیری، تأییدپذیری و اطمینان‌پذیری استفاده شده است (Lincoln, 1984). به این منظور، (۱) برای اعتبارپذیری، تطبیق مداوم داده‌ها و بازبینی نتایج از سوی مشارکت‌کنندگان انجام شد تا تفسیرها با تجربه زیسته آنان همخوان باشد؛ (۲) جهت انتقال‌پذیری، زمینه پژوهش و ویژگی‌های نمونه با جزئیات توصیف شد تا امکان مقایسه و کاربرد یافته‌ها در موقعیت‌های مشابه فراهم شود (۳) به‌منظور تأییدپذیری، مسیر تحلیل داده‌ها، تصمیم‌های کدگذاری و مستندات پژوهش ثبت و آرشیو شد تا دیگر پژوهشگران بتوانند روند استنتاج را پیگیری کنند؛ (۴) همچنین برای اطمینان‌پذیری، هماهنگی میان پژوهشگر و راهنما در طول فرایند تحلیل مضمون، بررسی دوباره کدها و بازنگری نتایج نهایی به‌صورت مستقل اجرا شد. بازبینی نتایج از سوی مشارکت‌کنندگان، استفاده از نظرات خبرگان و ثبت دقیق مراحل پژوهش از جمله اقداماتی است که در این راستا انجام شده است. همچنین در انجام این پژوهش، اصول اخلاقی پژوهش به‌طور کامل رعایت شده است. مصاحبه‌شوندگان آگاهانه و مختارانه در پژوهش شرکت کرده‌اند و محرمانه بودن اطلاعات و ناشناس ماندن هویت آنان تضمین شده است. همچنین داده‌ها صرفاً در چهارچوب اهداف پژوهش استفاده شده‌اند.

یافته‌های پژوهش

در این بخش یافته‌های پژوهش براساس تحلیل مضمون مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان حوزه حکمرانی، سیاست‌گذاری و هوش مصنوعی ارائه می‌شود. هدف از تحلیل داده‌ها، شناسایی دلالت‌های هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه و تبیین پیامدهای آن در ابعاد بازیگران، ساختار، روابط و قواعد رفتاری شبکه است. تحلیل داده‌ها از طریق کدگذاری اولیه، استخراج مضامین پایه، شکل‌گیری مضامین سازمان‌دهنده و در نهایت

(همکارانه): در این سناریو، در صورت تبدیل شدن هوش مصنوعی به بازیگر مسلط، پیامدهای چالش برانگیزی برای شبکه‌های سیاستی همکارانه ایجاد می‌شود و حتی ممکن است شبکه‌های سیاستی از وضعیت همکارانه، تغییر کنند.

در جدول ۲ بعضی از گویه‌های حاصل از مصاحبه با خبرگان که مؤید وجود این دو سناریو و دلالت‌های سیاست‌گذارانه هوش مصنوعی در شبکه‌های سیاستی همکارانه است، به‌طور نمونه ذکر می‌شود.

شناسایی مضامین اصلی نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند دو نقش متفاوت و گاه متعارض در شبکه‌های سیاستی همکارانه ایفا کند. این دو نقش در قالب دو مضمون اصلی (دو سناریو) عبارت‌اند از (الف) سناریوی هوش مصنوعی به‌مثابه تسهیلگر شبکه سیاستی همکارانه: در این سناریو هوش مصنوعی می‌تواند همچون ابزاری تسهیلگر در شبکه‌های سیاستی همکارانه عمل کند و کیفیت تعاملات، تصمیم‌گیری‌ها و همکاری میان بازیگران را ارتقا دهد. (ب) سناریوی هوش مصنوعی به‌مثابه بازیگر قوی در شبکه سیاستی

جدول ۲. نمونه‌هایی از گویه‌های مصاحبه با خبرگان و دلالت‌های سیاست‌گذارانه هوش مصنوعی در شبکه‌های سیاستی همکارانه (محقق ساخته)

ردیف	نمونه گویه حاصل از مصاحبه	مضمون اصلی (سناریو)	مضمون فرعی
۱	هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت تحلیل سیاستی را بالا ببرد و تصمیم‌ها را از حالت سلیقه‌ای خارج کند.	هوش مصنوعی به‌مثابه تسهیلگر شبکه سیاستی همکارانه	تقویت مشارکت و تنوع بازیگران
۲	با استفاده از سامانه‌های هوشمند، اطلاعات سریع‌تر میان نهادها جریان می‌یابد و ساختار شبکه کارآمدتر می‌شود.		بهبود ساختار شبکه
۳	وقتی اطلاعات شفاف و در دسترس باشد، تعارض کمتر و همکاری بیشتر می‌شود.		تقویت روابط تعاملی و همکارانه
۴	اگر از هوش مصنوعی درست استفاده شود، هوش مصنوعی می‌تواند تصمیم‌ها را شفاف‌تر و پاسخگوتر کند.		تقویت قواعد رفتاری
۵	هوش مصنوعی باعث شده داده‌ها میان دستگاه‌ها روان‌تر گردش کنند و تصمیم‌ها شفاف‌تر و هماهنگ‌تر شده‌اند. با رصد اجرای سیاست‌ها توسط هوش مصنوعی، برخوردها و تعارض‌ها کمتر شده و پاسخگویی و اعتماد بالا رفته است.		شفاف‌سازی و هماهنگی بین‌نهادی
۶	وقتی سامانه تحلیل داده‌ها فعال است، نقش ما از تصمیم‌گیرنده به هماهنگ‌کننده تغییر می‌کند و ساختار شبکه منعطف‌تر می‌شود.		بازتعریف نقش‌ها و ساختار شبکه
۷	سامانه‌های هوش مصنوعی از الگوهای تعامل یاد می‌گیرند و اصلاح ارتباطات را پیشنهاد می‌دهند، این خود یادگیری جمعی است.		یادگیری نهادی و تقویت ظرفیت‌های شناختی شبکه
۸	اگر تصمیم‌ها صرفاً براساس الگوریتم باشد، نقش انسان کم‌رنگ می‌شود	هوش مصنوعی به‌مثابه بازیگر قوی در شبکه سیاستی همکارانه	تغییر ماهیت بازیگران
۹	ساختارهای الگوریتمی می‌شود، یعنی توسط الگوریتم‌ها هدایت می‌شود و تمرکز در ساختار شبکه زیاد می‌شود.		تمرکز و الگوریتمی شدن ساختار شبکه
۱۰	تصمیمات حول محور بازیگر قوی می‌چرخد، یعنی هوش مصنوعی تصمیم‌ها را بر دیگر بازیگران تحمیل می‌کند.		کاهش تعاملات انسانی و همکارانه
۱۱	منافع عمومی ممکن است نادیده گرفته شود و شفافیت در رفتارها گزینشی می‌شود.		تغییر قواعد رفتاری
۱۲	هرچه داده‌ها بیشتر در سامانه‌ها متمرکز شوند، قدرت تحلیل مستقل نهادها کمتر می‌شود و رابطه‌ها به کنترل نزدیک می‌شوند.		تمرکز ساختاری و کاهش استقلال نهادی
۱۳	در بعضی طرح‌ها، هوش مصنوعی خودش جریان اطلاعات را تنظیم می‌کند و دیگر بازیگران انسانی قدرت چانه‌زنی ندارند. وقتی تصمیم‌ها کاملاً به سامانه‌های هوشمند وابسته شوند، انسان‌ها از فرایند حذف می‌شوند و رابطه‌ها رسمی و سرد می‌گردند.		حاکمیت الگوریتمی
۱۴	اگر هوش مصنوعی بدون نظارت اخلاقی عمل کند، مردم اعتماد نمی‌کنند و شبکه همکاری ضعیف می‌شود.		قدرت اطلاعاتی و بازتوزیع نامتوازن اختیار

کاملی مطالعات آینده‌پژوهی. هدف از به‌کارگیری این واژه، ترسیم دو مسیر منطقی و محتمل برای سیاست‌گذاری علم و فناوری براساس یافته‌های پژوهش است.

۱. در این پژوهش، واژه سناریو به معنای عام و به‌منظور توصیف دو مسیر تحلیلی یا مضمون اصلی پیش رو استفاده شده است، نه به‌عنوان سناریو در معنای فنی و روش‌شناختی

بدین ترتیب، با کدگذاری مصاحبه‌های انجام‌شده با خبرگان، فرعی و کدهای باز حاصل از کدگذاری مصاحبه با خبرگان ملاحظه مضامین اصلی و فرعی شناسایی شد. در جدول ۳ مضامین اصلی و می‌شود.

جدول ۳. مضامین اصلی و فرعی و کدهای باز دلالت‌های هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه (محقق‌ساخته)

مضامین اصلی	مضامین فرعی	کدهای باز	نمونه گویه حاصل از مصاحبه	تحلیل نظری
هوش مصنوعی به مثابه تسهیلگر شبکه سیاستی همکارانه	تقویت مشارکت و تنوع بازیگران	۱. افزایش حضور بازیگران دولتی، خصوصی و جامعه مدنی ۲. افزایش انگیزه و نگرش فعال بازیگران ۳. افزایش احساس اثرگذاری در سیاست‌گذاری ۴. افزایش توان تحلیل اطلاعات	♦ وقتی هوش مصنوعی داده‌های سیاستی را شفاف می‌کند، حتی انجمن‌های کوچک محلی جرئت مشارکت پیدا می‌کنند.	هوش مصنوعی با کاهش موانع اطلاعاتی و هزینه‌های مشارکت، مشروعیت تصمیم‌سازی را افزایش می‌دهد و به تحقق دموکراسی شبکه‌ای کمک می‌کند.
		۵. تسهیل ورود بازیگران جدید به شبکه ۶. دسترسی سریع به داده‌های سیستمی ۷. ارتقای تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد ۸. توانمندسازی کارشناسان و مدیران	♦ به نظرم سامانه‌های هوشمند باعث شدند بازیگران غیردولتی احساس کنند نظرشان واقعاً اثر دارد.	
	بهبود ساختار شبکه	۱. بازتر شدن مرزهای شبکه ۲. افزایش اندازه و تنوع شبکه ۳. کاهش ترمز و تقویت ساختار افقی ۴. افزایش شفافیت و پاسخگویی ساختاری ۵. تقویت مدیریت دانش و یادگیری شبکه‌ای ۶. افزایش انعطاف‌پذیری شبکه ۷. کاهش تمرکز تصمیم‌گیری ۸. تسهیل جریان اطلاعات ۹. تقویت ساختار داده‌محور	♦ وقتی داده‌های سامانه‌ها یکپارچه شد، جلسات تصمیم‌گیری دیگر فقط در وزارتخانه‌ها نبود؛ بازیگران بیشتری وارد شدند. ♦ پلتفرم هوش مصنوعی عملاً ساختار شبکه را افقی‌تر کرد، اطلاعات بین همه گردش دارد.	تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد هوش مصنوعی ابزاری برای تحول ساختاری شبکه است و از الگوی تمرکز عمودی به سمت چرخش افقی و یادگیری جمعی حرکت می‌کند. این تحول با نظریه ساختار تطبیقی در حکمرانی شبکه‌ای همخوان است.
	تقویت روابط تعاملی و همکارانه	۱. افزایش روابط متقابل ۲. افزایش روابط چندگانه ۳. تسهیل ارتباط و تبادل اطلاعات ۴. تقویت همکاری میان بازیگران ۵. تسهیل اجماع‌سازی و مدیریت تعارض ۶. افزایش شفافیت ارتباطات	♦ هوش مصنوعی باعث شد تضاد میان نهادها کمتر شود، چون همه از یک داده واحد تصمیم می‌گیرند. ♦ دیالوگ‌ها سریع‌تر شکل می‌گیرد چون الگوریتم‌ها نتایج رابی طرفانه نشان می‌دهند.	نقش هوش مصنوعی در این مضمون مطابق با مفهوم اعتماد الگوریتمی است که به تقویت کانال‌های ارتباطی و کاهش تعارض منافع کمک می‌کند. در نتیجه، ظرفیت هم‌آفرینی و همکاری میان بازیگران شبکه افزایش می‌یابد.
	تقویت قواعد رفتاری	۱. تقویت حس مشترک نسبت به منافع عمومی ۲. افزایش شفافیت و پاسخگویی ۳. بهبود درک متقابل میان بازیگران ۴. کاهش سیاسی‌کاری در تصمیم‌گیری ۵. تقویت تصمیم‌گیری مبتنی بر خرد جمعی	♦ وقتی داده‌ها در دسترس همه بود، تصمیم‌ها خیلی منصفانه‌تر جلو رفت. ♦ الگوریتم‌ها عدد و منطق را محور کردند، دیگر کسی با حدس و احساس سیاست نمی‌نویسد.	این مضمون منعکس‌کننده تقویت نُرُم‌های رفتاری جمعی در شبکه است که در نظریه حکمرانی مشارکتی، شرطی اساسی برای پایداری شبکه محسوب می‌شود. هوش مصنوعی با شفافیت داده‌ها، امکان تصمیم‌گیری خرد جمعی و کاهش کسری اعتماد نهادی را فراهم کرده است.

مضامین اصلی	مضامین فرعی	کدهای باز	نمونه گویه حاصل از مصاحبه	تحلیل نظری
شفاف سازی و هماهنگی بین نهادی		۱. هماهنگی داده محور ۲. شفافیت تصمیم گیری	♦ وقتی داده‌ها و تحلیل‌ها از طریق پلتفرم هوش مصنوعی به اشتراک گذاشته شدند، فرایند تصمیم‌گیری بین نهادها شفاف‌تر شد و همه به اطلاعات مشابه دسترسی داشتند. ♦ هوش مصنوعی کمک کرد تا زبان مشترکی بین دستگاه‌ها شکل بگیرد، چون تفسیر نتایج دیگر شخصی نبود بلکه مبتنی بر داده‌های واحد بود. ♦ در مواردی که قبلاً تعارض بین نهادها وجود داشت، ارائه گزارش‌های تحلیلی مشترک باعث هماهنگی و اجماع بیشتر شد.	هوش مصنوعی نه فقط ابزار فنی، بلکه نهاد میانجی شفاف سازی در شبکه است. با فراهم کردن دسترسی متقارن به داده‌ها، تفاوت در اطلاعات و برداشت‌ها کاهش یافته و شفافیت ارتباطی و ساختاری ایجاد شده است. به دنبال آن، هماهنگی بین نهادی و اجماع سازی تقویت می‌شود، زیرا تصمیم سازی دیگر بر پایه تفسیرهای شخصی یا سلسله‌مراتبی نیست، بلکه بر پایه داده‌های مشترک و قابل پیگیری انجام می‌گیرد. از منظر نظری، این سازوکار با اصول حکمرانی شبکه‌ای مشارکتی سازگار است؛ جایی که فناوری نقشی تسهیل گر شفافیت دارد و مانع از انحصار اطلاعاتی یا سوءبرداشت نهادی می‌شود.
بازتعریف نقش‌ها و ساختار شبکه		۱. تغییر نقش کارشناسان انسانی به تسهیلگر ۲. انعطاف ساختاری	♦ پیش‌تر تصمیم‌ها بیشتر از بالا به پایین گرفته می‌شد، اما الان نقش هماهنگ‌کننده‌ها و تحلیل‌گرها بیشتر شده و ساختار افقی‌تر شده است. ♦ دیگر فقط یک نهاد مرکزی تصمیم نمی‌گیرد؛ شبکه به سمت تقسیم قدرت و مشارکت بازتر حرکت کرده است.	فناوری هوش مصنوعی به بازتعریف نقش‌ها و روابط قدرت در شبکه منجر شده است. الگوریتم به‌مثابه عامل تعادل‌بخش، موجب کاهش تمرکز تصمیم‌گیری و تقویت ساختار افقی می‌شود؛ در نتیجه نهادهای کوچک‌تر و بخش‌های غیردولتی هم صاحب نقش مؤثر می‌شوند. از دیدگاه نظریه شبکه‌های سیاستی همکارانه، این فرایند به شکل‌گیری چندمرکزی شدن می‌انجامد، که از طریق آن، انسجام و کارایی افزایش می‌یابد و قدرت از تمرکز دولت‌محور به شبکه‌ای از تعاملات باز توزیع می‌شود. بنابراین، بازتعریف نقش‌ها را باید به‌منزله حرکت از ساختار سلسله‌مراتبی به ساختار دانشی و تعاملی دانست.
یادگیری نهادی و تقویت ظرفیت‌های شناختی شبکه		۱. یادگیری جمعی از روابط و تعاملات	♦ خروجی‌های تحلیلی هوش مصنوعی باعث شد نهادها از تجربه‌های یکدیگر یاد بگیرند و تصمیم‌ها منطقی‌تر و مستندتر شود. ♦ بعضی از تحلیل‌هایی که هوش مصنوعی ارائه می‌داد، باعث بازنگری در رویه‌های قبلی و اصلاح دستورالعمل‌ها شد.	هوش مصنوعی، فراتر از ابزار محاسباتی، به عامل یادگیری نهادی و شناخت شبکه‌ای تبدیل شده است. از طریق تحلیل داده‌ها و بازخورد مداوم، ظرفیت شناختی شبکه افزایش یافته و یادگیری جمعی نهادینه می‌شود. در چهارچوب مفهومی یادگیری شبکه‌ای و حکمرانی تطبیقی، این فرایند موجب انتقال از یادگیری تجربی منفرد به یادگیری نظام‌مند بین‌نهادی می‌شود.
هوش مصنوعی به‌مثابه بازیگر قوی در شبکه سیاستی (همکارانه)	تغییر ماهیت بازیگران	۱. تبدیل هوش مصنوعی به کنشگر اصلی ۲. کاهش نقش تصمیم‌گیری انسانی ۳. وابستگی به تحلیل‌های الگوریتمی ۴. کاهش تنوع واقعی مشارکت	♦ حالا بیشتر تصمیم‌ها را سیستم می‌گیرد و ما فقط تأیید می‌کنیم. ♦ احساس می‌کنم تحلیل الگوریتمی جای تجربه انسانی را گرفته است.	این مضمون نشانه انتقال اقتدار از بازیگران انسانی به عناصر فناوریانه است (تمرکز اقتدار دانشی) و خطر کاهش پویایی دموکراتیک شبکه را دربردارد.

مضامین اصلی	مضامین فرعی	کدهای باز	نمونه گویه حاصل از مصاحبه	تحلیل نظری
	تمرکز و الگوریتمی شدن ساختار شبکه	۱. افزایش تمرکز تصمیم‌گیری ۲. کاهش انعطاف شبکه ۳. حرکت به سمت ساختار داده‌محور و الگوریتمی ۴. کاهش پایداری همکارانه	- اکثراً منتظر خروجی مدل پیش‌بینی هستیم، دیگر کسی بحث باز نمی‌کند. - ساختار تصمیم‌گیری از چرخشی و باز به کاملاً مرکزی و سیستمی تبدیل شده.	الگوهای تمرکز ناشی از اتکای بیش‌تر به الگوریتم‌ها، با دیدگاه نظریه مرکز‌گرایی فناوریانه همسو است. این روند تهدیدی برای توازن قدرت در شبکه‌ی سیاسی محسوب می‌شود.
	کاهش تعاملات انسانی و همکارانه	۱. کاهش نقش مذاکره و اجماع ۲. کاهش روابط چندگانه ۳. کاهش روابط متقابل ۴. افزایش وابستگی به سیستم‌های هوشمند ۵. یک‌طرفه شدن جریان تصمیم‌گیری	- از وقتی سیستم تحلیل پیشرفته آمده، جلسات گفت‌وگوی واقعی کمتر شده. - تصمیم‌ها بیشتر از طرف پلتفرم می‌آید تا از تعامل بین افراد.	این مضمون منعکس‌کننده تغییر از تعامل اجتماعی به تعامل فناوریانه است که در ادبیات سیاست‌گذاری شبکه‌ای به کاهش سرمایه اجتماعی و تضعیف فرایند اجماع تعبیر می‌شود؛ نوعی گذار از حکمرانی رابطه‌ای به حکمرانی ماشینی.
	تغییر قواعد رفتاری	۱. کاهش توجه به منافع عمومی ۲. افزایش تصمیم‌گیری الگوریتم‌محور ۳. کاهش نقش نظر اکثریت ۴. جایگزینی خرد جمعی با تحلیل ماشینی	- در برخی تصمیم‌ها، خروجی سیستم به گونه‌ای بود که نمی‌شد مخالفت کرد، حتی اگر با منافع عمومی سازگار نبود. - احساس می‌کنم منطق انسانی از فرایند سیاست‌گذاری حذف شده است.	در این سطح، قواعد رفتاری از ارزش‌محوری جمعی به منطق محاسباتی صرف تغییر جهت می‌دهد. این دگرگونی بیانگر کاهش هنجارهای مشارکت‌محور و ظهور نوعی حکمرانی الگوریتمی است که خطر فاصله گرفتن از اصول پاسخگویی را در پی دارد.
	تمرکز ساختاری و کاهش استقلال نهادی	۱. تمرکز داده‌ها در سامانه‌های هوش مصنوعی	- تقریباً تمام تصمیم‌ها برای اجرا باید ابتدا از سیستم مرکزی عبور کند و بدون تأیید الگوریتم هیچ نهادی مجاز به عمل نیست. - زیرشبکه‌ها آزادی قبلی را از دست داده‌اند؛ الآن دستورالعمل‌ها از مرکز داده می‌آید و ما فقط مجری گزارش هوش مصنوعی هستیم. - قبل‌تر هر اداره پیشنهاد خود را داشت، اما حالا همه منتظر خروجی یک مدل واحد هستند.	این مضمون نشان‌دهنده شکل‌گیری تمرکز ساختاری داده‌محور و تضعیف استقلال نهادها در شبکه است. در این وضعیت، هوش مصنوعی به مثابه مرکز تصمیم‌سازی فناوریانه عمل می‌کند که دیگر بازیگران را به وابستگی شناختی و اجرایی سوق می‌دهد. به لحاظ نظری، این تحول متناظر با الگوی حکمرانی فناوریانه متمرکز است؛ جایی که توزیع قدرت دانشی به برتری ساختار مرکزی منجر می‌شود و خرد جمعی جای خود را به اقتدار الگوریتمی می‌دهد.
	حاکمیت الگوریتمی	۱. اولویت‌دهی الگوریتمی ۲. کم‌رنگ شدن مذاکره انسانی	- در بیشتر موارد، سیستم‌ها به صورت خودکار تصمیم می‌گیرند و کسی در فرایند بازبینی آن دخالت ندارد. - اگر الگوریتم گفت امتیاز پایین است، تصمیم رد می‌شود؛ توضیح انسانی دیگر تأثیری ندارد. - منطق تصمیم‌گیری در شبکه کاملاً عددی و مبتنی بر مدل است، نه براساس قضاوت کارشناسی یا ارزش‌های اجتماعی.	در این وضعیت، هوش مصنوعی فراتر از ابزار مشورتی عمل کرده و به نهاد حاکم الگوریتمی تبدیل شده است. مفهوم حاکمیت الگوریتمی بیانگر حالتی است که در آن منطق عددی و محاسباتی جایگزین قضاوت هنجاری انسانی می‌شود و تصمیم‌سازی از کنترل اجتماعی خارج می‌گردد.

مضامین اصلی	مضامین فرعی	کدهای باز	نمونه گویه حاصل از مصاحبه	تحلیل نظری
	قدرت اطلاعاتی و باز توزیع نامتوازن اختیار	۱. تنظیم غیررسمی جریان اطلاعات توسط هوش مصنوعی	♦ داده‌های اصلی فقط در اختیار مرکز تحلیل است؛ بقیه نهادها به نتایج دسترسی دارند، ولی نه به خود داده‌ها. ♦ هرچه وابستگی به گزارش‌های الگوریتمی بیشتر می‌شود، فاصله دانشی بین نهادها هم زیاده‌تر شده است. ♦ قدرت واقعی حالا نه در منابع مالی، بلکه در اطلاعات و تفسیر داده‌هاست، و این اختیار را فقط مرکز دارد.	اینجا با ظهور پدیده قدرت اطلاعاتی در شبکه مواجهیم؛ شکلی از قدرت که به جای منابع سنتی، بر کنترل داده و تفسیر آن استوار است. باز توزیع نابرابر اختیار زمانی رخ می‌دهد که فقط بخشی از شبکه توانایی دسترسی و تحلیل داده‌ها را دارد، در حالی که دیگر نهادها صرفاً مصرف‌کننده خروجی‌ها می‌شوند.

مضمون اصلی (سناریو) اول: هوش مصنوعی به‌مثابه تسهیلگر شبکه سیاستی همکارانه

بدین ترتیب، در سناریو نخست، هوش مصنوعی به‌مثابه تسهیلگر شبکه سیاستی همکارانه می‌تواند کیفیت تعاملات، تصمیم‌گیری‌ها و همکاری میان بازیگران را ارتقا دهد. در این وضعیت، هوش مصنوعی از طریق تحلیل داده‌های گسترده و ارائه اطلاعات دقیق، ظرفیت تصمیم‌گیری و تحلیل سیاستی بازیگران را افزایش می‌دهد. به بیان دیگر، هوش مصنوعی می‌تواند مکمل توان انسانی باشد و به ارتقای عقلانیت در تصمیم‌گیری‌های سیاستی کمک کند. همچنین استفاده از هوش مصنوعی موجب بهبود ساختار شبکه سیاستی و افزایش پویایی آن می‌شود. این نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند به شکل‌گیری ساختارهای بازتر و همکارانه‌تر کمک کند. افزون‌براین، هوش مصنوعی می‌تواند روابط میان بازیگران شبکه را تقویت کند و بستر تعامل مؤثرتر را فراهم آورد. یافته‌ها نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند به افزایش سرمایه اجتماعی و اعتماد میان بازیگران شبکه سیاستی کمک کند. همچنین یافته‌ها حاکی از آن است که استفاده صحیح از هوش مصنوعی می‌تواند قواعد رفتاری مثبت در شبکه سیاستی را تقویت کند. در سوی دیگر تحلیل، هوش مصنوعی بیش از پیش به‌مثابه عاملی در هماهنگی هوشمند داده‌ها و تسهیل ارتباطات بین‌نهادی توصیف شد. پاسخ‌ها حاکی از آن است که سامانه‌های هوش مصنوعی توانسته‌اند مسیرهای تصمیم‌گیری را شفاف‌تر، منظم‌تر و قابل پیگیری‌تر سازند، به‌گونه‌ای که ذی‌نفعان مختلف در یک چهارچوب مشترک زبانی و اطلاعاتی عمل کنند. مصاحبه‌شوندگان بر این باورند که این فناوری نه تنها تعامل میان سازمان‌ها را ارتقا داده، بلکه موجب شکل‌گیری یادگیری نهادی و هم‌افزایی دانشی در شبکه شده است. چنین تحولی، نقش هوش مصنوعی را از ابزاری تکنیکی به تسهیل‌گر اعتماد و انسجام شبکه سیاستی ارتقا داده است؛ جایی که تصمیم‌ها براساس درک جمعی از

داده‌های مشترک شکل می‌گیرند.

مضمون اصلی (سناریو) دوم: هوش مصنوعی به‌مثابه بازیگر قوی در شبکه سیاستی (همکارانه)

سناریوی دوم چنین بیان می‌کند توأم با دلالت‌های مثبت، در صورت تبدیل شدن هوش مصنوعی به بازیگر مسلط، پیامدهای چالش‌برانگیزی برای شبکه سیاستی ایجاد می‌شود. نخستین پیامد کاهش نقش انسان در سیاست‌گذاری و تبدیل آن به امری صرفاً الگوریتمی است. یافته‌ها نشان می‌دهد تسلط هوش مصنوعی می‌تواند ساختار شبکه را متمرکز کند. همچنین در این وضعیت تعاملات انسانی کاهش می‌یابد و سختی آن نیز تغییر می‌کند. افزون‌براین، یافته‌ها نشان می‌دهد در صورت حکمرانی ضعیف، قواعد رفتاری شبکه نیز تغییر می‌کند. بدین ترتیب، در این سناریو، با تبدیل شدن هوش مصنوعی به بازیگر غالب، احتمال تمرکز قدرت افزایش یافته، احتمال همکاری در شبکه کاهش می‌یابد. بنابراین، ممکن است اساساً در این وضعیت، ماهیت شبکه سیاستی همکارانه، تغییر کند. در سوی دیگر تحلیل، مصاحبه‌ها مؤید آن است که حضور هوش مصنوعی می‌تواند به تمرکز قدرت و حاکمیت الگوریتمی سوق یابد. مشارکت‌کنندگان اشاره کردند که تصمیم‌های مبتنی بر تحلیل خودکار داده‌ها گاه موجب کم‌رنگ شدن نقش کارشناسان انسانی و انتقال اختیار تصمیم از بازیگران سنتی به سامانه‌های هوشمند شده است. این وضعیت، نوعی تسلط ساختاری هوش مصنوعی بر فرایند سیاست‌گذاری را بازنمایی می‌کند؛ جایی که قواعد رفتاری، دسترسی به اطلاعات و اولویت‌گذاری‌ها تابع منطق فنی و الگوریتمی است. برخی مصاحبه‌ها نگرانی‌هایی درباره کاهش اعتماد اجتماعی و تضعیف مشروعیت تصمیم‌های هوشمند مطرح کردند، زیرا حذف تدریجی میانجی‌های انسانی به فاصله درک و تعامل انسانی با سامانه منجر شده است. بنابراین، هوش مصنوعی در این سناریو نه صرفاً ابزار، بلکه بازیگر

مرکزی با توان بازتوزیع قدرت و تعریف قواعد جدید شبکه سیاستی تلقی می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر شناسایی دلالت‌های هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری علم و فناوری مبتنی بر شبکه‌های سیاستی همکارانه است. یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند دو مسیر متفاوت و حتی متضاد را در شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری رقم بزند: نخست، نقش تسهیل‌گر در تقویت مشارکت، همکاری، تعامل و شفافیت؛ و دوم، نقش بازیگر مسلط که می‌تواند به تمرکز قدرت و الگوریتمی شدن سیاست‌گذاری منجر شود. این دوگانگی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی ذاتاً نه تهدید و نه فرصت مطلق است، بلکه نحوه حکمرانی و طراحی نهادی آن تعیین‌کننده پیامدهای نهایی در حکمرانی و سیاست‌گذاری علم و فناوری خواهد بود.

الف) سناریوی نخست: هوش مصنوعی به‌مثابه تسهیلگر شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری

در این سناریو، فناوری‌های هوش مصنوعی به ارتقای ظرفیت‌های ارتباطی، تحلیلی و یادگیری جمعی شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری کمک می‌کنند. مصاحبه‌شوندگان یک تا پنج اشاره کردند که هوش مصنوعی در نقش پشتیبان تصمیم‌سازی می‌تواند شفافیت و اعتماد را افزایش دهد. به تعبیر مصاحبه‌شونده شماره دو «وقتی داده‌ها و تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در اختیار همه بازیگران شبکه قرار گیرد، حس مشارکت واقعی تقویت می‌شود؛ چون تصمیم‌ها دیگر بر مبنای برداشتهای شخصی نیست». همین مضمون در گفته‌های مصاحبه‌شونده شماره چهار نیز بازتاب داشت که بیان کرد: «در فرایندهای مشورتی، الگوریتم‌ها مثل یک تسهیلگر بی‌طرف رفتار می‌کنند و حجم بالای اطلاعات را طوری خلاصه می‌کنند که اجماع‌سازی آسان‌تر شود». این شواهد نشان می‌دهد هوش مصنوعی می‌تواند عاملی برای ایجاد فضای گفت‌وگوی مبتنی بر داده، کاهش سیاسی‌کاری و تقویت خرد جمعی باشد. مصاحبه‌شونده شماره هفت توضیح داد «استفاده از هوش مصنوعی برای تحلیل اولویت‌های پژوهشی موجب افزایش هماهنگی میان دستگاه‌های عمومی و دانشگاهی شده است». همچنین مصاحبه‌شونده شماره نه بیان کرد: «بهره‌گیری از مدل‌های زبانی هوشمند، ارتباطات افقی میان دولت و بخش خصوصی را به‌طرز محسوسی تسهیل کرده است». برآیند کلی یافته‌ها نشان می‌دهد که در نقش تسهیلگری، هوش مصنوعی به افزایش تنوع بازیگران، تقویت ساختار افقی شبکه، بهبود شفافیت اطلاعاتی و گسترش یادگیری جمعی منجر می‌شود. این روند

همخوان با ادبیات بین‌المللی درباره «سیاست‌گذاری داده‌محور» است و نشان می‌دهد در بستر ایران نیز، هوش مصنوعی می‌تواند ابزار توانمندسازی فرایندهای حکمرانی مشارکتی باشد؛ در صورتی که طراحی نهادی مناسبی برای پاسخ‌گویی و شفافیت وجود داشته باشد. یافته‌ها نشان می‌دهد هنگامی که هوش مصنوعی در نقش تسهیلگر استفاده شود، می‌تواند موجب تقویت مشارکت، همکاری و تعامل میان بازیگران شبکه سیاستی همکارانه علم و فناوری شود. این یافته با دیدگاه نظری شبکه‌های سیاستی همکارانه که بر تعامل، اعتماد و وابستگی متقابل میان بازیگران تأکید دارد، همسوس است (DeLeon & Varda, 2009; Klijn & Koppenjan, 2016). مصاحبه‌شوندگان یک تا پنج اشاره کردند دسترسی مشترک بازیگران به داده‌ها و تحلیل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، احساس اثرگذاری واقعی و مشارکت معنادار را در شبکه تقویت می‌کند؛ نکته‌ای که در ادبیات شبکه‌های حکمرانی به‌عنوان شرط اصلی پایداری شبکه شناخته می‌شود. در این سناریو، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در تحلیل داده‌ها، تسهیل ارتباطات و افزایش شفافیت اطلاعاتی، امکان تصمیم‌گیری جمعی مبتنی بر شواهد را فراهم می‌سازد. این نتیجه با پژوهش‌هایی همخوان است که نشان داده‌اند هوش مصنوعی می‌تواند کارایی دولت، کیفیت تصمیم‌گیری و تعامل دولت-شهروند را بهبود بخشد (Samoili et al., 2020) و در امتداد مباحث دولت هوشمند و حکمرانی دیجیتال قرار می‌گیرد که بر ظرفیت فناوری‌های نوین برای توسعه دولت باز، شفافیت و پاسخ‌گویی تأکید دارند (Janssen & van der Voort, 2016; Meijer & Bekkers, 2015).

نتایج مصاحبه‌های شش تا ده نیز نشان داد که هوش مصنوعی می‌تواند با کاهش عدم تقارن اطلاعاتی، تقویت دسترسی برابر به اطلاعات و آشکارسازی منطق تصمیمات، مشروعیت شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری را ارتقا بخشد؛ یافته‌ای که با مطالعاتی همخوان است که تأکید می‌کنند شفافیت داده‌محور و استفاده از ابزارهای تحلیلی پیشرفته می‌تواند اعتماد عمومی و مشروعیت فرایندهای سیاست‌گذاری را تقویت کند (Grimmelikhuijsen, Porumbescu, Hong, & Im, 2013; Wirtz, Weyerer, & Geyer, 2019). تأکید مصاحبه‌شونده شماره هفت بر هماهنگی بهتر میان نهادهای دولتی و دانشگاه و مصاحبه‌شونده شماره نه بر تقویت ارتباطات افقی میان دولت و بخش خصوصی نیز در امتداد ادبیات مربوط به شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری و مشارکت چندبازیگره در عصر دیجیتال قابل فهم است (Ansell & Gash, 2008; Dunleavy, Margetts, Bastow & Tinkler, 2006).

بدین ترتیب، برآیند شواهد نشان می‌دهد که در نقش تسهیلگری، هوش مصنوعی ظرفیت آن را دارد که تنوع بازیگران، افقی شدن ساختار شبکه، شفافیت جریان اطلاعات و یادگیری جمعی را تقویت کند. این نتیجه با رویکردهایی که هوش مصنوعی را به‌عنوان ابزار توانمندساز حکمرانی شبکه‌ای در نظر می‌گیرند همساز است، به‌شرط آنکه طراحی نهادی مناسب برای تضمین شفافیت، پاسخ‌گویی و توضیح‌پذیری الگوریتم‌ها وجود داشته باشد (European Commission, 2019; Zouridis, Van Eck & Bovens, 2019).

ب) هوش مصنوعی به‌مثابه بازیگر قوی در شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری

در مقابل، بخش دیگری از صاحب‌شوندگان، به‌ویژه در داده‌های صاحب‌های یک تا سه، نگرانی‌هایی مطرح کردند که هوش مصنوعی ممکن است به‌کنشگری مستقل با قدرت تصمیم‌سازی تبدیل شود. به گفته مصاحبه‌شونده شماره یک «وقتی سیستم‌های هوشمند به‌صورت خودکار پیشنهاد سیاستی می‌دهند، تصمیم‌گیرندگان کم‌کم مسئولیت را به خود الگوریتم واگذار می‌کنند. در این حالت دیگر شبکه معنا ندارد، چون یک بازیگر غیرانسانی دارد تصمیم می‌گیرد». همچنین مصاحبه‌شونده شماره پنج تأکید کرد که «اتکای بیش از حد به مدل‌های تحلیل خودکار، هم تنوع دیدگاه‌ها را کاهش می‌دهد و هم نوعی تمرکز قدرت نرم در اختیار طراحان الگوریتم ایجاد می‌کند». در مصاحبه‌های جدید نیز همین نگرانی تقویت شد. مصاحبه‌شونده شماره شش هشدار داد: «الگوریتم‌های ارزیابی عملکرد پژوهشگران وقتی بی‌نظارت اجرا می‌شوند، به‌جای شورایی کردن تصمیمات، منابع را براساس منطق ماشینی توزیع می‌کنند». به گفته مصاحبه‌شونده شماره ده «اعتماد بیش از حد به خروجی مدل‌های پیش‌بینی باعث می‌شود کارشناسان حتی بدون بررسی انتقادی، تحلیل الگوریتم را مبنای تصمیم قرار دهند».

در مقابل، یافته‌ها نشان می‌دهد اگر هوش مصنوعی از نقش ابزار صرف فراتر رود و به بازیگر مسلط تبدیل شود، احتمال تمرکز قدرت و کاهش نقش کنشگران انسانی افزایش می‌یابد. در این وضعیت، تصمیم‌گیری‌ها به تحلیل‌های الگوریتمی و داده‌محور سوق می‌یابد و تعاملات انسانی، مذاکره و اجماع‌سازی تضعیف می‌شود. این یافته با ادبیات انتقادی درباره حکمرانی الگوریتمی و زیرساخت‌های دیجیتال قدرت همخوان است که هشدار می‌دهد وابستگی بیش از حد به سامانه‌های هوشمند می‌تواند تنوع مشارکت، عقلانیت جمعی و پاسخ‌گویی دموکراتیک را تضعیف کند (Danaher, 2016; Yeung, 2018). مصاحبه‌شوندگان این پژوهش، به‌ویژه مصاحبه‌شوندگان یک، پنج، شش و

ده نگرانی‌های مشابهی را مطرح کردند؛ از جمله واگذاری مسئولیت تصمیم‌گیری به الگوریتم‌ها، توزیع منابع براساس منطق ماشینی و کاهش بررسی انتقادی تحلیل‌های الگوریتمی. این نگرانی‌ها با یافته‌های مارگارت و دوروبانتو هم‌راستاست که نشان می‌دهد استفاده کنترل‌نشده از هوش مصنوعی در بخش عمومی ممکن است به تمرکز قدرت در دست طراحان و مالکان سامانه‌های الگوریتمی و کاهش شفافیت و پاسخ‌گویی منجر شود (Margetts & Dorobantu, 2019). افزون‌براین، ادبیات مربوط به سوگیری الگوریتمی و نابرابری دیجیتال تأکید دارد تصمیم‌گیری‌های خودکار می‌تواند به بازتولید یا حتی تشدید سوگیری‌ها و نابرابری‌های موجود بین بازیگران منجر شود (Eubanks, 2018; O'Neil, 2016). در سطح شبکه‌ای، این وضعیت به معنای کاهش روابط تعاملی، تضعیف منطق مذاکره و اجماع و جایگزینی قواعد مبتنی بر خرد جمعی با قواعد الگوریتمی است؛ امری که با ماهیت شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری که بر تعامل، اعتماد و گفت‌وگو استوارند، در تعارض قرار می‌گیرد (Rhodes, 2007).

ادغام این دو سناریو نشان می‌دهد آینده شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری در عصر هوش مصنوعی نه‌ازپیش تعیین شده، بلکه به نحوه حکمرانی و تنظیم نهادی این فناوری وابسته است. بدین ترتیب، آنچه پیش روی سیاست‌گذاران وجود دارد، نه سرانجامی محتوم، بلکه سناریوهایی مشروط است. از منظر نظری، یافته‌ها ضرورت بازنگری در الگوهای کلاسیک شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری و افزودن عامل فناوریانه، به‌ویژه با تأکید بر هوش مصنوعی را برجسته می‌کند؛ یعنی هوش مصنوعی باید کنشگر اجتماعی-فناورانه با ظرفیت تأثیرگذاری بر ساختار و قواعد شبکه در نظر گرفته شود (Latour, 2005; Sørensen & Torfing, 2007). این رویکرد در امتداد مباحث اخیر درباره شبکه‌های دیجیتال حکمرانی و الگوریتم‌ها به‌عنوان بازیگر قابل فهم است.

از منظر سیاستی، نتایج پژوهش تأکید می‌کند بهره‌گیری از ظرفیت‌های تسهیلگری هوش مصنوعی و جلوگیری از لغزش به سمت سناریوی بازیگر مسلط، مستلزم طراحی و اجرای مجموعه‌ای از سیاست‌ها و قواعد حمایتی است؛ از جمله تضمین شفافیت و توضیح‌پذیری الگوریتم‌ها؛ پیش‌بینی سازوکارهای نظارت چندبازیگره بر طراحی و به‌کارگیری سامانه‌های هوشمند؛ حفظ و تقویت نقش انسان در حلقه تصمیم‌گیری؛ لحاظ کردن اصول عدالت، عدم تبعیض و پاسخ‌گویی در چرخه طراحی و استقرار سامانه‌های هوش مصنوعی (Floridi, 2013; OECD, 2019). این دلالت‌ها با چهارچوب‌های بین‌المللی درباره استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در بخش عمومی هم‌راستاست و می‌تواند برای سیاست‌گذاران علم و فناوری

در ایران راهنمای عملی فراهم کند.

در مجموع، این پژوهش نشان می‌دهد هوش مصنوعی نه تهدیدی مطلق و نه فرصتی بی‌قیدوشرط است؛ بلکه نحوه نقش‌آفرینی و حکمرانی آن در شبکه‌های سیاستی همکاری علم و فناوری تعیین می‌کند که این فناوری در جهت تقویت مشارکت، شفافیت و مشروعیت حرکت کند یا به تمرکز قدرت و الگوریتمی شدن سیاست‌گذاری منجر شود. شواهد حاصل از مصاحبه‌ها، ضمن تقویت بُعد تجربی مطالعه، امکان مقایسه یافته‌ها با ادبیات بین‌المللی موضوع را فراهم ساخته است. دلالت اصلی آن است که ظرفیت‌های هوش مصنوعی در شبکه‌های سیاستی همکاری علم و فناوری زمانی بالفعل می‌شود که طراحی نهادی، قواعد اعتماد و سازوکارهای پاسخ‌گویی و مشارکت، همگام با توسعه فناوری بازطراحی شود؛ در غیر این صورت، شبکه‌های سیاستی همکاری از عرصه گفت‌وگوی مشارکتی به میدان تصمیم‌گیری الگوریتمی متمرکز تبدیل خواهند شد.

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد ورود هوش مصنوعی، الگوهای نقش‌آفرینی بازیگران، ساختار تعاملات و قواعد حکمرانی را در شبکه‌های سیاستی همکاری علم و فناوری دگرگون می‌سازد. از این منظر، نوآوری پژوهش نه در ارائه نظریه جدید، بلکه در کاربست تحلیلی چهارچوب شبکه‌های سیاستی همکاری علم و فناوری در یک زمینه فناوری نو ظهور و استخراج پیامدهای حکمرانی آن است؛ امری که می‌تواند مبنایی نظری برای مطالعات آینده در حوزه حکمرانی الگوریتمی، سیاست‌گذاری داده‌محور و به ویژه شبکه‌های سیاستی همکاری فراهم آورد.

یافته‌های این پژوهش در تقاطع دو جریان اصلی مطالعاتی اخیر قرار می‌گیرد. در سناریوی تسهیل‌گری، همسویی یافته‌های ما با پژوهش‌های واینا و همکاران (Vayena, Blasimme, & Cohen, 2018) و کث و همکاران (Cath, Wachter, Mittelstadt, 2018) و آن‌ها نیز معتقدند هوش مصنوعی می‌تواند با کاهش هزینه‌های مبادله و افزایش شفافیت داده‌ها، ساختارهای سلسله‌مراتبی را افقی کند. با این حال، برخلاف مطالعاتی مانند شر (Scherer, 2016) که هوش مصنوعی را عمدتاً یک ابزار خنثی برای بهبود کارایی می‌دانستند، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در بستر شبکه‌های سیاستی همکاری علم و فناوری، این فناوری قابلیت تغییر ماهیت بازیگران را دارد. یعنی هوش مصنوعی فقط یک ابزار کمکی نیست، بلکه می‌تواند نقش یک ذی‌نفع فعال در فرایند یادگیری جمعی و شکل‌دهی به اجماع‌ها را ایفا کند که این یافته، ابعاد جدیدی به چهارچوب حکمرانی شبکه‌ای می‌بخشد. در مقابل، در سناریوی بازیگر مسلط، نگرانی‌های مطرح‌شده در این پژوهش با هشدارهای جدی انیل (O'Neil, 2016) درباره سیاست‌گذاری الگوریتمی و زوبوف (Zuboff, 2019) درباره سرمایه‌داری نظارتی هم‌راستا است. آن‌ها نیز بر خطر

سیاه‌جعبه‌ای شدن تصمیمات و کاهش شفافیت تأکید دارند. اما نکته متمایز این پژوهش، تمرکز بر پیامد این پدیده در شبکه‌های سیاستی همکاری است. در حالی که مطالعات برتوت و همکاران بر جنبه‌های فنی شفافیت الگوریتم‌ها تمرکز داشتند (Bertot, Jaeger & Grimes, 2010)، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که خطر اصلی، واگذاری مسئولیت اخلاقی و سیاسی به الگوریتم‌هاست که به تضعیف نقش بازیگران انسانی و تمرکز قدرت در دست طراحان سیستم منجر می‌شود. این یافته با دیدگاه ویلیامسون درباره تمرکز قدرت در زیست‌بوم‌های داده‌ای همخوانی دارد (Williamson, 2019)، اما با این تفاوت که ما این پدیده را نه در سطح بازار، بلکه در سطح فرایند سیاست‌گذاری و شبکه‌های سیاستی همکاری علم و فناوری رصد کردیم. در مجموع، برخلاف دیدگاه‌های خوش‌بینانه‌ای که هوش مصنوعی را صرفاً فرصتی برای دموکراتیزه کردن سیاست‌گذاری می‌دانستند (Mergel, 2020)، این پژوهش نشان می‌دهد که بدون طراحی نهادی پیش‌دستانه، هوش مصنوعی می‌تواند به ابزاری برای الگوریتمی شدن قدرت تبدیل شود. بنابراین، چالش اصلی در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری، نه در توانمندی‌های فنی هوش مصنوعی، بلکه در معماری حکمرانی است که تعیین می‌کند این فناوری به سمت تقویت مشارکت حرکت کند یا به سمت تمرکز قدرت. این نتیجه‌گیری، ضرورت بازطراحی قواعد اعتماد و پاسخ‌گویی را در کنار توسعه فناوری، به مثابه یک الزام حیاتی برای آینده شبکه‌های سیاستی همکاری علم و فناوری برجسته می‌سازد.

بر این مینا پیشنهادهای سیاستی ذیل قابل ارائه است:

الف) تدوین چهارچوب حکمرانی هوش مصنوعی: باید چهارچوبی جامع برای حکمرانی هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری علم و فناوری تدوین شود که به‌طور ویژه بر تعاملات در شبکه‌های سیاستی همکاری تمرکز کند. این چهارچوب باید قواعد بازی را برای همکاری بین دولت، بخش خصوصی و دانشگاه‌ها در استفاده از هوش مصنوعی شفاف‌سازی کند تا از تضاد منافع جلوگیری شود؛

ب) حفظ نقش تصمیم‌گیری انسانی و اولویت دادن به آن در کنار تحلیل‌های الگوریتمی: با وجود پیشرفت‌های فنی، باید همواره نقش نهایی تصمیم‌گیری انسانی در کنار تحلیل‌های الگوریتمی حفظ و اولویت داده شود تا از سیاه‌جعبه‌ای شدن فرایندها جلوگیری شود. این رویکرد تضمین می‌کند مسئولیت اخلاقی و سیاسی تصمیم‌ها همواره در دست انسان‌ها باقی می‌ماند و هوش مصنوعی صرفاً نقش تسهیل‌گر را ایفا می‌کند؛

ج) توسعه زیرساخت‌های داده و شفافیت اطلاعاتی: توسعه زیرساخت‌های داده‌ای قدرتمند و الزام به شفافیت اطلاعاتی، پیش‌شرط لازم برای اعتماد عمومی و نظارت بر عملکرد سامانه‌های هوشمند است. بدون دسترسی عادلانه به داده‌های

باید به‌طور مستمر انجام شوند تا شکاف‌های دانشی شناسایی و راهکارهای اصلاحی ارائه شوند؛

ز) به‌کارگیری مدل‌های تطبیقی هوشمند از شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری: باید از مدل‌های تطبیقی کاربرد هوش مصنوعی در کشورهای مختلف الگوبرداری کرد تا تجربیات موفق و شکست‌های آن‌ها در بستر ملی تحلیل شود. این رویکرد به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا از اشتباهات دیگران پرهیز و راهکارهای بومی‌سازی‌شده‌ای اتخاذ کنند؛

ح) توسعه ابعاد اخلاقی و حکمرانی الگوریتمی: توسعه ابعاد اخلاقی و ایجاد سازوکارهای حکمرانی الگوریتمی در حوزه سیاست علم و فناوری، برای تضمین عدالت و شفافیت ضروری است. این اقدامات باید شامل تدوین اصول اخلاقی الزام‌آور و نظارت مستمر بر عملکرد الگوریتم‌ها باشد تا از تبعیض‌های نظاممند جلوگیری شود ط) طراحی مدل‌های بومی حکمرانی: در نهایت، طراحی مدل‌های بومی حکمرانی هوش مصنوعی که متناسب با فرهنگ، ساختار سیاسی و نیازهای خاص کشور باشد، ضرورتی انکارناپذیر است. این مدل‌ها باید ترکیبی از دانش جهانی و واقعیت‌های محلی باشند تا بتوانند چالش‌های منحصر به فرد شبکه‌های سیاستی همکارانه علم و فناوری را به‌طور مؤثر مدیریت کنند.

باکیفیت و شفاف، الگوریتم‌ها نمی‌توانند به‌درستی کار کنند و ممکن است به تقویت نابرابری‌ها منجر شوند؛

د) آموزش و توانمندسازی سیاست‌گذاران علم و فناوری در حوزه هوش مصنوعی: سیاست‌گذاران علم و فناوری باید در حوزه هوش مصنوعی آموزش‌های تخصصی ببینند تا بتوانند هم‌زمان با درک قابلیت‌های فنی، پیامدهای اجتماعی و سیاسی آن‌ها را نیز تحلیل کنند. این توانمندسازی به آن‌ها کمک می‌کند در برابر فشارهای تکنوکراتیک مقاومت کنند و تصمیمات متعادل بگیرند ه) تقویت رویکرد همکارانه در طراحی سامانه‌های هوشمند علم و فناوری دولتی: طراحی سامانه‌های هوشمند دولتی باید با رویکردی کاملاً همکارانه و مشارکتی انجام شود تا نیازهای واقعی ذی‌نفعان مختلف در فرایند سیاست‌گذاری علم و فناوری پوشش داده شود. این مشارکت از تمرکز قدرت در دست طراحان فنی جلوگیری می‌کند و اطمینان می‌دهد که سامانه‌ها در خدمت منافع عمومی باشند؛

و) توسعه مطالعات اثرات هوش مصنوعی بر سیاست‌گذاری علم و فناوری: نیاز مبرمی به انجام مطالعات کمی و کیفی عمیق برای سنجش تأثیرات واقعی هوش مصنوعی بر کیفیت و کارایی سیاست‌گذاری علم و فناوری وجود دارد. این پژوهش‌ها

References

- Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543-571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>
- Bertot, J. C., Jaeger, P. T., & Grimes, J. M. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media as openness and anti-corruption tools for societies. *Government Information Quarterly*, 27(3), 264-271. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2010.03.001>
- Bullock, J., Young, M. M., & Wang, Y.-F. (2020). Artificial intelligence, bureaucratic form, and discretion in public service. *Information Polity*, 25(4), 491-506. <https://doi.org/10.3233/IP-200223>
- Cath, C., Wachter, S., Mittelstadt, B., Taddeo, M., & Floridi, L. (2018). Artificial intelligence and the "good society": The US, EU, and UK approach. *Science and Engineering Ethics*, 24(2), 505-528. <https://doi.org/10.1007/s11948-017-9901-7>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Los Angeles: Sage Publications Inc.
- Danaher, J. (2016). The threat of algocracy: Reality, resistance and accommodation. *Philosophy & Technology*, 29(3), 245-268. <https://doi.org/10.1007/s13347-015-0211-1>
- DeLeon, P., & Varda, D. (2009). Toward a theory of collaborative policy networks: Identifying structural tendencies. *Policy Studies Journal*, 37(1), 59-74. <https://doi.org/10.1111/j.1541-0072.2008.00295.x>
- Dunleavy, P., Margetts, H., Bastow, S., & Tinkler, J. (2006). New public management is dead- Long live digital-era governance. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 16(3), 467-494. <https://doi.org/10.1093/jopart/mui057>
- European Commission. (2019). *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Retrieved from: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- Eubanks, V. (2018). *Automating inequality: How high-tech tools profile, police, and punish the poor*. New York City: St. Martin's Press.
- Floridi, L. (2013). *The ethics of information*. Oxford: Oxford University Press.
- Furman, J., & Seamans, R. (2019). AI and the economy. *Innovation Policy and the Economy*, 19, 161-191. <https://doi.org/10.1086/699936>

- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1984). *Effective evaluation: Improving the usefulness of evaluation results through responsive and naturalistic approaches*. San Francisco: Jossey-Bass Publishing.
- Grimmelikhuijsen, S. G., Porumbescu, G., Hong, B., & Im, T. (2013). The effect of transparency on trust in government: A cross-national comparative experiment. *Public Administration Review*, 73(4), 575-586. <https://doi.org/10.1111/puar.12047>
- Gil-Garcia, J. R., Zhang, J., & Puron-Cid, G. (2016). Conceptualizing smartness in government. *Government Information Quarterly*, 39(4), 101676.
- Janssen, M., & van der Voort, H. (2016). Adaptive governance: Towards a stable, accountable and responsive government. *Government Information Quarterly*, 33(1), 1-5. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.02.003>
- Janssen, M., & Kuk, G. (2016). The challenges and limits of big data algorithms in technocratic governance. *Government Information Quarterly*, 39(2), 101626. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2016.08.011>.
- Kalantari, E. (2024). *Collaborative science and technology policy network: Transition from present status to modified status*. Shiraz: Shahcheragh Publication.
- Kalantari, E., Montazer, G., & Ghazinoory, S. (2022). Modeling the characteristics and affecting determinants of collaborative science and technology policy network. *Management Research in Iran*, 25(3), 1-24. (Persian)
- Kalantari, E., Montazer, G., & Ghazinoory, S. (2021). Modeling the characteristics of collaborative science and technology policy network. *Technology Analysis & Strategic Management*, 34(5), 504-517. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1908537>
- Klijn, E. H., & Koppenjan, J. (2016). *Governance networks in the public sector*. Abingdon: Routledge.
- Kuhlmann, S., & Rip, A. (2018). Next-generation science and technology policy. *Science and Public Policy*, 45(4), 448-454, <https://doi.org/10.1093/scipol/scy011>
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network theory*. Oxford: Oxford University Press.
- Lodge, M., & Mennicken, A. (2019). Reflecting on public service regulation by algorithm. In K. Yeung & M. Lodge (Eds.), *Algorithmic regulation* (pp. 178-200). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198838494.003.0008>
- Margetts, H., & Dorobantu, C. (2019). Rethink government with AI. *Nature*, 568(7751), 163-165. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-01099-5>
- Mergel, I. (2020). Digital service teams in government. *Government Information Quarterly*, 37(2), 101414. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.07.001>
- Meijer, A., & Bekkers, V. (2015). A metatheory of e-government: Creating some order in a fragmented research field. *Government Information Quarterly*, 32(3), 237-245. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.04.006>
- Montazer, M., Kalantari, E., & Ghazinoory, S. (2019). Theory of policy networks: An attitude for explaining the problems of the institutional structure of science and technology policy in the Islamic Republic of Iran. *Journal of Islamic Revolution Studies*, 16(58), 7-32. (Persian)
- Navidi, A., & Gheysari, H. R. (2023). Investigating the impact of Artificial Intelligence (AI) in improving organizational productivity. *Journal of Dynamic Management and Business Analysis*, 2(2), 1-8. https://www.researchgate.net/publication/385089991_Investigating_the_Impact_of_Artificial_Intelligence_AI_in_Improving_Organizational_Productivity.
- OECD. (2021). *OECD science, technology and innovation outlook 2021*. Retrieved from: https://www.oecd.org/en/publications/2021/01/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2021_3f424d14.html
- OECD. (2019). *OECD principles on artificial intelligence*. Retrieved from: <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/ai-principles.html>
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. New York: Crown Publishing Group.
- Rhodes, R. A. W. (2007). Understanding governance: Ten years on. *Organization Studies*, 28(8), 1243-1264. <https://doi.org/10.1177/0170840607076586>
- Sabet Sarvestani, M., Moghbel Baarz, A., & Afsar, A. (2019). Comparative analysis of the structural attributes of supply network firms in the auto industry (Social network analysis approach). *Modern Research in Decision Making*, 4(4), 59-80. (Persian)
- Samoili, S., López Cobo, M., Gómez, E., De Prato, G., Martínez-Plumed, F., & Delipetrev, B. (2020). *AI Watch: Defining artificial intelligence: Towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence* (JRC Technical Report No. JRC118163). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/382730>
- Stahl, B. C. (2021). *Artificial intelligence for a better*

- future: An ecosystem perspective on the ethics of AI and emerging digital technologies*. Berlin: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-69978-9>
- Sørensen, E., & Torfing, J. (Eds.). (2007). *Theories of democratic network governance*. Palgrave Macmillan.
- Sharkey, A., & Sharkey, N. (2021). *Sunlight Glinting on Clouds: Deception and Autonomous Weapons Systems*. In A. Henschke, A. Reed, S. Robbins, & S. Miller (Eds.), *Counter-Terrorism, Ethics and Technology*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-90221-6_3.
- Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of artificial intelligence in the public sector. *Government Information Quarterly*, 40(1), 101748. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.008>.
- SCImago Journal & Country Rank. (2022). Rankings: 1996-2025. Retrieved from: <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?category=1702>
- Scherer, M. U. (2016). Regulating artificial intelligence systems: Risks, challenges, competencies, and strategies. *Harvard Journal of Law & Technology*, 29(2), 353-400. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2609777>
- Taeihagh, A. (2025). Governance of generative AI: Ethics and policy implications. *Policy & Society*, 44(1), 55-78. <https://doi.org/10.1093/POLSOC/PUAF001>
- Valle-Cruz, D., Criado, J. I., Sandoval-Almazán, R., & Ruvalcaba-Gomez, E. A. (2020). Assessing the public policy-cycle framework in the age of artificial intelligence. *Government Information Quarterly*, 37(4), 101509. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101509>
- Veale, M., & Borgesius, F. Z. (2021). Demystifying the draft EU artificial intelligence act. *Computer Law Review International*, 22(4), 97-112. https://pure.uva.nl/ws/files/154819168/VealeBorgesius2021_typeset.pdf
- Vayena, E., Blasimme, A., & Cohen, I. G. (2018). Machine learning in medicine: Addressing ethical challenges. *PLOS Medicine*, 15(11), e1002689. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002689>
- 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. <https://doi.org/10.1080/01900692.2018.1498103>
- Williamson, B. (2019). Datafication of education: A critical approach to emerging analytics technologies and practices. In H. Beetham & R. Sharpe (Eds.), *Rethinking pedagogy for a digital age: Principles and practices of design*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351252805-14>
- Yeung, K. (2018). Algorithmic regulation: A critical interrogation. *Regulation & Governance*, 12(4), 505-523. <https://doi.org/10.1111/rego.12158>
- Zouridis, S., Van Eck, M. & Bovens, M. A. P. (2019). Automated discretion. In T. Evans & P. Hupe (Eds.), *Discretion and the quest for controlled freedom* (pp. 313-329). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-19566-3_20
- Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power*. New York: Public Affairs.
- Zuiderwijk, A., Chen, Y. C., & Salem, F. (2021). Implications of the use of artificial intelligence in public governance. *Government Information Quarterly*, 38(3), 101577. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101577>



اسماعیل کلاتری



دانش آموخته سیاست گذاری علم و فناوری از دانشگاه تربیت مدرس و استادیار بخش حکمرانی دانشگاه شیراز است. او تاکنون بیش از ۵ کتاب و ۴۰ مقاله علمی در حوزه حکمرانی و سیاست گذاری علم و فناوری به زبان فارسی و انگلیسی منتشر کرده و در حال حاضر مهم‌ترین تمرکز علمی او حکمرانی علم، به‌ویژه با رویکرد تمدنی است. او در حال حاضر رئیس بخش آموزشی و پژوهشکده حکمرانی دانشگاه شیراز است.

فائزه فروتن اصفهانی



دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی از مؤسسه آموزش عالی فاطمیه (س) شیراز و پژوهشگر مرکز مطالعات سیاست گذاری علم و فناوری پژوهشکده حکمرانی دانشگاه شیراز است. هوش مصنوعی یکی از جدی‌ترین علاقه‌مندی‌های پژوهشی وی است.

