

# Functional and Thematic Priorities in Artificial Intelligence Development Policies: A Review of Selected Countries' Experiences

Zeinab Eshaghi<sup>1</sup>, Mostafa Safdari Ranjbar<sup>\*2</sup>

Received: 20/07/2025

PP: 133-170

Accepted: 13/10/2025

## Abstract

In the contemporary era, emerging and general-purpose technologies, particularly artificial intelligence (AI), play a crucial role in transforming social, economic, and technological structures. According to reports, global investment in artificial intelligence and its impacts have rapidly expanded from technology sectors to healthcare, education, and security. This rapid growth has doubled the need for comprehensive, targeted policies to effectively harness this technology's potential. This study aims to identify and extract functional and thematic priorities in artificial intelligence development policies, focusing on the analysis of policy documents from selected countries. The research method is qualitative, using thematic analysis to examine national artificial intelligence documents from selected countries, including the United States, China, Russia, India, the United Arab Emirates, and the European Union. The findings are presented in two main sections: the first outlines functional priorities, including governance and policymaking, infrastructure development, talent attraction and human capital development, knowledge production and dissemination, AI ethics and safety, global regulation, and innovation ecosystem enhancement. The second section identifies thematic priorities across various areas, including healthcare, education, security, industry, media, lifestyle, and smart cities. The results revealed that while the United States emphasizes open innovation and public-private partnerships, China has adopted a long-term targeting approach, and the European Union focuses on a human-centered approach and protection of citizens' rights. Furthermore, at the thematic level, smart healthcare is the top priority in all countries, but Russia and China place greater emphasis on national security. By presenting a three-level thematic network, this study provides an overview of functional and thematic priorities that can serve as a reference for the design of national strategies and policy documents in the field of artificial intelligence.

**Keywords:** Emerging technologies, General-purpose technologies, Artificial intelligence, Functional priorities, Thematic priorities.

**Reference:** Eshaghi, Z., & Safdari Ranjbar, M. (2025). Functional and Thematic Priorities in Artificial Intelligence Development Policies: A Review of Selected Countries' Experiences. *Innovation Management Journal*, 14(2), 133-170.

Doi: <https://doi.org/10.22034/imj.2025.531994.2920>

1. PhD Candidate in Information Technology Management, Department of Management and Accounting, College of Farabi, University of Tehran, Qom, Iran. [zeinab.eshaghi@ut.ac.ir](mailto:zeinab.eshaghi@ut.ac.ir).

2. Associate Professor, Faculty of Management and Accounting, Farabi Colleges, University of Tehran, Qom, Iran. Corresponding author. [mostafa.safdary@ut.ac.ir](mailto:mostafa.safdary@ut.ac.ir)

نوع مقاله: پژوهشی

## اولویت‌های کارکردی و موضوعی در سیاست‌های توسعه هوش مصنوعی؛ مروری بر تجارب کشورهای منتخب

زینب اسحاقی<sup>۱</sup>، مصطفی صفدری رنجبر<sup>۲\*</sup>

پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۲۱

صص: ۱۳۳-۱۷۰

دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۹

### چکیده

در عصر کنونی، فناوری‌های نوظهور و عام‌منظوره، به‌ویژه هوش مصنوعی، نقش مهمی در تحول ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و فناورانه ایفا می‌کنند. بر اساس گزارش‌ها، سرمایه‌گذاری جهانی در هوش مصنوعی و تأثیرات آن از بخش‌های فناوری تا سلامت، آموزش و امنیت به‌سرعت گسترش یافته است. این رشد سریع، ضرورت تدوین سیاست‌های جامع و هدفمند برای بهره‌برداری مؤثر از ظرفیت این فناوری را دوچندان کرده است. این پژوهش با هدف شناسایی و استخراج اولویت‌های کارکردی و موضوعی در سیاست‌های توسعه هوش مصنوعی، با تمرکز بر تحلیل اسناد سیاستی کشورهای منتخب انجام شده است. روش تحقیق از نوع کیفی بوده و با بهره‌گیری از تحلیل مضمون انجام شده و در آن اسناد ملی هوش مصنوعی کشورهای منتخب ایالات متحده، چین، روسیه، هند، امارات متحده عربی و اتحادیه اروپا بررسی شده‌اند. یافته‌های پژوهش در دو بخش ارائه شده‌اند: در بخش اول، اولویت‌های کارکردی شامل حکمرانی و سیاست‌گذاری، توسعه زیرساخت، جذب و توسعه سرمایه انسانی، تولید و انتشار دانش، اخلاق و ایمنی در هوش مصنوعی، تنظیم‌گری جهانی و تقویت اکوسیستم نوآوری شناسایی شد. در بخش دوم، اولویت‌های موضوعی در محورهای نظیر سلامت، آموزش، امنیت، صنعت، رسانه، سبک زندگی و شهر هوشمند، شناسایی شد. نتایج نشان داد که در حالی آمریکا بر نوآوری باز و همکاری بخش خصوصی - دولتی تأکید دارد، چین رویکرد هدف‌گذاری بلندمدت را اتخاذ کرده و اتحادیه اروپا بر رویکرد انسان‌محور و حفاظت از حقوق شهروندان متمرکز است. همچنین در سطح موضوعی، سلامت هوشمند در همه کشورها اولویت اول است، اما روسیه و چین تأکید بیشتری بر امنیت ملی دارند. پژوهش کنونی، تحلیلی از اولویت‌های کارکردی و موضوعی فراهم می‌آورد که می‌تواند به‌عنوان مرجعی برای طراحی اسناد ملی و راهبردهای کلان در حوزه هوش مصنوعی مورد استفاده قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** فناوری‌های نوظهور، فناوری‌های عام‌منظوره، هوش مصنوعی، اولویت‌های کارکردی، اولویت‌های موضوعی.

**استناددهی (APA):** اسحاقی، زینب، و صفدری رنجبر، مصطفی (۱۴۰۴). اولویت‌های کارکردی و موضوعی در سیاست‌های توسعه هوش مصنوعی؛ مروری بر تجارب کشورهای منتخب، *نشریه علمی مدیریت نوآوری*، ۱۴(۲)، ۱۷۰-۱۳۳.

Doi: <https://doi.org/10.22034/imj.2025.531994.2920>

## مقدمه

امروزه فناوری‌های نوظهور و به‌ویژه هوش مصنوعی<sup>۱</sup> به‌عنوان یکی از فناوری‌های عام‌منظوره، نقشی تعیین‌کننده در تحول ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و فناوریانه ایفا می‌کنند (کرفتس<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱). بر اساس گزارش‌های بین‌المللی، بازار جهانی هوش مصنوعی تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۱,۸ تریلیون دلار خواهد رسید و بیش از ۱۵ درصد به تولید ناخالص داخلی جهان اضافه خواهد کرد (سازمان بین‌المللی مراکز داده<sup>۳</sup>، ۲۰۱۵). این روند کشورها را ناگزیر ساخته تا سیاست‌های جامع و هدفمند برای بهره‌برداری مؤثر از ظرفیت‌ها تدوین کنند (کمیسون اروپا<sup>۴</sup>، ۲۰۲۳).

به‌کارگیری برنامه‌ریزی‌شده هوش مصنوعی که متناسب با نیازهای محلی باشد و با سیاست‌های راهبردی همراه شود، می‌تواند مزایای این فناوری را به صورت عادلانه توزیع کرده و در توسعه پایدار و فراگیر، نقش مؤثری داشته باشد (آدری‌بیگبه<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). تمرکز بر تنوع راه‌حل‌ها بدون بهبود محیط‌های نهادی و زیرساختی می‌تواند به عملکرد ضعیف در سیستم‌های نوآوری منجر شود (ماتزوکاتو<sup>۶</sup> و همکاران، ۲۰۲۲). از این منظر، اولویت‌گذاری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای سیاست‌گذاری علم، فناوری و نوآوری، نقشی حیاتی در هدایت سرمایه‌گذاری‌ها، کاهش پراکندگی منابع و تمرکز بر حوزه‌های کلیدی ایفا می‌کند (ویشنفسکی<sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۱۵). با توجه به گستره و شتاب تحولات در حوزه هوش مصنوعی، کشورها تلاش می‌کنند به‌جای رویکردهای فراگیر و کلی، به تمرکز هدفمند بر کارکردهای کلیدی نظام نوآوری و موضوعات راهبردی بپردازند تا بهره‌وری و اثربخشی سیاست‌ها افزایش یابد (کوزیمسکی و میسوراکا<sup>۸</sup>، ۲۰۲۳).

1. artificial intelligence
2. Crafts
3. IDCA
4. European Commission
5. Aderibigbe
6. Mazzucato
7. Vishnevskiy
8. Kuziemski & Misuraca



با وجود اهمیت روزافزون هوش مصنوعی و تکثیر اسناد ملی در این حوزه، مطالعات موجود با خلأهای چشمگیری مواجه هستند. نخست، فقدان چارچوب‌های یکپارچه برای تحلیل تطبیقی اولویت‌های کارکردی و موضوعی در اسناد سیاستی کشورهای مختلف محسوس است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۴). دوم، عمده مطالعات موجود بر تحلیل محتوای کلی اسناد متمرکز بوده و به شناسایی دقیق الگوهای اولویت‌گذاری کمتر توجه کرده‌اند (فاطمی‌آ و همکاران، ۲۰۲۰). سوم، کمبود تحلیل‌های تطبیقی که بتوانند تمایز بین اولویت‌های کارکردی مانند توسعه سرمایه انسانی، اخلاق و حکمرانی و اولویت‌های موضوعی مانند بخش‌های کاربردی خاص را به‌وضوح نشان دهند، مشهود است (کوزیمسکی و میسورا، ۲۰۲۳). چهارم، عدم توجه کافی به زمینه‌ها و تفاوت‌های ساختاری کشورها در فرایند اولویت‌گذاری، مطالعات موجود را با محدودیت مواجه کرده است (آدری‌بیگه و همکاران، ۲۰۲۳).

از این منظر، ضرورت پژوهش کنونی در آن است که با تحلیل اسناد سیاستی کشورهای پیشرو در حوزه هوش مصنوعی، تحلیلی منسجم برای شناسایی اولویت‌ها ارائه دهد. تحلیل این اسناد می‌تواند به شناسایی الگوهای قابل انتقال، نقاط ضعف و قوت سیاست‌ها و مسیرهای عملیاتی‌سازی آنها کمک کند. این پژوهش با مرور تجارب جهانی، یافته‌هایی ارائه می‌دهد که می‌تواند در سیاست‌گذاری و طراحی مسیر متناسب با شرایط ایران مورد استفاده قرار گیرد؛ کشوری که با وجود ظرفیت‌های دانشی و جمعیت جوان، با مشکلاتی نظیر بوروکراسی کند، نبود انسجام در اسناد سیاستی و ضعف زیرساخت‌های داده و محاسباتی مواجه است (شیرزادگان و همکاران، ۲۰۲۵؛ کلانتری اسکویی و همکاران، ۲۰۱۹؛ برنامه توسعه سازمان ملل، ۲۰۲۵).

بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال آن است که از طریق مطالعه تجارب کشورهای منتخب، اولویت‌های کارکردی و موضوعی در زمینه هوش مصنوعی را شناسایی کند. همچنین بررسی کند که الگوهای اولویت‌گذاری کشورها، چه

شباهت‌ها و تفاوت‌هایی دارند و این نتایج چه دلالت‌هایی برای ایران خواهند داشت. بر این اساس، پرسش‌های اصلی پژوهش به این صورت است: اولویت‌های کارکردی در اسناد ملی هوش مصنوعی کشورهای منتخب کدام هستند؟ اولویت‌های موضوعی در اسناد ملی هوش مصنوعی کشورهای منتخب چه هستند؟ این پژوهش در پنج بخش سازماندهی شده که پس از ارائه مبانی نظری و پیشینه پژوهش و تشریح روش‌شناسی، یافته‌ها در دو سطح کارکردی و موضوعی تحلیل و تفسیر می‌شوند و مقاله با بحث و نتیجه‌گیری به پایان می‌رسد.

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### هوش مصنوعی و اولویت‌های کارکردی و موضوعی

هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از فناوری‌ها، روش‌ها و الگوریتم‌ها گفته می‌شود که با شبیه‌سازی توانمندی‌های شناختی انسان نظیر یادگیری، استدلال و حل مسئله می‌توانند وظایفی را که به‌طور سنتی نیازمند هوش انسانی است، به صورت خودکار یا نیمه‌خودکار انجام دهند (راسل و نورویگ، ۲۰۲۰). این فناوری در سال‌های اخیر با سرعت زیادی در حال پیشرفت بوده و توانسته است تأثیرات عمیقی بر بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بر جای بگذارد. از این‌رو، سیاست‌گذاری در این حوزه، ضرورتی راهبردی یافته است؛ فرایندی که تنها به تنظیم‌گری فنی محدود نمی‌شود، بلکه ابعاد اخلاقی، حقوقی و اجتماعی را نیز دربرمی‌گیرد (لاو و مک‌کال، ۲۰۲۴). با وجود این، فقدان انسجام میان حوزه‌های فنی و اجتماعی و کثرت تعاریف، تعیین اولویت‌ها را با چالش مواجه کرده است (اسلون و ماس، ۲۰۱۹؛ وینسنت و همکاران، ۲۰۲۲).

کارکردهای نظام نوآوری، مجموعه‌ای از فرایندها و فعالیت‌های کلیدی



هستند که تحقق اهداف اصلی نوآوری، از جمله خلق، انتشار و بهره‌برداری از آن را تسهیل می‌کنند و نقش حیاتی در پویایی و تحول ساختارهای نوآورانه دارند (اندرسون<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۲۳). با وجود این، به دلیل ماهیت میان‌رشته‌ای و پویای نظام‌های نوآوری، مرزبندی کارکردها همواره روشن نیست و تفکیک آنها در عمل دشوار است؛ بنابراین شناسایی و اولویت‌بندی آنها نیازمند رویکردی انعطاف‌پذیر و متناسب با بستر ملی است (نوروزی و طباطبائیان، ۱۳۹۵).

نظام‌های نوآوری برای تحقق اهداف خود نیازمند کارکردهایی چون تولید و انتشار دانش، تأمین منابع و مشروعیت‌بخشی هستند (میرعمادی، ۱۳۹۸). مطالعات تطبیقی نشان می‌دهد که کشورهای مختلف عمدتاً بر ستون‌های کارکردی همچون تحقیق، زیرساخت داده، توسعه استعدادها و حمایت از نوآوری تأکید داشته‌اند (فاطمی و همکاران، ۲۰۲۰). همچنین نقش شرکت‌های بزرگ فناوری در هدایت این روندها، ضرورت مداخله دولت‌ها برای ایجاد تعادل میان منافع عمومی و خصوصی را آشکار کرده است (ریکاپ و لاندوال<sup>۲</sup>، ۲۰۲۱).

اولویتهای موضوعی نیز به حوزه‌های کاربردی یا موضوعی یک فناوری بر اساس نیازهای ملی، ظرفیتهای داخلی و روندهای جهانی گفته می‌شود. برخلاف اولویتهای کارکردی که ناظر بر چگونگی انجام فعالیت‌های نوآورانه‌اند، اولویتهای موضوعی بر حوزه‌های خاص که سیاست‌گذاری بر آنها متمرکز است، اشاره دارند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۱؛ اماناتیدو<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۴). برای نمونه در بسیاری از اسناد ملی، سلامت هوشمند، امنیت ملی و سایبری، آموزش و مهارت‌آموزی مبتنی بر هوش مصنوعی، انرژی و محیط‌زیست، کشاورزی و شهر هوشمند به‌عنوان اولویتهای موضوعی برجسته شده‌اند (گزارش شاخص هوش مصنوعی استنفورد<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴؛ کمیسیون اروپا، ۲۰۲۳).

1. Anderson  
2. Rikap & Lundvall  
3. Amanatidou  
4. Stanford AI Index Report

## پیشینه پژوهش

در این زمینه، برخی مطالعات خارجی مانند فاطیما و همکاران (۲۰۲۰) و کوزیمسکی و میسوراکا (۲۰۲۳) به اولویت‌گذاری در اسناد ملی هوش مصنوعی پرداخته‌اند و در داخل کشور نیز پژوهش‌هایی همچون میرعمادی (۱۳۹۸) و زمانی و همکاران (۱۴۰۲) به بررسی ابعاد سیاست‌گذاری این حوزه توجه داشته‌اند. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که سیاست‌گذاری موفق در این حوزه بر چهار محور کلیدی استوار است: توسعه زیرساخت‌های فناوری، تدوین چارچوب‌های تنظیم‌گری، ایجاد ساختارهای نهادی و تسهیل تجاری‌سازی و نوآوری (گزارش شاخص هوش مصنوعی استنفورد، ۲۰۲۴). با وجود این، مرور ادبیات نشان می‌دهد که بیشتر مطالعات موجود در سطحی کلی بوده و بر تحلیل تطبیقی الگوهای اولویت‌گذاری، تمرکز کافی نداشته‌اند (اسلون و ماس، ۲۰۱۹؛ وینسنت و همکاران، ۲۰۲۲).

## تجربیات کشورهای پیشرو

بر اساس مطالعات تطبیقی انجام‌شده در میان کشورهای پیشرو در این حوزه، سه الگوی متمایز و کلان سیاست‌گذاری قابل‌شناسایی است. الگوی نخست، موسوم به «نوآوری باز» که نمونه بارز آن ایالات متحده آمریکا است، بر محوریت همکاری نزدیک بخش خصوصی و دولتی، اتخاذ رویکردی مبتنی بر حداقل‌سازی مقررات (حداقل تنظیم‌گری) و تمرکز اصلی بر تسهیل و تشویق فضای رقابتی در عرصه فناوری تأکید دارد (ان‌آی‌اس‌تی، ۲۰۲۳). در مقابل، الگوی دوم با عنوان «برنامه‌ریزی راهبردی» است که چین نمونه شاخص آن است. این رویکرد با ویژگی‌هایی همچون سرمایه‌گذاری مستقیم و گسترده دولت، تعیین اهداف بلندمدت و کلان و اعمال کنترل و هدایت متمرکز بر مسیر توسعه فناوری شناخته می‌شود (قانون هوش مصنوعی، ۲۰۲۳). مصادیق عینی این رویکرد را می‌توان در تأسیس مراکز متعدد تحقیقاتی پیشرفته تحت حمایت دولت و نیز تزریق سرمایه به نوآفرین‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی مشاهده کرد که به واسطه آن، چین با سرعت چشمگیری در حال



کاهش فاصله خود با رقبای پیشرو به‌ویژه آمریکا است (گزارش شاخص هوش مصنوعی استنفورد، ۲۰۲۴).

الگوی سوم، «تنظیم‌گری اخلاق‌محور» است که اتحادیه اروپا مبدع و مجری اصلی آن به‌شمار می‌رود. شالوده اصلی این الگو بر پایه اولویت‌دادن به محافظت از حقوق و حریم خصوصی شهروندان، ترویج و توسعه مسئولانه و مبتنی بر اخلاق فناوری و تلاش برای تعریف و تثبیت استانداردها و هنجارهای جهانی در این عرصه استوار شده است (کمسیون اروپا، ۲۰۲۴). در جمع‌بندی نهایی، این سه الگوی متفاوت به‌وضوح نشان می‌دهند که کشورها با توجه به ساختارهای نهادی، تاریخچه سیاسی و اولویت‌های راهبردی خود، تمرکز اصلی خود را بر یکی از محورهای «بازار و نوآوری توسط بخش خصوصی» (مانند ایالات متحده)، «مداخله‌جویانه دولت و سرمایه‌گذاری کلان» (مانند چین) یا «پاسداری از ارزش‌های اجتماعی و اخلاقی» (مانند اتحادیه اروپا) قرار داده‌اند. وجود همین تنوع و تمایز در رویکردها، لزوم و اهمیت انجام تحلیل‌های تطبیقی منسجم و ساختاریافته را بیش‌ازپیش برجسته می‌سازد.

### تجربیات کشورهای در حال توسعه

برخی از کشورهای در حال توسعه نیز راهبردهایی متناسب با شرایط خود اتخاذ کرده‌اند. هند با شعار هوش مصنوعی برای همه<sup>۱</sup> بر سرمایه انسانی و کاربردهای اجتماعی متمرکز است (سازمان ملی تحول هند - نیتی آیوگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸). مالزی تلاش کرده فناوری را با بخش کشاورزی تطبیق دهد (شرکت اقتصاد دیجیتال مالزی، ۲۰۲۳). امارات متحده عربی نیز با رویکرد جهش فناورانه، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها و خدمات دولتی هوشمند را در اولویت قرار داده است (دفتر هوش مصنوعی امارات، ۲۰۲۴). این نمونه‌ها نشان می‌دهند که حتی کشورهای فاقد منابع عظیم فناورانه می‌توانند با تمرکز راهبردی بر حوزه‌های خاص، جایگاه منطقه‌ای یا بین‌المللی خود را ارتقا دهند

1. AIForAll  
2. NITI Aayog

(ساری و همکاران، ۲۰۲۴؛ سینگ و همکاران، ۲۰۲۴). این یافته برای ایران که با محدودیت‌های مشابه مواجه است، اهمیت دوچندان دارد.

**جدول ۱. سیاست‌های توسعه هوش مصنوعی در کشورهای پیشرو**

کشور	رویکرد اصلی	حوزه تخصصی	ویژگی متمایز
ایالات متحده	نوآوری باز	تحقیق و توسعه، همکاری بخش خصوصی	همکاری بخش خصوصی- دولتی
چین	برنامه‌ریزی راهبردی	نوآفرین‌ها، سرمایه‌گذاری دولتی	هدف‌گذاری بلندمدت
اتحادیه اروپا	تنظیم‌گری اخلاقی	حکمرانی اخلاقی و اجتماعی	رویکرد انسان‌محور و حفاظت از حقوق شهروندان

**جدول ۲. سیاست‌های توسعه هوش مصنوعی در کشورهای در حال توسعه**

کشور	رویکرد اصلی	حوزه تخصصی	ویژگی متمایز
هند	فناوری برای توسعه	کاربردهای اجتماعی	توسعه سرمایه انسانی
مالزی	تطبیق بومی	کشاورزی هوشمند	فناوری مناسب
امارات متحده عربی	جهش فناوری	خدمات دولتی	سرمایه‌گذاری زیرساختی

بر اساس بررسی‌های انجام‌شده بر مطالعات پیشین، می‌توان دریافت که ادبیات موجود در این حوزه از سه شکاف اصلی رنج می‌برد که پژوهش کنونی قصد دارد به آنها بپردازد. نخست آنکه، با وجود تأکید بیشتر پژوهش‌ها بر ابعاد کلی سیاست‌گذاری، آنها فاقد یک چارچوب تحلیلی جامع و یکپارچه برای بررسی تطبیقی هستند (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۴). دوم آنکه، مطالعات تطبیقی موجود که به صورت نظام‌مند انجام شده‌اند، بسیار محدود بوده و عموماً تمایز روشنی بین اولویت‌های کارکردی (فعالیت‌ها و فرآیندها) و اولویت‌های موضوعی (حوزه‌های خاص) قائل نشده‌اند (فاطمیما و همکاران، ۲۰۲۰؛ کوزیمسکی و میسورا، ۲۰۲۳). سوم آنکه، غالب چارچوب‌های ارائه‌شده در تجربیات و زمینه‌های کشورهای توسعه‌یافته ریشه دارند و در نتیجه، قابلیت تطبیق آنها برای کشورهای در حال توسعه، به دلیل تفاوت در شرایط و بسترهای خاص این کشورها، با محدودیت‌های چشمگیری

1. Sari  
 2. Singh



مواجهه است (آدری بیگبه و همکاران، ۲۰۲۳). بنابراین، پژوهش یادشده با هدف پُر کردن این شکاف‌های شناسایی‌شده، اولویت‌ها را ارائه کرده است که هم تمایز مفهومی و عملی بین کارکردها و موضوعات را به‌وضوح تبیین می‌کند و هم با در نظر گرفتن شرایط، از قابلیت انطباق و اجرا در ایران برخوردار است.

## روش‌شناسی

این پژوهش با رویکرد کیفی و با استفاده از روش تحلیل مضمون<sup>۱</sup> انجام شده است و از نظر هدف، پژوهشی کاربردی به‌شمار می‌رود. رویکرد تحلیلی مقاله مبتنی بر شناسایی و دسته‌بندی مضامین کارکردی و موضوعی فناوری‌های نوظهور، با تمرکز بر هوش مصنوعی در اسناد سیاست‌گذاری کشورهای منتخب است تا بر اساس آن اولویت‌بندی سیاستی طراحی شود. جامعه مورد مطالعه در این پژوهش شامل اسناد رسمی سیاست‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی است که توسط نهادهای دولتی یا بین‌المللی معتبر منتشر شده‌اند. برای انجام تحلیل تطبیقی، شش کشور/منطقه به صورت هدفمند انتخاب شدند: ایالات متحده آمریکا، چین، اتحادیه اروپا، روسیه، هند و امارات متحده عربی. انتخاب این کشورها بر اساس چارچوب مفهومی «الگوهای حکمرانی فناوری»<sup>۲</sup> انجام شده است (وانگ، مدگلیا و جنسن؛ ۲۰۲۱؛ می، زنگ و ژان؛ ۲۰۲۵). ملاک‌های انتخاب عبارت‌اند از:

- تنوع در الگوهای حکمرانی فناوری: الگوهای متمرکز (چین)، باز (ایالات متحده)، تنظیم‌گری‌محور (اتحادیه اروپا)، و ترکیبی (هند، امارات و روسیه)؛
- سطح توسعه‌یافتگی و سرمایه‌گذاری راهبردی در حوزه هوش مصنوعی بر اساس گزارش شاخص هوش مصنوعی استنفورد (۲۰۲۳)؛
- ارائه اسناد ملی یا منطقه‌ای رسمی و در دسترس؛

1. Thematic Analysis  
2. Technology Governance Patterns  
3. Wang, Medaglia & Jensen  
4. Mei, Zeng, & Zhan

• امکان تحلیل تطبیقی و استخراج الگوهای قابل تعمیم از تجارب آنها.

این کشورها هر یک رویکرد متفاوتی نسبت به سیاست‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی اتخاذ کرده‌اند، از جمله تأکید بر توسعه زیرساخت، تنظیم‌گری اخلاق‌محور، سرمایه‌گذاری نظامی، توانمندسازی نیروی انسانی یا تقویت اکوسیستم نوآوری. این تنوع امکان تحلیل جامعی از اولویت‌های کارکردی و موضوعی را فراهم می‌کند.

داده‌ها از طریق روش مطالعه اسنادی گردآوری شده‌اند. منابع شامل راهبردهای ملی هوش مصنوعی، قوانین و مقررات مصوب، اسناد راهبردی و گزارش‌های نهادهای، مقالات علمی- پژوهشی و گزارش‌های بین‌المللی مرتبط از پایگاه‌هایی مانند سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، شاخص هوش مصنوعی استنفورد، اروپای دیجیتال می‌باشد. اسناد راهبردی و گزارش‌ها مربوط به سال ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۵ می‌باشند. حجم داده‌ها شامل ۹ سند اصلی سیاست‌گذاری، ۱۳ گزارش تکمیلی و ۲۵ مقاله علمی مرتبط است که در مجموع بیش از ۸۰۰ صفحه محتوای تحلیلی را شامل می‌شود.

جدول ۳ فهرستی از مهم‌ترین اسناد سیاست‌گذاری است که در این پژوهش برای تحلیل مضمون مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این اسناد نماینده سیاست‌ها و راهبردهای رسمی کشورهای منتخب در زمینه توسعه، حکمرانی و تنظیم‌گری هوش مصنوعی هستند. برای اطمینان از اعتبار داده‌ها، تنها اسنادی مورد استفاده قرار گرفتند که توسط نهادهای دولتی، بین‌المللی یا دانشگاهی معتبر منتشر شده‌اند. اسناد گردآوری‌شده طیفی متنوع از سیاست‌نامه‌های ملی، چارچوب‌های تنظیم‌گری، برنامه‌های راهبردی و گزارش‌های تحلیلی را دربرمی‌گیرند. این منابع نه تنها بازتاب‌دهنده اولویت‌های فناورانه، اقتصادی و اجتماعی کشورها هستند، بلکه نشان‌دهنده الگوهای متفاوت حکمرانی هوش مصنوعی و نحوه مواجهه کشورها با چالش‌های اخلاقی، زیرساختی و انسانی این فناوری نیز به‌شمار می‌روند.



جدول ۳. اسناد سیاست‌گذاری کشورهای منتخب

کشور	عنوان سند	نهاد منتشرکننده	سال انتشار
ایالات متحده آمریکا	آست‌پی <sup>۱</sup> - طرح راهبردی تحقیق و توسعه هوش مصنوعی ملی	دفتر سیاست علم و فناوری	۲۰۲۴
ایالات متحده آمریکا	چارچوب مدیریت ریسک هوش مصنوعی	ان‌آی‌اس‌تی - مؤسسه ملی استانداردها و فناوری	۲۰۲۳
چین	قانون هوش مصنوعی	شورای دولتی چین	۲۰۲۳
چین	مدیریت خدمات هوش مصنوعی مولد	شورای دولتی چین	۲۰۲۳
اتحادیه اروپا	شکل‌دهی آینده دیجیتال اروپا: هوش مصنوعی	کمیسیون اروپا	۲۰۲۳
اتحادیه اروپا	شبکه اروپایی مراکز تعالی هوش مصنوعی	برنامه اروپای دیجیتال	۲۰۲۳
هند	راهبرد ملی هوش مصنوعی: هوش مصنوعی برای همه	نیتی آیوگ	۲۰۱۸
روسیه	راهبرد ملی توسعه هوش مصنوعی (روسیه)	کرملین - فرمان ریاست جمهوری	۲۰۲۱
امارات متحده عربی	راهبرد ملی هوش مصنوعی امارات ۲۰۳۱	دفتر وزیر مشاور هوش مصنوعی امارات	۲۰۲۴

بررسی این اسناد مبنای شناسه‌گذاری اولیه و استخراج مضامین پژوهش قرار گرفته و تحلیل‌های تطبیقی جدول‌های ۴ و ۵ بر پایه محتوای این منابع انجام شده است. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون به شیوه براون و کلارک<sup>۲</sup> (۲۰۰۶) استفاده شد. این روش یکی از پرکاربردترین و منعطف‌ترین روش‌های تحلیل کیفی است که امکان استخراج مضامین معنادار از متون غیرساخت‌یافته مانند اسناد سیاستی را فراهم می‌کند. برخلاف تحلیل محتوا که اغلب بر شمارش فراوانی واژه‌ها یا عبارات تمرکز دارد، تحلیل مضمون بر درک مفاهیم، روابط معنایی و ساختار درونی متن تأکید می‌کند و برای تحلیل متون پیچیده و تفسیری مناسب‌تر است (ناول<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۱۷). همچنین بر اساس مطالعه کمالی (۱۳۹۷)، تحلیل مضمون در مطالعات سیاست‌گذاری عمومی به دلیل توانایی آن در شناسایی الگوهای معنایی و شبکه مضامین، روشی کارآمد برای تحلیل اسناد و متون سیاستی به‌شمار می‌رود. روش تحلیل

1. OSTP- The National AI R&D Strategic Plan  
 2. Braun & Clarke  
 3. Nowell



مضمون به شیوه براون و کلارک شامل شش مرحله انجام شده است که در شکل ۱ قابل مشاهده است.



شکل ۱. روش تحلیل مضمون به شیوه براون و کلارک (۲۰۰۶)

برای تضمین روایی پژوهش، از منابع متنوع استفاده شد؛ به این معنا که داده‌های استخراج‌شده از اسناد سیاستی با گزارش‌های بین‌المللی معتبر نظیر شاخص هوش مصنوعی استنفورد (۲۰۲۴) و رصدخانه سیاست هوش مصنوعی



اوانی‌سی‌دی (۲۰۲۴) مقایسه و هم‌سنجی شدند. همچنین بازبینی کدگذاری‌ها توسط دو پژوهشگر مستقل انجام شد تا از همگرایی در شناسایی مضامین، اطمینان حاصل شود (ناول و همکاران، ۲۰۱۷). در زمینه پایایی نیز فرایند شناسه‌گذاری و مراحل تحلیل مضمون به صورت شفاف مستندسازی شد تا قابلیت بازبینی و پیگیری دوباره نتایج فراهم شود (براون و کلارک، ۲۰۰۶). به این صورت تجربه سیاست‌گذاری کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه در حوزه هوش مصنوعی در دو بخش اولویت‌های کارکردی مانند تنظیم‌گری، تولید دانش، سرمایه انسانی و اولویت‌های موضوعی مانند سلامت، امنیت، آموزش استخراج و تحلیل شد. نتایج نهایی در قالب جدول‌ها و نمودارها ارائه شده است.

## یافته‌ها

یافته‌های این پژوهش که با روش تحلیل مضمون اسناد سیاست‌گذاری کشورهای منتخب استخراج شده‌اند، در دو بخش اصلی ارائه می‌شوند. نخست، اولویت‌های کارکردی در نظام‌های سیاست‌گذاری هوش مصنوعی با تمرکز بر عناصر ساختاری و کارکردی؛ دوم، اولویت‌های موضوعی در محورهای راهبردی توسعه هوش مصنوعی با رویکرد مقایسه‌ای میان کشورها. این یافته‌ها بر اساس بررسی تطبیقی اسناد رسمی کشورهای آمریکا، چین، روسیه، هند، امارات متحده عربی و اتحادیه اروپا تدوین شده‌اند.

انتخاب این کشورها بر اساس جایگاه برجسته آنها در توسعه و سیاست‌گذاری هوش مصنوعی انجام شده است. آمریکا به‌عنوان رهبر جهانی در این حوزه با سرمایه‌گذاری‌های کلان در تحقیق و توسعه، تدوین سیاست‌های نظارتی و ایجاد زیرساخت‌های فناورانه، یکی از تأثیرگذارترین کشورها در پیشبرد این فناوری به‌شمار می‌رود. چین نیز با انتشار برنامه توسعه هوش مصنوعی نسل بعد و سرمایه‌گذاری عظیم در زیرساخت‌های داده و محاسباتی، برنامه دارد تا سال ۲۰۳۰ به رهبر جهانی در این حوزه تبدیل شود. اتحادیه

اروپا با تمرکز بر ابعاد حقوقی، اخلاقی و تنظیم‌گری از طریق تصویب قانون هوش مصنوعی و تأکید بر حفاظت از داده‌ها و حقوق بشر، الگویی متمایز از سایر قدرت‌های جهانی ارائه می‌دهد.

روسیه با تأکید بر امنیت ملی و کاربردهای نظامی هوش مصنوعی، در حال توسعه استانداردهای ملی و زیرساخت‌های محاسباتی پیشرفته است. هند با رویکرد فراگیر هوش مصنوعی برای همه، بر تربیت نیروی انسانی متخصص و توسعه اکوسیستم هوش مصنوعی برای استفاده در بخش‌های اقتصادی و اجتماعی تمرکز کرده است. امارات متحده عربی نیز با تدوین راهبرد هوش مصنوعی جامع، ایجاد اکوسیستم نوآوری و جذب استعدادهای جهانی، در تلاش برای تبدیل شدن به قطب هوش مصنوعی منطقه است.

### بخش اول: اولویت‌های کارکردی

بررسی تجربیات جهانی در کشورهای منتخب نشان می‌دهد که توسعه موفق هوش مصنوعی نیازمند کارکردهای متنوع و به‌هم‌پیوسته‌ای است که هر یک نقشی حیاتی در شکل‌گیری اکوسیستم هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. این کارکردها نه تنها مستقل از یکدیگر نیستند، بلکه در یک شبکه پیچیده از روابط متقابل قرار دارند. برای نمونه، موفقیت در کارکردهای زیرساختی می‌تواند به تقویت کارکردهای دانشی منجر شود و بالعکس. همچنین تجربه کشورهای موفق نشان می‌دهد که توازن و هماهنگی میان این کارکردها، از اهمیتی حیاتی برخوردار است.

برای استخراج اولویت‌های کارکردی ابتدا اسناد اصلی کشورهای منتخب بررسی و حوزه‌های کارکردی هر کشور شناسه‌گذاری شدند. سپس برای سازمان‌دهی یافته‌ها از روش تحلیل مضمون استفاده شد. مضامین در سه سطح مضامین پایه، مضامین سازمان‌دهنده و مضامین فراگیر، شناسایی و دسته‌بندی شدند.

مضامین پایه، کارکردهای جزئی و مشخصی هستند که در اسناد ملی هر کشور مورد تأکید قرار گرفته‌اند. این مضامین شامل مواردی مانند ایجاد



ساختارهای حکمرانی بین‌سازمانی، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های محاسباتی، تقویت پژوهش‌های بنیادی و کاربردی، انتقال فناوری از آزمایشگاه به کاربرد عملی، تدوین چارچوب‌های مدیریت ریسک و آموزش و تربیت متخصصان هوش مصنوعی می‌باشد.

در مرحله بعد، مضامین پایه در قالب مضامین سازمان‌دهنده از جمله سیاست‌گذاری ملی و راهبردی، تنظیم‌گری فناورانه، زیرساخت‌های محاسباتی پیشرفته، زیرساخت داده و اشتراک‌گذاری، تربیت نیروی متخصص، تحقیق و توسعه بنیادی، تنظیم‌گری اخلاقی، حفاظت از داده و حریم خصوصی، حمایت از شرکت‌های نوآور، سرمایه‌گذاری و تأمین مالی، مشارکت بین‌المللی و ایجاد نهادهای تخصصی گروه‌بندی شدند.

درنهایت، مضامین سازمان‌دهنده، مضامین فراگیر را تشکیل دادند که با بهره‌گیری از چارچوب نظری و با در نظر گرفتن ویژگی‌های خاص هوش مصنوعی انتخاب شدند. این مضامین فراگیر شامل حکمرانی و سیاست‌گذاری، توسعه زیرساخت داده و محاسبات، جذب و توسعه سرمایه انسانی، تولید و انتشار دانش، اخلاق و ایمنی در هوش مصنوعی، تجاری‌سازی و انتقال فناوری، تعاملات بین‌المللی و تنظیم‌گری جهانی، استقلال فناورانه و کاهش وابستگی و نهادسازی و تقویت اکوسیستم نوآوری می‌باشند که نتیجه در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر برای اولویت‌های کارکردی توسعه هوش مصنوعی

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های ملی برای توسعه هوش مصنوعی (ایالات متحده، چین، هند و روسیه)</li> <li>طراحی راهبردهای جامع با شاخص‌های سنجش عملکرد (ایالات متحده، اتحادیه اروپا و هند)</li> <li>یکپارچه سازی اقدامات بین‌بخشی برای انسجام سیاستی (اتحادیه اروپا و چین)</li> </ul>	سیاست‌گذاری ملی و راهبردی	حکمرانی و سیاست‌گذاری
<ul style="list-style-type: none"> <li>تدوین مقررات و قوانین سازگار با تحولات هوش مصنوعی (چین، هند، روسیه و اتحادیه اروپا)</li> </ul>	تنظیم‌گری فناورانه	

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> <li>طراحی چارچوب‌های قانونی برای روابط انسان و هوش مصنوعی (روسیه و اتحادیه اروپا)</li> <li>هماهنگ‌سازی سیاست‌های ملی و منطقه‌ای (اتحادیه اروپا و هند)</li> <li>ایجاد هماهنگی میان دولت، صنعت و دانشگاه‌ها در حکمرانی هوش مصنوعی (ایالات متحده، چین و روسیه)</li> <li>تشکیل ساختارهای حاکمیتی برای سیاست‌گذاری مؤثر و چابک (امارات متحده عربی و اتحادیه اروپا)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>راهبری و هماهنگی نهادی</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>فراهم‌سازی زیرساخت‌های محاسباتی با عملکرد بالا (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، هند و روسیه)</li> <li>افزایش ظرفیت کل ابررایانه‌ها و دسترسی پژوهشگران (روسیه)</li> <li>توسعه زیرساخت ابری ملی (هند)</li> <li>توسعه محاسبات با کارایی بالا (اتحادیه اروپا)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>زیرساخت‌های محاسباتی پیشرفته</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>توسعه زیرساخت داده با امنیت و استاندارد بالا (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه و امارات متحده عربی)</li> <li>ایجاد اکوسیستم داده‌محور با قابلیت اشتراک‌گذاری (هند و امارات متحده عربی)</li> <li>توسعه سکوهای نگهداری و پردازش داده (روسیه)</li> <li>ایجاد سکوهای داده و ابزار (اتحادیه اروپا)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>زیرساخت داده و اشتراک‌گذاری</li> </ul>	<p>توسعه زیرساخت داده و محاسبات</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>توسعه نسل پنجم ارتباطات و اینترنت اشیا (چین)</li> <li>ارتقاء فناوری‌های کلیدی (چین و روسیه)</li> <li>تضمین امنیت و قابلیت اطمینان زیرساخت داده و ارتباط (چین و امارات متحده عربی)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارتباطات و فناوری‌های مکمل</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>آموزش متخصصان هوش مصنوعی (ایالات متحده، اتحادیه اروپا و امارات متحده عربی)</li> <li>ارتقای مهارت دیجیتال و بازآموزی نیروی کار (آمریکا، هند، امارات متحده عربی و روسیه)</li> <li>آموزش کارکنان دولت (امارات متحده عربی)</li> <li>آموزش دانشجویان در رشته‌های مرتبط (امارات متحده عربی)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>تربیت نیروی انسانی متخصص</li> </ul>	<p>جذب و توسعه سرمایه انسانی</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>ارتقاء فرهنگ عمومی نسبت به هوش مصنوعی (امارات متحده عربی)</li> <li>توانمندسازی شهروندان در کنترل داده‌ها (اتحادیه اروپا)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>برنامه‌های آموزش عمومی</li> </ul>	



مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه
	جذب نخبگان بین‌المللی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• سازوکارهای آموزشی غیرمتمرکز با همکاری بخش خصوصی (هند)</li> <li>• جذب استعدادهای جهانی (ایالات متحده، اتحادیه اروپا، امارات متحده عربی و روسیه)</li> <li>• مقابله با فرار مغزها (اتحادیه اروپا)</li> <li>• حمایت از نخبگان داخلی (روسیه)</li> <li>• تربیت نخبگان داخلی با بورسیه و برنامه‌های ویژه (امارات متحده عربی)</li> </ul>
تولید و انتشار دانش	تحقیق و توسعه بنیادی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• حمایت مداوم و هماهنگ از تحقیق و توسعه (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا و روسیه)</li> <li>• توسعه نظریه‌های بنیادین و میان‌رشته‌ای در حوزه هوش مصنوعی (چین و ایالات متحده)</li> <li>• تشکیل پروژه‌های بزرگ ملی در زمینه تحقیق و توسعه هوش مصنوعی (چین، هند و اتحادیه اروپا)</li> <li>• اجرای پروژه‌های تحقیقاتی جسورانه برای حل چالش‌های بزرگ (هند)</li> <li>• ایجاد شبکه‌ای از مؤسسات پژوهشی بین‌رشته‌ای (ایالات متحده)</li> <li>• ایجاد مراکز تعالی تحقیقاتی و مراکز بین‌المللی (هند)</li> <li>• راه‌اندازی مؤسسه ملی مجازی هوش مصنوعی (امارات متحده عربی)</li> <li>• تأسیس و حمایت از آزمایشگاه‌های هوش مصنوعی در سطح قاره‌ای (اتحادیه اروپا)</li> <li>• توسعه الگوریتم‌های بومی و کتابخانه‌های هوش مصنوعی منبع‌باز (روسیه و امارات متحده عربی)</li> <li>• گسترش اکوسیستم پژوهش مشترک در سطح منطقه‌ای و بین‌المللی (اتحادیه اروپا و روسیه)</li> <li>• انتشار الگوریتم‌های شفاف، قابل توضیح و انسان‌محور (اتحادیه اروپا و هند)</li> </ul>
اخلاق و ایمنی در هوش مصنوعی	تنظیم‌گری اخلاقی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تدوین چارچوب‌های اخلاقی برای توسعه و کاربرد هوش مصنوعی (ایالات متحده، چین، روسیه، اتحادیه اروپا، هند و امارات متحده عربی)</li> <li>• تعریف اصول اخلاقی برای اعتمادپذیری و مسئولیت‌پذیری سیستم‌ها (ایالات متحده، اتحادیه اروپا و هند)</li> </ul>

مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ترویج طراحی و استفاده از الگوریتم‌های قابل توضیح و انسان‌محور (اتحادیه اروپا و هند)</li> <li>• طراحی سیستم‌های نظارتی و ارزیابی ریسک در فناوری‌های هوش مصنوعی (ایالات متحده، چین و روسیه)</li> <li>• توسعه معیارهای سنجش عملکرد، انطباق و اطمینان در سامانه‌های هوش مصنوعی (ایالات متحده، روسیه و اتحادیه اروپا)</li> <li>• تست ایمن فناوری‌های جدید (روسیه)</li> </ul>	ایمنی و مدیریت ریسک	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تدوین مقررات حفاظت از داده و حریم خصوصی در تطابق با چارچوب‌هایی مانند مقررات عمومی حفاظت از داده (اتحادیه اروپا و هند)</li> <li>• توانمندسازی کاربران برای کنترل داده‌های شخصی و آگاهی از الگوریتم‌ها (اتحادیه اروپا)</li> </ul>	حفاظت از داده و حریم خصوصی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ایجاد بازارهای ملی و بسترهای عرضه و تقاضای فناوری هوش مصنوعی (هند و چین)</li> <li>• تبدیل هوش مصنوعی به موتور رشد اقتصادی در صنایع (چین و روسیه)</li> <li>• توسعه زنجیره ارزش کامل صنعت هوش مصنوعی (چین)</li> </ul>	توسعه بازار و زنجیره ارزش	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حمایت از نوآفرین‌ها، کسب‌وکارهای کوچک و متوسط و شتاب‌دهنده‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی (چین، اتحادیه اروپا، روسیه و امارات متحده عربی)</li> <li>• ارائه طرح‌های تشویقی برای جذب شرکت‌های خارجی فعال در هوش مصنوعی (امارات متحده عربی)</li> </ul>	حمایت از شرکت‌های نوآور و نوآفرین‌ها	تجاری‌سازی و انتقال فناوری
<ul style="list-style-type: none"> <li>• جذب سرمایه‌گذاری خطرپذیر و خصوصی در پروژه‌های نوآورانه (اتحادیه اروپا و چین)</li> <li>• ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری راهبردی برای هوش مصنوعی (اتحادیه اروپا)</li> <li>• حمایت دولتی از پروژه‌های آزمایشی و اثبات مفهوم (امارات متحده عربی و چین)</li> </ul>	سرمایه‌گذاری و تأمین مالی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• همکاری در تدوین استانداردهای جهانی هوش مصنوعی (چین، هند و روسیه)</li> </ul>	مشارکت و همکاری‌های بین‌المللی	تعاملات بین‌المللی و تنظیم‌گری جهانی



مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مشارکت در نشست‌ها و گروه‌های خبرگی بین‌المللی برای حکمرانی جهانی هوش مصنوعی (امارات متحده عربی و چین)</li> <li>• همکاری میان کشورها در راهبردها، سیاست‌ها و منابع (اتحادیه اروپا)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ایجاد ویژند (برند) ملی و تبدیل کشور به مرجع بین‌المللی هوش مصنوعی (امارات متحده عربی)</li> <li>• ترویج رویکرد اخلاقی متمایز به‌عنوان مزیت رقابتی جهانی (اتحادیه اروپا)</li> <li>• گسترش همکاری‌های علمی و فناورانه با سایر کشورها (روسیه و هند)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تقویت صنعت داخلی تراشه‌سازی و سخت‌افزار هوش مصنوعی (روسیه و چین)</li> <li>• توسعه الگوریتم‌ها، ابزارها و نرم‌افزارهای بومی با تمرکز بر زبان و نیاز داخلی (هند و روسیه)</li> <li>• تولید الگوریتم‌ها و کتابخانه‌های منبع‌باز داخلی (روسیه و امارات متحده عربی)</li> </ul>	توسعه سخت‌افزاری	استقلال فناورانه و کاهش وابستگی
<ul style="list-style-type: none"> <li>• توسعه زیرساخت‌های مستقل محاسباتی و داده‌ای (چین، روسیه و هند)</li> <li>• استفاده از ظرفیت‌های داخلی برای تأمین امنیت داده و فناوری (چین و روسیه)</li> <li>• مقابله با فرار مغزها و حفظ منابع انسانی کلیدی (اتحادیه اروپا و روسیه)</li> </ul>	کاهش وابستگی راهبردی	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• راه‌اندازی مؤسسات پژوهشی و تخصصی در حوزه هوش مصنوعی (هند، امارات متحده عربی و ایالات متحده)</li> <li>• ایجاد سکوها و شبکه‌های هوش مصنوعی مشترک (اتحادیه اروپا و هند)</li> <li>• تشکیل شوراهای، نهادهای ارزیاب و چارچوب‌های هماهنگ سیاست‌گذاری (چین و اتحادیه اروپا)</li> </ul>	ایجاد نهادهای تخصصی	نهادهای تقویت و تقویت اکوسیستم نوآوری
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حمایت از شتاب‌دهنده‌ها و مراکز نوآوری دیجیتال (امارات متحده عربی و اتحادیه اروپا)</li> <li>• همکاری نظام‌مند دولت، دانشگاه و صنعت (ایالات متحده، چین و روسیه)</li> </ul>	تقویت زیست‌بوم نوآوری	

مضامین پایه	مضامین سازمان دهنده	مضامین فراگیر
<ul style="list-style-type: none"> <li>تسریع در اجرای پروژههای عملیاتی با مشارکت بازیگران مختلف اکوسیستم (امارات متحده عربی و چین)</li> </ul>		

این شبکه مضامین که در شکل ۲ نمایش داده شده است، تصویری جامع از اولویتهای کارکردی کشورهای بررسی شده در حوزه هوش مصنوعی ارائه می دهد و می تواند مبنایی برای تصمیم گیری ها و سیاست گذاری های آتی باشد.



شکل ۲. اولویتهای کارکردی هوش مصنوعی در کشورهای منتخب

### بخش دوم: اولویتهای موضوعی

تعیین اولویتهای موضوعی در حوزه هوش مصنوعی، فرایندی پیچیده و چندبُعدی است که نیازمند درک دقیق از نیازهای ملی، چالشهای اجتماعی و مزیت های راهبردی هر کشور می باشد. برای استخراج این اولویتهای، اسناد ملی کشورهای منتخب به دقت بررسی و حوزههای موضوعی برجسته شناسایی و شناسه گذاری شد. مشابه بخش کارکردی، از روش تحلیل مضمون در سه سطح استفاده شد.

تحلیل اسناد سیاستی ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه، هند و امارات متحده عربی نشان می دهد که هر کشور با توجه به ساختار سیاسی، نیازهای راهبردی و قابلیت های فناورانه خود، بر حوزههای متفاوتی تمرکز کرده



است. برای نمونه ایالات متحده به ابعاد فناورانه، اخلاقی، اجتماعی، اقتصادی و امنیتی هوش مصنوعی توجه دارد. چین به دنبال پیشرفت فناورانه، امنیت ملی، رشد اقتصادی و حکمرانی اجتماعی هوشمند است. اتحادیه اروپا نیز با رویکردی متمایز، بر ابعاد حقوقی، رقابت‌پذیری اخلاق‌محور و حکمرانی داده تمرکز دارد. روسیه بر توسعه فناوری‌های مستقل، تقویت امنیت ملی و ارتقای خدمات عمومی تأکید دارد. هند با شعار هوش مصنوعی برای همه بر فراگیری، عدالت اجتماعی و صادرات فناوری تمرکز کرده است. امارات متحده عربی نیز با رویکردی منطقه‌ای به دنبال برندسازی جهانی، توسعه خدمات هوشمند و جذب نخبگان جهانی در این حوزه است. مضامین موضوعی در جدول ۵ ارائه شده است و نشان می‌دهد چگونه کشورهای بررسی‌شده، کاربردهای هوش مصنوعی را در حوزه‌هایی مانند سلامت، آموزش، امنیت، حکمرانی، صنعت، کشاورزی، رسانه، سبک زندگی و شهر هوشمند، اولویت‌بندی کرده‌اند. این شبکه، مبنایی برای تحلیل تطبیقی و طراحی سیاست‌های مسئله‌محور در سطح ملی فراهم می‌آورد.

جدول ۵. مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر برای اولویت‌های موضوعی توسعه هوش مصنوعی

مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه
سلامت هوشمند و مراقبت دیجیتال	خدمات درمانی پیشرفته	<ul style="list-style-type: none"> <li>تشخیص بیماری‌ها با استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بینی و یادگیری ماشین (ایالات متحده، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> <li>تصویب‌برداری پزشکی و تحلیل داده‌های زیستی برای تشخیص دقیق‌تر (آمریکا، چین، روسیه و هند)</li> <li>درمان شخصی‌سازی‌شده و طراحی مسیر درمان متناسب با ویژگی‌های فردی (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> </ul>
	مراقبت دیجیتال و پایش هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>پایش سلامت از راه دور و استفاده از ابزارهای پوشیدنی هوشمند (اتحادیه اروپا و چین)</li> <li>مراقبت از سالمندان و گروه‌های خاص با فناوری‌های یاری‌رسان (اتحادیه اروپا و چین)</li> <li>استفاده از ربات‌های جراحی و ابزارهای اتوماسیون پزشکی (چین)</li> </ul>

مضامین مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه
	نوآوری در زیرساخت‌های سلامت	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارتقاء خدمات درمانی از طریق داده‌محوری و بهینه‌سازی فرایندها (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه و هند)</li> </ul>
یادگیری و آموزش هوشمند	یادگیری شخصی‌سازی شده و دیجیتال	<ul style="list-style-type: none"> <li>یادگیری تطبیقی متناسب با نیازهای فردی با کمک الگوریتم‌ها (ایالات متحده، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> <li>آموزش برخط و سکوهای هوشمند یادگیری دیجیتال (ایالات متحده، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> </ul>
	توانمندسازی نظام آموزشی	<ul style="list-style-type: none"> <li>بازآموزی حرفه‌ای نیروی انسانی در سطوح مختلف آموزشی (چین و اتحادیه اروپا)</li> <li>ارتقاء کیفیت آموزش و استانداردهای معلمان با فناوری (چین و اتحادیه اروپا)</li> </ul>
	آموزش مهارت‌محور و یادگیری مادام‌العمر	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارتقاء مهارت‌های شغلی و دیجیتال برای آمادگی بازار کار (ایالات متحده، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> <li>پشتیبانی از یادگیری مستمر و برنامه‌های بازمهارت‌آموزی (ایالات متحده و هند)</li> </ul>
امنیت ملی و سایبری	امنیت ملی و دفاعی	<ul style="list-style-type: none"> <li>پیش‌بینی تهدیدات و خطرات امنیتی با استفاده از تحلیل داده‌ها (ایالات متحده و روسیه)</li> <li>توسعه سیستم‌های دفاعی و تسلیحات هوشمند (چین و روسیه)</li> <li>شبیه‌سازی نظامی و هماهنگی در عملیات دفاعی با استفاده از هوش مصنوعی (چین و روسیه)</li> </ul>
	امنیت سایبری	<ul style="list-style-type: none"> <li>محافظت از زیرساخت‌های دیجیتال و حساس در برابر حملات سایبری (ایالات متحده، اتحادیه اروپا و امارات متحده عربی)</li> <li>مقابله با نفوذها، بدافزارها و تهدیدات سایبری پیچیده (ایالات متحده، اتحادیه اروپا و امارات متحده عربی)</li> <li>احراز هویت هوشمند و کنترل دسترسی مبتنی بر الگوریتم (ایالات متحده، اتحادیه اروپا و امارات متحده عربی)</li> </ul>
حکمرانی و خدمات عمومی هوشمند	دولت دیجیتال و خدمات هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>ارائه خدمات عمومی هوشمند و کاهش بروکراسی با کمک فناوری (ایالات متحده، چین و روسیه)</li> <li>ارتقاء شفافیت و کارایی عملکرد دولت با استفاده از هوش مصنوعی (چین و روسیه)</li> <li>دولت دیجیتال و ثبت دیجیتال برای مشارکت شهروندان (اتحادیه اروپا)</li> </ul>



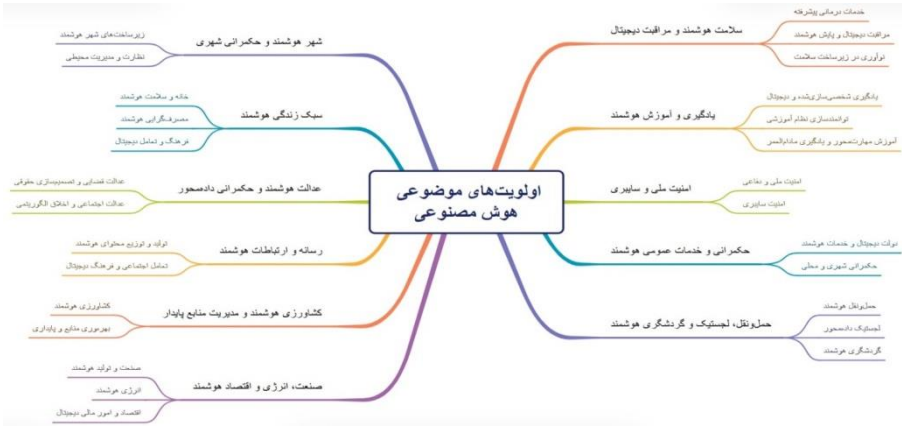
مضامین فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین پایه
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• اتوماسیون فرایندهای دولتی و تعامل دیجیتال دولت با مردم (امارات متحده عربی)</li> </ul>
	حکمرانی شهری و محلی	<ul style="list-style-type: none"> <li>• هوشمندسازی دولت‌های محلی و مدیریت شهری مبتنی بر داده (ایالات متحده)</li> <li>• توسعه سکوهای شهری و کنترل هوشمند تردد و نظارت محیطی (چین)</li> <li>• طراحی زیرساخت‌های شهر هوشمند و خدمات دیجیتال شهری (هند)</li> </ul>
حمل و نقل، لجستیک و گردشگری هوشمند	حمل و نقل هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مدیریت هوشمند ترافیک و بهینه‌سازی جریان عبور و مرور (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه و هند)</li> <li>• خودروهای خودران و سامانه‌های ناوبری پیشرفته (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه و هند)</li> <li>• تحلیل ترافیک و کنترل رفت و آمد با داده‌محوری (چین)</li> </ul>
	لجستیک داده‌محور	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استفاده از ربات‌ها و فناوری برای لجستیک و توزیع هوشمند کالا (چین)</li> <li>• انبارداری هوشمند و بهینه‌سازی زنجیره تأمین حمل و نقل (چین)</li> </ul>
	گردشگری هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ارائه خدمات شخصی سازی شده به گردشگران با فناوری‌های هوش مصنوعی (امارات متحده عربی)</li> <li>• راهنمایی و تعامل هوشمند با گردشگران در بسترهای دیجیتال (امارات متحده عربی)</li> </ul>
صنعت، انرژی و اقتصاد هوشمند	صنعت و تولید هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اتوماسیون خطوط تولید با ربات‌ها و کنترل کیفیت هوشمند (ایالات متحده، چین و روسیه)</li> <li>• کارخانه داده‌محور و تولید مبتنی بر تحلیل بلادرنگ (چین)</li> <li>• مضمون پایه: پشتیبانی از تحول دیجیتال در صنایع کوچک و متوسط (اتحادیه اروپا)</li> <li>• توسعه تولید هوشمند با رویکرد نوآوری فناورانه (چین، اتحادیه اروپا و هند)</li> </ul>
	انرژی هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بهینه‌سازی مصرف انرژی با تحلیل داده و پیش‌بینی الگوها (ایالات متحده، چین و اتحادیه اروپا)</li> <li>• توسعه زیرساخت‌های انرژی هوشمند و منابع پایدار (روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> <li>• استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت منابع انرژی و جلوگیری از اتلاف (چین)</li> </ul>

مضامین مضامین مضامین پایه	مضامین سازمان‌دهنده	مضامین مضامین پایه
	اقتصاد و امور مالی دیجیتال	<ul style="list-style-type: none"> <li>تحلیل بازارهای مالی و پیش‌بینی ریسک با الگوریتم‌های هوشمند (ایالات متحده، چین و روسیه)</li> <li>توسعه خدمات مالی نوآورانه با رویکرد دیجیتال سازی (ایالات متحده، چین، روسیه و امارات متحده عربی)</li> <li>بهینه سازی فرایندهای تجاری با استفاده از هوش مصنوعی (چین و امارات متحده عربی)</li> </ul>
کشاورزی هوشمند و مدیریت منابع پایدار	کشاورزی هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>پیش‌بینی میزان محصول با استفاده از داده‌کاوی و هوش مصنوعی (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> <li>مدیریت هوشمند آفات و بیماری‌های گیاهی با تحلیل داده‌های محیطی (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> <li>استفاده از سنجش از دور برای پایش مزارع و منابع طبیعی (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا، روسیه، هند و امارات متحده عربی)</li> </ul>
	بهره‌وری منابع و پایداری	<ul style="list-style-type: none"> <li>بهینه سازی مصرف آب، خاک و نهاده‌های کشاورزی با الگوریتم‌های هوشمند (ایالات متحده، چین، اتحادیه اروپا و امارات متحده عربی)</li> <li>تحلیل داده‌های محیطی برای تصمیم‌گیری هوشمند در منابع طبیعی (چین و اتحادیه اروپا)</li> </ul>
رسانه و ارتباطات هوشمند	تولید و توزیع محتوای هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>تولید خودکار محتوا با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین (اتحادیه اروپا)</li> <li>ترجمه ماشینی و پردازش زبان طبیعی برای گسترش دسترسی به محتوا (اتحادیه اروپا)</li> <li>استفاده از سیستم‌های توصیه‌گر برای شخصی سازی محتوا و تجربه کاربر (اتحادیه اروپا و هند)</li> </ul>
	تعامل اجتماعی و فرهنگ دیجیتال	<ul style="list-style-type: none"> <li>توسعه دستیارهای احساسی و واقعیت افزوده در ارتباطات اجتماعی (چین)</li> <li>ارتقاء اعتماد دیجیتال در فضای برخط با رویکردهای هوشمند (چین)</li> </ul>
نظام قضایی هوشمند و حکمرانی داده‌محور	عدالت قضایی و تصمیم‌سازی حقوقی	<ul style="list-style-type: none"> <li>تحلیل پرونده‌ها برای تشخیص الگوهای قضایی و تسهیل تصمیم‌گیری (روسیه)</li> <li>استفاده از الگوریتم‌ها برای کاهش زمان رسیدگی به پرونده‌ها (روسیه)</li> <li>پشتیبانی الگوریتمی از قضاوت و تصمیم‌سازی حقوقی (روسیه)</li> </ul>



مضامین مضامین مضامین	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
	عدالت اجتماعی و اخلاق الگوریتمی	<ul style="list-style-type: none"> <li>شناسایی و کاهش تبعیض الگوریتمی در خدمات عمومی (ایالات متحده)</li> <li>طراحی سیاستهای اجتماعی مبتنی بر تحلیل دادههای کلان (ایالات متحده)</li> <li>استفاده از الگوریتمهای شفاف و اخلاق محور در تصمیم گیری (اتحادیه اروپا)</li> </ul>
سبک زندگی هوشمند	خانه و سلامت هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>استفاده از لوازم خانگی متصل برای رفاه و مدیریت انرژی (چین)</li> <li>پایش سلامت شخصی و توصیههای مرتبط با تغذیه و خواب (اتحادیه اروپا)</li> </ul>
	مصرف گرایی هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>سیستمهای توصیه گر خرید و تجربه شخصی سازی شده کاربر (هند)</li> <li>مدیریت موجودی و تعامل هوشمند با مشتری در فروشگاهها (هند)</li> </ul>
	فرهنگ و تعامل دیجیتال	<ul style="list-style-type: none"> <li>تعامل اجتماعی با دستیارهای احساسی و ابزارهای واقعیت افزوده (چین)</li> <li>ارتقاء ارتباطات دیجیتال با اعتماد و همدلی انسانی (چین)</li> </ul>
شهر هوشمند و حکمرانی شهری	زیرساختهای شهر هوشمند	<ul style="list-style-type: none"> <li>توسعه سکوهای هوشمند شهری برای مدیریت رفت و آمد و خدمات شهری (چین)</li> <li>طراحی شهرهای داده محور برای بهینه سازی عملکرد شهری (هند)</li> </ul>
	نظارت و مدیریت محیطی	<ul style="list-style-type: none"> <li>استفاده از حسگرها و الگوریتمها برای پایش محیط شهری (چین)</li> <li>کنترل هوشمند تردد و امنیت فضای شهری با هوش مصنوعی (چین)</li> </ul>

این شبکه مضامین که در شکل ۳ نمایش داده شده است، تصویری جامع از اولویتهای موضوعی کشورهای بررسی شده در حوزه هوش مصنوعی ارائه می دهد.



شکل ۳. اولویت‌های موضوعی هوش مصنوعی در کشورهای منتخب

نکته مهم این است که این اولویت‌بندی باید به صورت پویا و با توجه به تغییرات محیطی، پیشرفت‌های فناورانه و تحولات بین‌المللی بازنگری شود. همچنین موفقیت در این حوزه‌ها نیازمند هماهنگی با چارچوب کارکردی معرفی شده در بخش پیشین است. با در نظر گرفتن چالش‌ها و فرصت‌های استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت فناوری و نوآوری، ضرورت داشتن رویکردی جامع و منسجم در سیاست‌گذاری برجسته‌تر می‌شود. برای استفاده بهینه از این فناوری، نیاز به همکاری بین بخش‌های دولتی، خصوصی و دانشگاهی وجود دارد تا از ظرفیت هوش مصنوعی برای ایجاد نوآوری‌های پایدار و مؤثر بهره‌برداری شود (برم، گیونز و ورله، ۲۰۲۱). ترکیب این دو بخش، نقشه‌راهی برای توسعه هوش مصنوعی را نتیجه می‌دهد که می‌تواند راهنمای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیران باشد.

### شناسایی مضامین پُر تکرار در اولویت‌های هوش مصنوعی کشورهای منتخب

پس از استخراج و طبقه‌بندی مضامین کارکردی و موضوعی سیاست‌های توسعه هوش مصنوعی در کشورهای منتخب، گام بعدی به شناسایی مضامینی اختصاص یافت که بیشترین تکرار را در میان اسناد ملی داشته‌اند. این تحلیل فراوانی محور افزون بر تقویت یافته‌های کیفی، امکان تشخیص مضامین کلیدی و پُر تکرار در سطح سیاست‌گذاری جهانی را فراهم می‌کند.



در میان مضامین کارکردی، سه اولویت فراگیر بیش از سایر موارد در اسناد شش کشور منتخب تکرار شده‌اند:

(۱) نخست توسعه زیرساخت داده و محاسبات که در همه کشورها به‌عنوان شالوده تحول دیجیتال و توانمندسازی دیگر کارکردها مورد توجه قرار گرفته است.

(۲) دوم جذب و توسعه سرمایه انسانی که در قالب آموزش نیروی متخصص، بازآموزی نیروی کار و جذب نخبگان جهانی به‌طور برجسته دیده می‌شود.

(۳) سوم حکمرانی و سیاست‌گذاری که در بردارنده تدوین اسناد ملی، هماهنگی نهادی و تنظیم‌گری فناورانه و اخلاقی بوده است.

در سطح مضامین موضوعی نیز سه حوزه پُر تکرار شناسایی شد:

(۱) نخست سلامت هوشمند و مراقبت دیجیتال که تقریباً در همه کشورها به‌عنوان مهم‌ترین حوزه کاربردی هوش مصنوعی مطرح شده است.

(۲) دوم حکمرانی و خدمات عمومی هوشمند که با تأکید بر تحول دولت، بهبود ارائه خدمات و کارایی سیستم‌های اجرایی نمود یافته است.

(۳) سوم امنیت ملی و سایبری که در اسناد آمریکا، چین، روسیه و امارات به صورت مشخص با رویکردی راهبردی دنبال شده است.

این مضامین پُر تکرار نشان‌دهنده نوعی اجماع نسبی میان کشورها درباره ابعاد اولویت‌دار توسعه هوش مصنوعی هستند. علت اجماع بر زیرساخت و سرمایه انسانی در ماهیت فناوری هوش مصنوعی ریشه دارد. بدون زیرساخت محاسباتی قوی و نیروی انسانی متخصص، هیچ کشوری نمی‌تواند در این حوزه موفق شود. این دو عامل پیش‌نیازهای اجتناب‌ناپذیر ورود به عصر هوش مصنوعی هستند. علت تفاوت در امنیت ملی این است که کشورهایمانند آمریکا، چین و روسیه که در رقابت‌های ژئوپلیتیک جهانی درگیر هستند، بیشتر بر جنبه‌های امنیتی تمرکز دارند. در مقابل، اتحادیه اروپا با رویکرد

چندجانبه‌گرایی و هند با تمرکز بر توسعه اقتصادی، کمتر بر این حوزه تأکید می‌کنند. تأثیر شرایط اجتماعی-اقتصادی هم یکی از علت‌هایی است که بررسی آن اهمیت دارد. کشورهای با نظام‌های درمانی پیچیده مانند آمریکا یا جمعیت کثیر و چالش‌های بهداشتی مانند هند و چین بیشتر بر کاربردهای سلامت تمرکز دارند. شناسایی این مضامین می‌تواند مبنایی برای تصمیم‌سازی در کشورهایی باشد که در حال طراحی یا بازنگری در اسناد ملی هوش مصنوعی می‌باشند. این تحلیل می‌تواند به تشخیص شکاف‌ها و فرصت‌های سیاستی در کشورها کمک کرده و جهت‌دهی راهبردی به سیاست‌گذاران ارائه دهد.

### بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد که توسعه هوش مصنوعی صرفاً یک فرایند فناورانه نیست، بلکه پدیده‌ای چندوجهی و میان‌رشته‌ای است که در تلاقی فناوری، سیاست، اقتصاد، جامعه و اخلاق قرار دارد. از منظر کارکردی، سه مضمون کلیدی شامل توسعه زیرساخت‌های داده و محاسبات، جذب و توسعه سرمایه انسانی و حکمرانی و سیاست‌گذاری، بیشترین تکرار را در اسناد کشورهای منتخب داشتند. این نتیجه با پژوهش‌های فاطیما و همکاران (۲۰۲۰) و ریکاپ و لاندوال (۲۰۲۱) همسوست که بر اهمیت زیرساخت و سرمایه انسانی در مسیر نوآوری تأکید کرده‌اند. با وجود این، نوآوری پژوهش کنونی در آن است که این مضامین نه تنها به صورت جداگانه بلکه در قالب یک شبکه سه‌سطحی مضامین (پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر)، تحلیل و ترکیب شده‌اند. این تحلیل امکان تمایز روشن میان اولویت‌های کارکردی (چگونگی توسعه و حکمرانی) و اولویت‌های موضوعی (حوزه‌های کاربردی مانند سلامت و امنیت) را فراهم می‌آورد؛ چیزی که در ادبیات پیشین فراموش شده است.

### تحلیل تطبیقی اولویت‌های کارکردی

با بررسی دقیق اولویت‌های سیاستی کشورهای مختلف، می‌توان دریافت که انتخاب مسیر متمایز هر کشور در عوامل تاریخی، ساختاری و راهبردی عمیقی



ریشه دارد. ایالات متحده، رویکرد نوآوری باز را دنبال می‌کند که مبتنی بر همکاری نزدیک بخش خصوصی و دولتی، سرمایه‌گذاری گسترده در تحقیق و توسعه و ایجاد بستر رقابت آزاد است. این انتخاب در پیشینه قوی اکوسیستم نوآوری و حضور شرکت‌های فناوری بزرگ ریشه دارد که موتور اصلی رشد هوش مصنوعی به‌شمار می‌رود.

از سوی دیگر، چین راهبرد خود را بر محوریت ساخت و کنترل زیرساخت داده، بنا نهاده است. این انتخاب راهبردی نیز از چندین عامل کلان نشئت می‌گیرد: وجود جمعیت عظیم که روزانه حجم بی‌سابقه‌ای از داده را تولید می‌کنند، یک سیستم سیاسی بسیار متمرکز که امکان اجرای پروژه‌های زیرساختی بزرگ‌مقیاس مانند شهرهای هوشمند را بدون چالش‌های دموکراتیک فراهم می‌آورد و درک روشن حکومت از داده به‌عنوان سوخت حیاتی موتور هوش مصنوعی که یک دارایی راهبردی برای کسب برتری اقتصادی و امنیتی به‌شمار می‌رود.

اتحادیه اروپا به‌طور مشخص، تمرکز خود را بر اخلاق و تنظیم‌گری قرار داده است. این اولویت‌گذاری برآمده از سه عامل بنیادین است: پایبندی به ارزش‌های حقوق بشری، تجربه تاریخی موفق در مقررات‌گذاری فناوری مانند مقررات عمومی حفاظت از داده و نگرانی از سلطه فناوریانه آمریکا و چین. درحقیقت، اتحادیه اروپا در شرایطی که فاقد شرکت‌های فناوری بزرگ است، از مزیت نسبی تنظیم‌گری خود به‌عنوان یک ابزار قدرت نرم و اقتصادی برای اثرگذاری در عرصه جهانی بهره می‌برد.

از منظر موضوعی نیز سه حوزه سلامت هوشمند، خدمات عمومی هوشمند و امنیت ملی و سایبری بیشترین اهمیت را در اسناد کشورهای پیشرو داشتند. این یافته با گزارش‌های جهانی مانند گزارش شاخص هوش مصنوعی استنفورد (۲۰۲۴) همخوانی دارد، اما تمایز این پژوهش در آن است که با تحلیل تطبیقی، تفاوت رویکرد کشورها برجسته شد؛ برای نمونه اتحادیه اروپا با تمرکز بر حقوق شهروندی و اخلاق، الگویی انسان‌محور ارائه کرده است، درحالی‌که چین بیشتر بر امنیت ملی تأکید دارد. این مقایسه نشان می‌دهد که

سیاست‌گذاری در حوزه هوش مصنوعی نمی‌تواند یک نسخه واحد باشد و باید با توجه به زمینه‌های نهادی و اجتماعی هر کشور متناسب شود.

## نتیجه‌گیری

این پژوهش با بهره‌گیری از تحلیل مضمون اسناد سیاستی کشورهای منتخب، الگویی راهبردی برای شناسایی و تمایز اولویت‌های کارکردی و موضوعی در توسعه هوش مصنوعی ارائه کرده است. نوآوری اصلی پژوهش در آن است که با استفاده از تحلیل مضمون، تمایز میان الزامات کارکردی مانند حکمرانی، سرمایه انسانی و زیرساخت و حوزه‌های موضوعی مانند سلامت، امنیت و آموزش را به‌طور نظام‌مند نشان می‌دهد. این تمایز در ادبیات پیشین فراموش شده بود و ارزش افزوده نظری این پژوهش به‌شمار می‌رود.

برای ایران، این یافته‌ها اهمیت دوچندان دارند؛ چرا که از یک‌سو مشابه کشورهای در حال توسعه با محدودیت منابع، زیرساخت و نیروی انسانی متخصص مواجه است و از سوی دیگر نیازمند توجه به ملاحظات امنیت ملی و استقلال فناورانه است. بنابراین تجربه کشورهایمانند هند با تأکید بر سرمایه انسانی و کاربردهای اجتماعی و امارات با تمرکز بر اکوسیستم نوآوری و جذب استعداد می‌تواند برای ایران الگوهایی ارزشمند فراهم کند. در حوزه سرمایه انسانی، ایران با داشتن جمعیت جوان و تحصیلکرده و رتبه مناسب در تولید مقالات علمی، زمینه مساعدی برای توسعه استعدادهای هوش مصنوعی دارد. به همین جهت تجربه جذب و نگهداشت استعدادهای می‌تواند الگویی مناسب باشد. مطالعات نشان می‌دهد که برای ایران نیز، ایجاد تعادل بین توسعه زیرساخت‌های فناورانه و تقویت سرمایه انسانی، در مسیر انتقال فناوری و نوآوری، بسیار حیاتی است (زمانی، خمسه و ایران‌بان‌فرد، ۱۴۰۲). در حوزه زیرساخت، با وجود محدودیت‌های تحریمی، ایران می‌تواند از تجربه چین در توسعه زیرساخت‌های داخلی و کاهش وابستگی به فناوری‌های خارجی بهره‌مند شود. همچنین تمرکز بر توسعه مراکز داده ملی و سکوه‌های محاسباتی بومی،

راه‌کاری مناسب به شمار می‌رود. الگوی حاصل از این پژوهش به سه دلیل اصلی برای سیاست‌گذاران مفید است:

۱. ساختاردهی تصمیم‌گیری: این الگو به‌جای اتکا به شواهد پراکنده، چارچوب نظام‌مندی برای تصمیم‌گیری ارائه می‌دهد که سیاست‌گذاران می‌توانند ابعاد مختلف هوش مصنوعی را به صورت هماهنگ و منسجم در نظر بگیرند.

۲. انطباق‌پذیری: الگو با در نظرگیری تنوع تجارب کشورهای مختلف، امکان تطبیق با شرایط خاص هر کشور را فراهم می‌آورد. سیاست‌گذاران می‌توانند مضامین کلیدی را انتخاب و بر اساس اولویت‌ها و منابع موجود، تطبیق دهند.

۳. ارزیابی مستمر: این چارچوب قابلیت ارزیابی پویا و انعطاف‌پذیر سیاست‌ها را فراهم می‌آورد و امکان تنظیم راهبردها بر اساس تغییرات محیطی را ممکن می‌سازد.

### پیشنهاد‌های سیاستی

یافته‌های پژوهش نشان داد که توسعه زیرساخت داده، سرمایه انسانی و حکمرانی هوشمند، پرتکرارترین مضامین کارکردی، و سلامت، خدمات عمومی و امنیت، مهم‌ترین مضامین موضوعی در اسناد کشورهای منتخب هستند. بر همین اساس، برای ایران پیشنهاد‌های زیر ارائه می‌شود:

۱. تقویت زیرساخت داده و محاسبات: یافته‌ها نشان داد که همه کشورها، زیرساخت داده را به‌عنوان پیش‌نیاز کلیدی توسعه هوش مصنوعی تلقی کرده‌اند؛ بنابراین ایران نیز با سرمایه‌گذاری در مراکز داده ملی، رایانش ابری بومی و ابررایانه‌ها می‌تواند قوی‌تر پیش برود.

۲. توانمندسازی سرمایه انسانی: از آنجا که جذب و توسعه استعدادها، مضمون مشترک در تمام کشورها بود، نیاز است که ایران نیز برنامه‌های

ملی آموزشی تدوین کرده و برای حمایت از نخبگان و بازگشت متخصصان ایرانی خارج از کشور، اقدام کند.

۳. حکمرانی و تنظیم‌گری هوشمند: با توجه به تأکید اسناد بین‌المللی بر اخلاق و شفافیت، تدوین چارچوب‌های حقوقی و اخلاقی متناسب با شرایط اجتماعی ایران ضروری است.

۴. تمرکز بر حوزه‌های مسئله‌محور: سلامت هوشمند و خدمات عمومی هوشمند، اولویت موضوعی اغلب کشورها بودند؛ بنابراین ایران می‌تواند این حوزه‌ها را به‌عنوان اولویت فوری خود قرار دهد و همزمان به ارتقای امنیت سایبری توجه ویژه داشته باشد.

۵. تقویت اکوسیستم نوآوری هوش مصنوعی: یافته‌ها نشان داد که حمایت از نوآفرین‌ها و مراکز نوآوری، بخشی از راهبرد اکثر کشورهاست؛ ایران می‌تواند از این تجربه بهره‌گیرد و نهادهای میانجی میان دانشگاه، صنعت و دولت ایجاد کند.

۶. همکاری‌های بین‌المللی هدفمند: در حالی که برخی کشورها بر تنظیم‌گری جهانی تأکید دارند، ایران می‌تواند با مشارکت فعال در نهادهای بین‌المللی و همزمان تمرکز بر استقلال فناورانه، مسیر توسعه‌ای متوازن را طراحی کند.

در مجموع، پژوهش کنونی با ارائه این نتایج و پیشنهادها، می‌تواند به سیاست‌گذاران ایرانی کمک کند تا ضمن بهره‌گیری از تجارب جهانی، مسیر توسعه هوش مصنوعی را با توجه به شرایط متناسب کشور طراحی کنند. به این ترتیب، این پژوهش نه تنها به ادبیات علمی سیاست‌گذاری هوش مصنوعی افزوده است، بلکه می‌تواند مبنایی عملی برای تصمیم‌گیری‌های آگاهانه و راهبردی سیاست‌گذاران نیز فراهم سازد.

محدودیت‌های پژوهش و پژوهش‌های آتی



این پژوهش با محدودیت‌هایی نیز همراه بوده است. تمرکز صرف بر اسناد رسمی ممکن است به غفلت از سیاست‌های اجرایی غیرمکتوب یا اقدامات عملی برخی کشورها شده باشد. همچنین تحلیل به کشورهای منتخب محدود بوده و قابلیت تعمیم کامل به سایر کشورها، به‌ویژه کشورهای درحال توسعه با شرایط متفاوت، نیاز به احتیاط دارد. افزون‌بر این، پویایی سریع حوزه هوش مصنوعی ممکن است برخی از یافته‌ها را در طول زمان کم‌اثر کند. بنابراین نیاز به روزآمدسازی مستمر این تحلیل‌ها احساس می‌شود. درنهایت، انجام مطالعات آتی در چند مسیر قابل توصیه است: نخست، انجام مطالعات تطبیقی عمیق‌تر با تمرکز بر تجربیات کشورهای درحال توسعه مشابه ایران برای رفع محدودیت تعمیم‌پذیری و شناسایی قابلیت‌های انتقال سیاست‌ها کمک می‌کند. دوم، ترکیب تحلیل اسناد رسمی با داده‌های میدانی و مصاحبه با ذی‌نفعان، برای جبران محدودیت ناشی از اتکای صرف به اسناد رسمی مناسب است. سوم، انجام مطالعات طولی برای رصد اثربخشی سیاست‌های اجراشده در کشورهای مختلف و تحلیل عوامل موفقیت یا شکست آنها می‌تواند به غنای ادبیات این حوزه افزوده و راهنمای عملی مؤثرتری برای تصمیم‌گیران فراهم سازد. چهارم، طراحی الگویی برای تعیین اولویت‌های کارکردی و موضوعی در زمینه فناوری‌های نوظهور و عام منظوره مانند هوش مصنوعی و کوانتوم مبتنی بر عوامل محیطی و زمینه‌ای خاص کشور، می‌تواند مؤثر و مفید باشد.

## تعارض منافع

هیچگونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.

## منابع

- حاجی حسینی، حجت‌اله، و کریم‌میان، زهره (۱۳۹۸). فرایند سیاست‌گذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۱۲ (۲)، ۸۶-۷۱.
- زمانی، آرزو، خمسه، عباس، و ایرانبان‌فرد، سیدجواد (۱۴۰۲). انتقال تکنولوژی در عصر صنعت ۵،۰: مدل یکپارچه هوش مصنوعی و مؤلفه‌های انسانی. فصلنامه مدیریت نوآوری، ۱۲ (۴)، ۱۱۱-۱۴۰. DOI: 10.22034/imj.2024.450323.2803
- فاطمی، سیدمسعود، و آراستی، محمد (۱۳۹۸). اولویت‌گذاری حوزه‌های علم، فناوری و نوآوری. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۱۱ (۲)، ویژه‌نامه جامع سیاست علم و فناوری، ش ۴۲.
- قادری، فؤاد، صفدری رنجبر، مصطفی، علینقیان، اشکان، و فهام، الهام (۱۴۰۲). زیست‌بوم نوآوری هوش مصنوعی: سیاست‌ها، راهبردها، بازیگران و کارکردها (مروری بر تجارب منتخب جهانی). تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک).
- فرازکیش، مهدیه، تاتینا، شیوا، و صفدری رنجبر، مصطفی (۱۴۰۳). طراحی چارچوب ارزیابی عملکرد یکپارچه وزارت علوم، تحقیقات و فناوری با رویکرد کارکردی. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی، ۱۴ (۵۰)، ۲-۳۱.
- میرعمادی، سید ایمان (۱۳۹۸). نظام نوآوری فناورانه: الگویی برای سیاست‌گذاری نوآوری و توسعه فناوری. فصلنامه سیاست علم و فناوری، ۱۱ (۲)، تابستان، ۴۹-۶۸. DOI: [20.1001.1.20080840.1398.12.2.12.7](https://doi.org/10.1001.1.20080840.1398.12.2.12.7)
- نوروزی، عفت، و طباطبائیان، سید حبیب‌الله (۱۳۹۵). تبیین ضعف‌های نظام ملی نوآوری ایران با رویکرد کارکردگرا. فصلنامه ره یافت، ۲۶، ۶۲-۶۳. DOI: [20.1001.1.10272690.1395.26.62.3.8](https://doi.org/10.1001.1.10272690.1395.26.62.3.8)
- Aderibigbe, A. O., Ohenhen, P. E., Nwaobia, N. K., Gidiagba, J. O. & Ani. E. C. (2023). Artificial Intelligence in Developing Countries: Bridging the Gap Between Potential and Implementation. *Computer Science & IT Research Journal*, 4(3), 185-199. DOI: [10.51594/csitrj.v4i3.629](https://doi.org/10.51594/csitrj.v4i3.629).
- Andersson, J., Hojcková, K., & Sandén, B. A. (2023). On the functional and structural scope of technological innovation systems – A literature review with conceptual suggestions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 49, DOI: 10.1016/j.eist.2023.100786.



- Artificial Intelligence Law (2023). The General Office of the State Council issued Notice of the State Council on the Legislative Work Plan for 2023. Retrieved from [https://www.gov.cn/zhengce/content/202306/content\\_6884925.htm](https://www.gov.cn/zhengce/content/202306/content_6884925.htm).
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. DOI: [10.1191/1478088706qp063oa](https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa).
- Brem, A., Giones, F. & Werle, M.(2021). The AI Digital Revolution in Innovation: A Conceptual Framework of Artificial Intelligence Technologies for the Management of Innovation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1-7. DOI: [10.1109/TEM.2021.3109983](https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3109983).
- Chinese State Council(2023). Measures for the Management of Generative Artificial Intelligence Services. Retrieved from [http://www.gov.cn/zhengce/content/2023-07/13/content\\_5749187.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2023-07/13/content_5749187.htm)
- Crafts, N. (2021). Artificial intelligence as a general-purpose technology: an historical perspective, *Oxford Review of Economic Policy*, 37 (3), 521–536, DOI: <https://doi.org/10.1093/oxrep/grab012>.
- Digital Europe Programme(2023). European Network of AI Excellence Centres: Progress Report 2023. Publications Office of the European Union.
- European Commission(2023). Shaping Europe's Digital Future: Artificial Intelligence. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence>.
- Fatima, S., Desouza, K. C., & Dawson, G. S.(2020). National strategic artificial intelligence plans: A multi-dimensional analysis. *Economic Analysis and Policy*, 67, 178–194. DOI: [10.1016/j.eap.2020.07.008](https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.07.008)
- Hötte, K. & Tarannum, T. & Verendel, V. & Bennett, L.(2024). Measuring artificial intelligence: A systematic assessment and implications for governance. DOI: [10.48550/arXiv.2204.10304](https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.10304).
- International Data Center Authority(2025), Global Artificial Intelligence Report, IDCA. Retrieved from <https://www.idc-a.org/insights/0bKr4NJQdK5sYcAQaGZD>.
- Kuziemski, M., & Misuraca, G.(2023). The state's role in governing artificial intelligence: Development, control and promotion through national strategies. *ResearchGate*. Accessed: <https://www.researchgate.net/publication/367010605>.
- Law, T., & McCall, L.(2024). Artificial Intelligence Policymaking: An Agenda for Sociological Research. *Socius*, 10. DOI: [10.1177/23780231241261596](https://doi.org/10.1177/23780231241261596).
- Malaysia Digital Economy Corporation. (2023). Malaysia Digital Initiative and National AI Framework. <https://mdec.my/>
- Mazzucato, M., Schaake, M., Krier, S. and Entsminger, J.(2022). Governing artificial intelligence in the public interest. UCL Institute for Innovation and Public Purpose, Working Paper Series (IIPP WP 2022-12). Accessed: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/wp2022-12>.

- Mei, Y., Zeng, J., & Zhan, Y.(2025). U.S.-Europe artificial intelligence regulatory cooperation, divergence, and China's "window of opportunity" for strategic breakthrough. *Bulletin of Chinese Academy of Sciences*, 40(4). DOI: [10.16418/j.issn.1000-3045.20241210001](https://doi.org/10.16418/j.issn.1000-3045.20241210001).
- National AI Research Resource Task Force(2024). The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan 2024 Update. Office of Science and Technology Policy.
- NIST: National Institute of Standards and Technology(2023). Artificial Intelligence Risk Management Framework (AI RMF 1.0). U.S. Department of Commerce. DOI: 10.6028/NIST.AI.100-1.
- NITI Aayog(2018). National strategy for artificial intelligence #AIforAll. Government of India. Retrieved from [https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2021-12/NationalStrategy-for-AI\\_0.pdf](https://www.niti.gov.in/sites/default/files/2021-12/NationalStrategy-for-AI_0.pdf).
- OECD(2024). OECD AI Policy Observatory. Retrieved from <https://oecd.ai>.
- OSTP: Office of Science and Technology Policy(2024). Retrieved from <https://www.usa.gov/agencies/office-of-science-and-technology-policy>
- President of the Russian Federation.(2019). Decree No. 490 on the development of artificial intelligence in the Russian Federation. The Kremlin. Retrieved from <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731>.
- Rikap, C., & Lundvall, B. A.(2021). The digital innovation race: Conceptualizing the emerging new world order. *Palgrave Macmillan*. DOI: 10.1007/978-3-030-89443-6.
- Russell, S., & Norvig, P.(2020). Artificial Intelligence: A Modern Approach (4th Edition). *Pearson*. ISBN 978-0134610993.
- Sari, M. M., Pranata, S., Amroni, Raihan, & Sulaiman, V. D.(2024). Innovative economic development in developing countries through AI and tackling globalization. In *2024 3rd International Conference on Creative Communication and Innovative Technology (ICCIIT 2024)*. DOI: 10.1109/ICCIIT62134.2024.10701223.
- Singh, R., Khan, S., Kumar, A., & Kumar, V.(2024). Artificial intelligence enabled management: An emerging economy perspective *.De Gruyter*. DOI: 10.1515/9783111172408.
- Sloane, M., & Moss, E.(2019). AI's social sciences deficit. *Nature Machine Intelligence*, 1(8). DOI: [10.1038/s42256-019-0084-6](https://doi.org/10.1038/s42256-019-0084-6).
- Stanford AI Index Report, Stanford University Institute for Human-Centered Artificial Intelligence(2024). *Stanford University Press*. Retrieved from <https://aiindex.stanford.edu/report>.

UAE Office of the Minister of State for Artificial Intelligence(2024). UAE National Strategy for Artificial Intelligence 2031. Government of the United Arab Emirates. Retrieved from <https://ai.gov.ae/strategy>.

Vincent J. S., Deborah M., Jonathan B., & Helen M.(2022). Artificial intelligence in government: Concepts, standards, and a unified framework. *Government Information Quarterly*, 40 (4). DOI: [10.1016/j.giq.2023.101881](https://doi.org/10.1016/j.giq.2023.101881).

Vishnevskiy, K., Grebenyuk, A., Kindras, A., & Meissner, D.(2015). Integration of roadmapping and scenario planning for implementing science, technology and innovation strategic priorities – The case of Russia. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 10(2-4), 126-144. DOI: [10.1504/IJFIP.2015.074391](https://doi.org/10.1504/IJFIP.2015.074391).

Wang, C., Medaglia, R., & Jensen, T. B.(2021). When ambiguity rules: The emergence of adaptive governance from (in)congruent frames of knowledge sharing technology. *Information Systems Frontiers*, 23(2), 299-317. DOI: [10.1007/s10796-019-09957-2](https://doi.org/10.1007/s10796-019-09957-2).

