

۶

نقش هوش مصنوعی در دیپلماسی علمی: اولویت‌بندی چالش‌ها و فرصت‌ها از دیدگاه خبرگان

جواد معصومی^۱

درجه مقاله: علمی-پژوهشی

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۷/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۴/۱۰

^۱. دکترای مدیریت دانش، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران. pouyamasoumi1358@gmail.com

چکیده

در این مقاله با هدف شناسایی و تحلیل سازوکارهای تأثیرگذار، به این پرسش اساسی پاسخ داده می‌شود که هوش مصنوعی چگونه همکاری‌های علمی و فناورانه بین‌المللی را تسهیل و تقویت می‌کند و چه ملاحظات برای تحقق این هدف باید مدنظر قرار گیرد. هدف اصلی این پژوهش، تحلیل نقش هوش مصنوعی در تقویت همکاری‌های علمی و فناورانه بین‌المللی است. این مطالعه همچنین به دنبال شناسایی قابلیت‌های کلیدی، بررسی چالش‌های پیش رو و ارائه چارچوب‌های سیاستی لازم برای بهره‌برداری از این فناوری در عرصه دیپلماسی علمی است. این پژوهش کاربردی با رویکردی توصیفی-تحلیلی انجام شده است. داده‌ها از طریق پرسشنامه‌ای ساختارمند که روایی آن تأیید شده، از جامعه‌ای شامل ۵۲ نفر از خبرگان حوزه‌های هوش مصنوعی و دیپلماسی علمی جمع‌آوری شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی تک‌نمونه‌ای و فریدمن صورت گرفت. نتایج نشان می‌دهد که دیدگاه پاسخ‌دهندگان در چهار حوزه اصلی پژوهش (سیاست خارجی، چالش‌های امنیتی و اخلاقی، فرصت‌های اقتصادی، و همکاری‌های بین‌المللی) به‌طور معناداری مثبت است ($p > 0.001$). «همکاری‌های بین‌المللی» با میانگین ۴.۲۷ بالاترین سطح موافقت را کسب کرد. با این حال، آزمون فریدمن اولویت‌بندی متفاوتی را آشکار ساخت: «تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی» با میانگین رتبه ۱.۷۴ مهم‌ترین عامل و «همکاری‌های بین‌المللی» با میانگین رتبه ۳.۰۶ کم‌اهمیت‌ترین عامل از دید خبرگان بود. پژوهش حاضر تأیید می‌کند که متخصصان، هوش مصنوعی را عاملی بسیار تأثیرگذار در دیپلماسی علمی می‌دانند. با وجود پتانسیل بالای هوش مصنوعی برای تقویت همکاری‌های مشترک، اولویت اصلی نخبگان بر ابعاد استراتژیک تأثیر این فناوری بر سیاست خارجی کشور متمرکز است. این نتایج بر لزوم یکپارچه‌سازی ابعاد راهبردی هوش مصنوعی در روابط خارجی، تدوین چارچوب‌های اخلاقی و امنیتی، و سرمایه‌گذاری بر فرصت‌های اقتصادی ناشی از آن تأکید دارد.

• واژگان کلیدی

هوش مصنوعی، دیپلماسی علمی، همکاری علمی، فناوری‌های نوین، سیاست‌گذاری علم.

۱- مقدمه

تحولات شتابان فناوری‌های نوین و به‌ویژه پیشرفت‌های چشمگیر در حوزه هوش مصنوعی، بسترهای نوینی را برای تعاملات علمی و فناورانه میان کشورها فراهم ساخته است. در دهه‌های اخیر، مفهوم دیپلماسی علمی به‌عنوان ابزاری کلیدی برای توسعه همکاری‌های بین‌المللی و حل چالش‌های جهانی، مورد توجه محققان و سیاست‌گذاران قرار گرفته است. پژوهش‌های پیشین در این حوزه عمدتاً بر نقش تبادل دانش، همکاری‌های پژوهشی مشترک، و بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال در تقویت روابط علمی و فناورانه تمرکز داشته‌اند. با این حال، بخش قابل توجهی از ادبیات موجود، هنوز به شکل نظام‌مند به بررسی تأثیرات خاص هوش مصنوعی در بستر دیپلماسی علمی و ظرفیت‌های آن در ارتقای همکاری‌های علمی میان کشورها نپرداخته است. این خلأ پژوهشی، ضرورت انجام مطالعه‌ای جامع و تحلیلی را در این زمینه آشکار می‌سازد. روش بررسی در این پژوهش بر مبنای رویکرد تحلیلی-تطبیقی و با بهره‌گیری از تحلیل محتوای اسناد و مطالعات موردی انجام شده است. در گام نخست، چارچوب نظری دیپلماسی علمی و فناوری‌های نوین به‌ویژه هوش مصنوعی از طریق مرور نظام‌مند منابع علمی و سیاستی استخراج گردیده است. سپس، با استفاده از تحلیل کیفی و بررسی تجارب موفق بین‌المللی، الگوها و سازوکارهایی که هوش مصنوعی از طریق آن‌ها می‌تواند به تسهیل ارتباطات علمی، افزایش کارآمدی تبادل داده‌ها، و مدیریت پروژه‌های تحقیقاتی چندملیتی کمک نماید، شناسایی و تبیین شده است (Feijóo et al., 2020).

دیپلماسی علمی سنتی عمدتاً متکی به مکانیسم‌های انسانی، روابط شخصی و مذاکرات دیپلماتیک کلاسیک بود. اما هوش مصنوعی این قابلیت را دارد که با تحلیل داده‌های علمی جهانی، شناسایی زمینه‌های مشترک همکاری، رصد روندهای فناورانه و پیش‌بینی تحولات آینده، یک لایه تحلیلی و آینده‌نگر به این فرآیند اضافه کند. به این ترتیب، دیپلماسی علمی از یک رویکرد واکنشی به یک رویکرد پیش‌نگر و داده‌محور تحول می‌یابد (Bjola, 2020). در این چارچوب، سامانه‌های توصیه‌گر مبتنی بر هوش مصنوعی، فرصت‌های بالقوه همکاری‌های علمی بین کشورها را شناسایی می‌کنند. تحلیل‌های مبتنی بر یادگیری ماشین، روندهای نوظهور در علم و فناوری را رصد کرده و کشورها را نسبت به زمینه‌های استراتژیک برای مشارکت علمی و فناورانه آگاه می‌سازد. این امر نه تنها سرعت تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد، بلکه کیفیت تعاملات را نیز بهبود می‌بخشد (Radanliev, n.d.).

همچنین، ابزارهای پردازش زبان طبیعی تحلیل خودکار اسناد علمی، توافقات بین‌المللی و انتشارات پژوهشی را ممکن می‌سازند. این ابزارها قادرند به صورت لحظه‌ای، فرصت‌های همگرایی علمی را شناسایی کرده، تفاهم‌نامه‌های همکاری را بهینه‌سازی کنند و مخاطرات احتمالی ناشی از تفاوت‌های حقوقی یا فرهنگی را کاهش دهند. کاربرد هوش مصنوعی در دیپلماسی علمی فراتر از تحلیل داده‌های موجود است؛ هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار برای ایجاد «پروژه‌های همکاری خودکار»^۱ نیز عمل می‌کند (Varela, 2024). سامانه‌های هوشمند قادرند تیم‌های پژوهشی بین‌المللی را بر مبنای مهارت‌ها، سوابق علمی و اهداف تحقیقاتی هماهنگ سازند و فرآیند ایجاد کنسرسیوم‌های علمی را بهینه نمایند. با این حال، کاربرد هوش مصنوعی در دیپلماسی علمی، چالش‌هایی را نیز به همراه دارد. ملاحظات اخلاقی، حفظ حاکمیت داده‌ها، خطر تعمیق نابرابری دیجیتال بین کشورها و سوءاستفاده‌های احتمالی از داده‌های علمی، ضرورت تدوین استانداردها و چارچوب‌های حقوقی بین‌المللی برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی را برجسته می‌سازد. بنابراین، دیپلماسی علمی مبتنی بر هوش مصنوعی نیازمند، حکمرانی چندسطحی و قواعد مشترک است (Kirilkina & Karochkin, 2025). از منظر نظری، این پیوند میان دیپلماسی علمی و هوش مصنوعی را می‌توان ذیل نظریه‌های حکمرانی جهانی فناوری و چارچوب‌های نوین دیپلماسی دیجیتال^۲ تحلیل کرد. در این الگوها، فناوری نه تنها ابزار، بلکه بازیگر مستقلی در عرصه بین‌المللی تلقی می‌شود که می‌تواند تعاملات بین بازیگران دولتی و غیردولتی را بازتعریف کند (Hossain et al., 2024). با توجه به ظرفیت‌های بالقوه و چالش‌های موجود، تحلیل دقیق نقش هوش مصنوعی در تقویت همکاری‌های علمی و فناورانه میان کشورها اهمیت ویژه‌ای می‌یابد. این تحلیل باید به بررسی فرصت‌ها، موانع، راهکارهای عملیاتی و الزامات سیاستی بپردازد تا امکان بهره‌برداری مطلوب از هوش مصنوعی در حوزه دیپلماسی علمی فراهم شود (Bjola & Manor, 2024).

در این مقاله با هدف شناسایی و تحلیل سازوکارهای تأثیرگذار، به این پرسش اساسی پاسخ داده می‌شود که هوش مصنوعی چگونه همکاری‌های علمی و فناورانه بین‌المللی را تسهیل و تقویت می‌کند و چه ملاحظاتی برای تحقق این هدف باید مدنظر قرار گیرد. پژوهش حاضر از طریق تحلیل تطبیقی، بررسی مصادیق و مرور ادبیات نظری به تبیین این نقش پرداخته و در پایان پیشنهاداتی برای سیاست‌گذاری ارائه خواهد داد.

^۱. Automated Collaboration Projects

^۲. Innovative Frameworks for Digital Diplomacy

۲- پیشینه پژوهش

هاجری و همکاران (۱۳۹۶)، چارچوبی برای توسعه دیپلماسی علم و فناوری کشور به روش دلفی فازی^۱ طراحی کردند. دیپلماسی علم و فناوری را می‌توان مجموعه‌ای از استراتژی‌ها و تاکتیک‌هایی دانست که در عرصه دیپلماسی در خدمت دستگاه سیاست خارجی یک کشور قرار می‌گیرند، که این دستگاه بتواند ضمن بهره‌برداری از دستاوردهای علمی و فناوری برای ارتقای ظرفیت‌های خود، زمینه‌های پیشرفت علم و فناوری را برای نهادهای علمی و فناورانه، خلق ثروت و در نهایت توسعه کشور فراهم سازد.

کوهکن و همکاران (۱۳۹۹)، دیپلماسی علمی به مثابه قدرت نرم از تجارب جهانی تا الگوی بومی را بررسی کردند. امروزه دیپلماسی علمی، جایگاه مهمی بین کشورهای جهان پیدا کرده و مخصوصاً کشورهای مدعی رهبری جهانی به صورت فزاینده از ظرفیت آن در جهت افزایش قدرت نرم و افزایش نفوذ خود در جوامع هدف استفاده می‌کنند. این پژوهش ضمن بررسی تعاریف موجود دیپلماسی علمی، به رویکردها، حوزه‌ها و ابعاد آن می‌پردازد و تجربه عملی کشورهای منتخب را در دیپلماسی علمی بیان می‌کند. در پاسخ به سوال اصلی پژوهش یعنی «در الگوی مطلوب اسلامی-ایرانی دیپلماسی علمی چگونه به افزایش قدرت نرم کشور می‌انجامد؟» با بهره‌گیری از تجارب جهانی و مبانی و اصول اسلامی-ایرانی می‌توان شش بعد را برای این الگو برشمرد و آن را از این حیث بررسی کرد: هدف، رویکرد، محتوا، ابراز، مخاطب و کنشگر.

تیشه یار و همکاران (۱۴۰۰)، جایگاه دیپلماسی علمی در تامین امنیت ملی در روابط ایران و افغانستان را بررسی کردند. هدف از انجام این پژوهش، بررسی نقش دیپلماسی علمی در پیش برد همکاری میان کشورها، به ویژه دو کشور همسایه ایران و افغانستان بوده است. پرسش اصلی در این پژوهش این بوده است، که چرا دیپلماسی علمی، امروزه می‌تواند به عنوان یکی از ابزارهای تامین امنیت و منافع ملی در گسترش روابط ایران و افغانستان به کار گرفته شود؟ برای پاسخ به این پرسش، در این نوشتار کوشش گردید تا در چارچوب نظریه قدرت نرم، به نمونه‌های عملی نقش دیپلماسی علمی در پیشبرد همکاری‌های بین‌المللی میان کشورها پرداخته شود. یافته‌های اصلی پژوهش، تبیین‌کننده نقش کلیدی دیپلماسی علمی در تقویت پیوندهای فرهنگی و تمدنی و امنیت‌سازی در میان دو کشور ایران و افغانستان هستند.

1. Fuzzy Delphi

خلیلی و همکاران (۱۴۰۱)، یک تحلیل علم سنجی بر اساس داده‌های WOS^۱ طی سال‌های ۲۰۰۴ - ۲۰۲۲ در زمینه دیپلماسی علمی ایران در حوزه مدیریت دانش ارائه کردند. این مطالعه علم سنجی به روش توصیفی و تحلیل شبکه اجتماعی (تحلیل شبکه هم تالیفی)^۲ انجام شد. جامعه آماری پژوهش ۳۹۴ مدرک منتشر شده توسط پژوهشگران ایرانی بود که در پایگاه استنادی وب علوم نمایه شده بود. به منظور تحلیل داده‌های توصیفی از نرم افزار SPSS و ترسیم شبکه هم تالیفی از نرم افزار vosviewer استفاده شد. یافته‌ها حاکی از آن بود که پژوهشگران ایرانی در حوزه مدیریت دانش، بیشترین دیپلماسی علمی را با پژوهشگران کشور امریکا داشتند. همچنین پژوهشگران کشورهای مالزی و استرالیا بطور مشترک در جایگاه دوم و پژوهشگرانی از کشور کانادا در جایگاه سوم شبکه هم تالیفی قرار داشتند.

یزدان پناه و همکاران (۱۴۰۱)، در پژوهشی به دنبال نشان دادن این موضوع اند که دیپلماسی علمی و فناوری یک ضرورت قابل اجماع و نهادساز در توسعه سیاسی است و بخشی از فرآیند توسعه سیاسی داخلی یک کشور به واسطه تحقق سیاست خارجی از دریچه مبادلات و مراودات علمی محقق می‌شود. برای این منظور، پژوهش حاضر به دنبال یافتن پاسخ‌های قابل اثبات و دلالت‌های آشکار نقش دیپلماسی علمی و فناوری در توسعه سیاسی است. به این معنی که دیپلماسی علمی و فناوری با پذیرش و تبادل دانشجویان خارجی، همکاری‌های بین‌المللی دانشگاهی و برقراری روابط علمی و تعامل و همکاری پژوهشگران با یکدیگر در عرصه جهانی از طریق فرصت‌های مطالعاتی، طرح‌های پژوهشی مشترک، کنفرانس‌ها و مقالات مشترک، زمینه اجماع و همبستگی بیشتر داخلی بر سر نهادسازی علمی و کاهش کشمکش‌ها را به صورت طرحی نظری فراهم می‌کند.

کولگلازی^۳ و همکاران (۲۰۱۸)، دیپلماسی علمی و جهان‌های آینده را تحلیل و بررسی کردند. در طول دهه گذشته، استفاده از تخصص علمی برای پیشبرد دیپلماسی، موفقیت‌های متعددی را در پیشبرد صلح، امنیت و رفاه به همراه داشته است. با این حال، در حوزه‌های مهمی که تا همین اواخر شاهد پیشرفت بودند، عقب‌گردهایی نیز وجود داشته است. این عقب‌گردها به خوش‌بینان به دیپلماسی علمی یادآوری کرده است که سیاست، حداقل در کوتاه‌مدت، نیرویی قدرتمندتر از علم است. دانشمندان ممکن است در حوزه‌های مطالعات فنی خود، پیش‌بینی معقولی داشته باشند، اما

1. web of science

2. Co-authorship network analysis

3. Colglazier

در پیش‌بینی مسیر آینده رویدادهای انسانی خیلی خوب نیستند. دیپلماسی علمی با پرداختن به چالش‌های اجتماعی، شاید بتواند به شکل‌دهی هر یک از این جهان‌ها به سمت بهتر شدن کمک کند (Colglazier, 2018).

رومات^۱ و همکاران (۲۰۲۲)، در پژوهشی به بحث در مورد دیپلماسی دیجیتال و هوش مصنوعی در چارچوب حکومت جهانی و امنیت بین‌المللی می‌پردازد. این پژوهش، رویکردی چند رشته‌ای و ترکیبی را برای مطالعه آنها ارائه می‌دهد. این پژوهش که توسط متخصصان شناخته شده جهانی نوشته شده است، هر فصل یک مطالعه موردی را ارائه می‌دهد که یک موضوع نوظهور مانند: تنظیم بین‌المللی وب و دیپلماسی دیجیتال، تعامل هوش مصنوعی و دیپلماسی سایبری^۲، رسانه‌های اجتماعی و هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای دیپلماسی دیجیتال، استفاده مخرب از هوش مصنوعی، امنیت سایبری و حاکمیت داده‌ها را پوشش می‌دهند. (Roumate, 2022).

استانزل^۳ و همکاران (۲۰۲۲)، دیپلماسی و هوش مصنوعی را بررسی و مطالعه کردند. هوش مصنوعی نوید می‌دهد که بتواند حجم زیادی از داده‌ها را سریع‌تر و قابل اعتمادتر از انسان‌ها تجزیه و تحلیل کند. بنابراین آیا می‌توان از سیستم‌های هوش مصنوعی برای تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به مذاکرات دیپلماتیک به گونه‌ای که ارزش استراتژیک قابل توجهی به آن اضافه شود، استفاده کرد؟ نویسندگان نشان دادند که چگونه می‌توان از سیستم‌های هوش مصنوعی برای توسعه طیفی از سناریوهای ممکن به صورت خودکار برای اهداف شکل‌گیری استراتژی استفاده کرد (Stanzel & Voelsen, 2022).

پواشوندر^۴ و همکاران (۲۰۲۴)، دیپلماسی علمی آنلاین و پیاده‌سازی توسعه پایدار در دنیای مجازی را بررسی کردند. این پژوهش، اولین شاخص دیپلماسی علمی آنلاین را معرفی می‌کند که اولین شاخص دیپلماسی علمی را با اتصال دیجیتالی ادغام می‌کند، که با مبارزه با فساد، همبستگی مثبت دارد. سپس این پژوهش به استراتژی‌هایی در مورد چگونگی استفاده از دیجیتالی شدن برای کاهش مهمترین نگرانی‌های زمان ما در تقویت اهداف توسعه پایدار می‌پردازد.

تاکمی^۵ و همکاران (۲۰۲۵)، در پژوهش خود به بررسی دیپلماسی علمی استراتژیک ژاپن در معماری بین‌المللی حکمرانی هوش مصنوعی پرداخته‌اند. الگوی دیپلماسی علم و فناوری ژاپن در

1. Roumate

2. Cyber diplomacy

3. Stanzel

4. Puaschunder

5. Takemi

حوزه هوش مصنوعی، رویکردی متمایز و دوگانه را دنبال می‌کند: از یک سو «دیپلماسی برای علم» که در آن ابزارها و سازوکارهای دیپلماتیک برای پیشبرد توسعه علمی و فناوری در داخل و خارج کشور به کار گرفته می‌شوند، و از سوی دیگر «علم برای دیپلماسی» که در آن همکاری‌های علمی و فناورانه به‌عنوان ابزاری برای ایجاد و تقویت ساختارهای روابط بین‌المللی عمل می‌کند. این تحلیل، چارچوب کلی دیپلماسی علم و فناوری ژاپن را ترسیم کرده و به‌طور ویژه به ابعاد ساختاری و اجرایی «فرآیند هوش مصنوعی هیروشیما» در اجلاس گروه هفت می‌پردازد.

نوآوری اصلی این مقاله در رویکرد تجربی و داده‌محور آن برای اولویت‌بندی ابعاد مختلف دیپلماسی هوش مصنوعی از دیدگاه نخبگان است. در حالی که پژوهش‌های پیشین عمدتاً نظری (مانند کوهکن و همکاران، ۱۳۹۹)، توصیفی (مانند تاکمی و همکاران، ۲۰۲۵) یا مبتنی بر تحلیل‌های کلان هستند (مانند رومات و همکاران، ۲۰۲۲)، این تحقیق برای اولین بار با نظرسنجی مستقیم از خبرگان و استفاده از روش‌های آماری (آزمون فریدمن)، یک شکاف کلیدی را آشکار می‌سازد: شکاف میان میزان موافقت با یک موضوع (مانند اهمیت همکاری‌های بین‌المللی) و اولویت استراتژیک واقعی آن (تأثیر بر سیاست خارجی). این یافته که نخبگان، ابعاد راهبردی و امنیتی هوش مصنوعی را بر فرصت‌های همکاری صرف، اولویت می‌دهند، یک دیدگاه جدید و کاربردی برای سیاست‌گذاری ارائه می‌دهد که در مقالات دیگر یافت نمی‌شود.

۳- مبانی نظری پژوهش

۳-۱. دیپلماسی علمی

دیپلماسی علمی به مجموعه فعالیت‌هایی اطلاق می‌شود که در آن علم و فناوری به عنوان ابزارهایی برای پیشبرد اهداف سیاست خارجی، توسعه همکاری‌های بین‌المللی و حل چالش‌های جهانی به کار گرفته می‌شوند. این مفهوم سه بعد اصلی شامل علم در خدمت دیپلماسی^۱، دیپلماسی برای علم^۲ و علم برای حل چالش‌های جهانی^۳ دارد. در بعد نخست، دانشمندان نقش تسهیل‌کننده ارتباطات دیپلماتیک را ایفا می‌کنند؛ در بعد دوم، سیاست‌های دیپلماتیک مسیر همکاری‌های علمی را هموار می‌کنند (HLIHOR, n.d.). در بعد سوم، علم ابزاری برای مواجهه با مسائل فراملی نظیر

^۱. Science for Diplomacy

^۲. Diplomacy for Science

^۳. Science for Global Challenges

تغییر اقلیم^۱، بیماری‌های همه‌گیر و امنیت غذایی^۲ می‌شود. دیپلماسی علمی فراتر از تبادل دانش و فناوری، یک سازوکار استراتژیک برای افزایش قدرت نرم کشورها و بهبود تصویر بین‌المللی آنان محسوب می‌شود. با استفاده از دیپلماسی علمی، کشورها می‌توانند شبکه‌های فراملی دانش‌بنیان ایجاد کنند، در سیاست‌گذاری‌های علمی جهانی نقش فعال داشته باشند و در پیشبرد پروژه‌های کلان علمی بین‌المللی مشارکت کنند. علاوه بر این، دیپلماسی علمی می‌تواند به عنوان ابزاری برای ایجاد اعتماد، مدیریت تعارضات و ایجاد ظرفیت‌های فناورانه در کشورهای در حال توسعه ایفای نقش کند (Bano et al., 2025).

دیپلماسی علمی یک حوزه چندبازیگری است که طیفی از بازیگران دولتی (وزارت امور خارجه، وزارت علوم، سازمان‌های سیاست‌گذاری علمی)، غیردولتی (دانشگاه‌ها، مؤسسات پژوهشی، آکادمی‌های علوم) و بین‌المللی را دربر می‌گیرد. ابزارهای مورد استفاده شامل توافقات دوجانبه یا چندجانبه علمی، برنامه‌های تبادل علمی، پروژه‌های پژوهشی مشترک، نشست‌های علمی بین‌المللی و مشارکت در شبکه‌های تحقیقاتی جهانی می‌باشد. در سال‌های اخیر، فناوری‌های دیجیتال به ویژه داده‌های کلان^۳، پلتفرم‌های همکاری آنلاین و هوش مصنوعی نیز به ابزارهای نوین دیپلماسی علمی افزوده شده‌اند (Pajares Sangay, 2024). با وجود مزایای گسترده، دیپلماسی علمی با چالش‌هایی همچون شکاف‌های علمی-فناورانه بین کشورها، رقابت‌های ژئوپلیتیکی در حوزه علم و فناوری، موانع حقوقی و فرهنگی، و تهدیدات مرتبط با امنیت اطلاعات مواجه است. آینده دیپلماسی علمی به میزان توانایی بازیگران برای توسعه مدل‌های حکمرانی چندسطحی، تدوین پروتکل‌های داده‌ای مشترک و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای تسهیل ارتباطات علمی بستگی دارد. توسعه دیپلماسی علمی در عصر هوش مصنوعی، نیازمند بازتعریف نقش علم در سیاست خارجی و طراحی سازوکارهای نوآورانه برای مدیریت همکاری‌های فناورانه است (Frey, 2024).

۲-۳. هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به توسعه سیستم‌هایی اطلاق می‌شود که قادر به انجام وظایفی هستند که به طور معمول نیازمند هوش انسانی می‌باشند، از جمله درک زبان طبیعی، یادگیری، استدلال، حل مسئله و تصمیم‌گیری. هوش مصنوعی به سه سطح اصلی تقسیم می‌شود. هوش مصنوعی ضعیف^۴

1. Climate change

2. Food security

3. Big Data

4. Narrow AI

که برای انجام وظایف خاص بهینه شده است، هوش مصنوعی عمومی^۱ که قابلیت انجام طیف گسترده‌ای از فعالیت‌های شناختی انسانی را دارد، و هوش مصنوعی فراتر از انسان^۲ که در آینده بالقوه می‌تواند از هوش انسانی فراتر رود (Garcia, 2024). در حال حاضر بیشتر کاربردهای موجود در سطح هوش مصنوعی ضعیف هستند. یادگیری ماشین^۳ به عنوان زیرشاخه‌ای از هوش مصنوعی به سیستم‌ها امکان می‌دهد بدون برنامه‌ریزی صریح، از داده‌ها بیاموزند. الگوریتم‌هایی مانند درخت تصمیم^۴، ماشین بردار پشتیبان^۵ و الگوریتم‌های مبتنی بر بیز^۶ در این حوزه قرار می‌گیرند. یادگیری عمیق^۷، نوعی از یادگیری ماشین است که بر اساس شبکه‌های عصبی مصنوعی با لایه‌های بسیار زیاد کار می‌کند و در پردازش تصویر، تشخیص گفتار، و ترجمه خودکار بسیار موفق بوده است. تکنیک‌های بهینه‌سازی مانند نزول گرادینان تصادفی و بهبود معماری‌های شبکه مانند شبکه‌های عصبی پیچشی و بازگشتی^۸، نقش کلیدی در پیشرفت‌های اخیر ایفا کرده‌اند (Stephenson & Barry, 2024).

هوش مصنوعی در طیف گسترده‌ای از حوزه‌ها به کار گرفته شده است، از جمله پزشکی (تشخیص خودکار بیماری‌ها، تحلیل تصاویر پزشکی)، حمل‌ونقل (خودروهای خودران)، صنایع مالی (تشخیص تقلب، الگوریتم‌های معاملاتی)، و آموزش (سیستم‌های یادگیری شخصی‌سازی شده). همچنین، در علوم پایه مانند فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی، هوش مصنوعی برای مدل‌سازی‌های پیچیده، کشف داروهای جدید، و تحلیل داده‌های عظیم مورد استفاده قرار می‌گیرد. ترکیب هوش مصنوعی با فناوری‌های دیگر نظیر اینترنت اشیا^۹، بلاکچین^{۱۰} و رایانش ابری^{۱۱} منجر به پیدایش اکوسیستم‌های هوشمند و خودمختار شده است. با وجود پیشرفت‌های سریع، هوش مصنوعی با چالش‌های جدی روبه‌رو است (Fidelis, 2024). از جمله مسائلی همچون شفافیت الگوریتمی (توضیح‌پذیری مدل‌ها)، مسائل اخلاقی (عدالت، حریم خصوصی و تعصب الگوریتمی)، و ریسک‌های امنیتی (حملات داده‌ای و الگوریتمی). آینده هوش مصنوعی در گرو توسعه سیستم‌های مسئولانه^{۱۲}.

1. General AI

2. Superintelligent AI

3. Machine Learning

4. Decision Tree

5. Support vector machine

6. Bayesian Algorithms

7. Deep Learning

8. Convolutional and recurrent neural networks

9. Internet of Things

10. Blockchain

11. Cloud computing

12. Responsible AI

تدوین چارچوب‌های حقوقی بین‌المللی و ایجاد همکاری میان رشته‌ای برای مهار ریسک‌های فناورانه و بهره‌برداری حداکثری از مزایای آن است. در این راستا، مفاهیمی مانند هوش مصنوعی توضیح‌پذیر^۱، هوش مصنوعی اخلاق‌مدار^۲ و حکمرانی جهانی بر هوش مصنوعی^۳ اهمیت روزافزونی پیدا کرده‌اند (Wong et al., 2025).

۴- روش‌شناسی پژوهش

۴-۱. نوع پژوهش و رویکرد کلی

پژوهش از نوع کاربردی و کمی است. این پژوهش به دنبال آن است که با بهره‌گیری از روش‌های کمی، ارتباط میان استفاده از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی و توسعه همکاری‌های علمی و فناورانه بین کشورها را به طور تجربی تحلیل کند. تحقیقات کاربردی کمی به طور مستقیم در جهت حل مسائل واقعی حرکت می‌کنند و با تولید داده‌های قابل سنجش، امکان تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد را برای سیاست‌گذاران و مدیران فراهم می‌آورند. از منظر رویکرد کلی، این تحقیق بر رویکرد توصیفی-تحلیلی کمی استوار است. در بخش توصیفی، شاخص‌ها و متغیرهای کلیدی مربوط به سطح همکاری‌های علمی بین‌المللی، میزان استفاده از هوش مصنوعی در دیپلماسی علمی، و ویژگی‌های ساختاری این تعاملات گردآوری می‌شود. در بخش تحلیلی، با استفاده از تکنیک‌های آماری رگرسیون چندمتغیره^۴، تحلیل همبستگی^۵، روابط میان متغیرهای پژوهش آزمون می‌شوند. این رویکرد امکان سنجش دقیق تأثیر هوش مصنوعی بر شاخص‌های مختلف دیپلماسی علمی را فراهم می‌سازد. داده‌های مورد نیاز از طریق تحلیل پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی، پیمایش‌های میدانی، نظرسنجی از خبرگان و جمع‌آوری اطلاعات ثانویه از گزارش‌ها و اسناد علمی معتبر به دست می‌آید. سپس داده‌های گردآوری شده با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS تحلیل می‌شود. به طور کلی، پژوهش حاضر با اتخاذ رویکرد کمی مبتنی بر سنجش متغیرها، در پی آن است که با اتکا به شواهد آماری، تصویر دقیق‌تر و قابل سنجشی از نقش فناوری‌های هوش مصنوعی در تسهیل دیپلماسی علمی ارائه دهد.

1. XAI

2. Ethical AI

3. Artificial intelligence

4. Multivariate regression

5. Correlation analysis

۴-۲. روش گردآوری داده‌ها

در این پژوهش، داده‌های مورد نیاز از طریق ابزار پرسشنامه گردآوری می‌شود. پرسشنامه به عنوان یکی از رایج‌ترین روش‌های گردآوری داده‌ها در تحقیقات کمی، امکان سنجش مستقیم دیدگاه‌ها، ادراکات و تجارب افراد متخصص و فعال در حوزه دیپلماسی علمی و فناوری‌های هوش مصنوعی را فراهم می‌آورد. به منظور طراحی پرسشنامه، ابتدا چارچوب نظری تحقیق، مدل مفهومی و متغیرهای اصلی و فرعی مطالعه استخراج شده و سپس برای هر یک از متغیرها، مجموعه‌ای از گویه‌های مناسب تدوین گردید. پرسشنامه این پژوهش شامل دو بخش اصلی است: بخش اول مربوط به اطلاعات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان (نظیر سابقه فعالیت علمی-بین‌المللی، زمینه تخصصی، میزان آشنایی با هوش مصنوعی و دیپلماسی علمی) و بخش دوم شامل گویه‌های تخصصی برای سنجش ابعاد مختلف نقش هوش مصنوعی در تقویت همکاری‌های علمی بین‌المللی است. گویه‌ها عمدتاً به صورت بسته (بسته به نوع سوال، در مقیاس لیکرت^۱ پنج درجه‌ای از "کاملاً مخالفم" تا "کاملاً موافقم") طراحی شده‌اند تا امکان تحلیل آماری دقیق داده‌ها فراهم شود. برای اعتباربخشی به پرسشنامه، از روش روایی محتوا با بهره‌گیری از نظرات اساتید دانشگاهی و خبرگان حوزه‌های علوم سیاسی، علم و فناوری، و مطالعات هوش مصنوعی استفاده شد. به منظور سنجش پایایی پرسشنامه نیز، از آزمون آلفای کرونباخ^۲ بهره گرفته خواهد شد. پایایی بالای ابزار پژوهش، اطمینان از سازگاری درونی گویه‌ها و قابلیت اعتماد نتایج را تضمین می‌کند. توزیع پرسشنامه به صورت آنلاین و همچنین از طریق ارسال مستقیم به مراکز علمی، دانشگاه‌ها و سازمان‌های مرتبط با دیپلماسی علمی و فناوری در کشورهای هدف انجام می‌شود. نمونه پژوهش شامل اساتید دانشگاه، پژوهشگران حوزه‌های علوم پایه و فناوری، مدیران همکاری‌های بین‌المللی علمی، و کارشناسان هوش مصنوعی است که با روش نمونه‌گیری هدفمند^۳ انتخاب شده‌اند. داده‌های گردآوری شده پس از استخراج و پالایش، با استفاده از نرم‌افزارهای آماری مناسب مورد تحلیل قرار می‌گیرند تا به پاسخ پرسش‌های پژوهش دست یابیم.

۴-۳. جامعه پژوهش و نمونه‌گیری

جامعه پژوهش این مطالعه را خبرگان و متخصصان حوزه‌های هوش مصنوعی و دیپلماسی علمی تشکیل می‌دهند. این افراد شامل اساتید دانشگاهی، پژوهشگران، مدیران مراکز تحقیقاتی،

^۱. Likert scale

^۲. Cronbach's alpha

^۳. Purposeful sampling

سیاست‌گذاران حوزه علم و فناوری و کارشناسان ارشد بین‌المللی هستند که تجربه یا دانش تخصصی در زمینه‌های تعاملات علمی-فناورانه بین‌المللی و کاربردهای هوش مصنوعی در فرآیندهای دیپلماسی علمی دارند. انتخاب این جامعه به دلیل ضرورت بهره‌گیری از دیدگاه‌های تخصصی، تحلیل‌های عمیق و تجربیات عملی در موضوعات نوظهور و چندرشته‌ای صورت گرفته است. روش نمونه‌گیری در این پژوهش، نمونه‌گیری هدفمند^۱ است. در نمونه‌گیری هدفمند، افرادی انتخاب می‌شوند که به طور مستقیم با موضوع پژوهش مرتبط بوده و دارای صلاحیت علمی و تجربی لازم برای ارائه داده‌های معتبر باشند. معیارهای انتخاب نمونه شامل سابقه فعالیت در پروژه‌های علمی بین‌المللی، انتشار مقالات علمی مرتبط، مشارکت در کنفرانس‌های دیپلماسی علم و فناوری، و آشنایی با مفاهیم هوش مصنوعی و سیاست‌گذاری‌های علمی است.

روش نمونه‌گیری در این پژوهش، نمونه‌گیری هدفمند است. در این روش، افرادی انتخاب می‌شوند که به طور مستقیم با موضوع پژوهش مرتبط بوده و دارای صلاحیت علمی و تجربی لازم برای ارائه داده‌های معتبر باشند. معیارهای انتخاب نمونه شامل سابقه فعالیت در پروژه‌های علمی بین‌المللی، انتشار مقالات علمی مرتبط، و آشنایی با مفاهیم هوش مصنوعی و سیاست‌گذاری‌های علمی بود. فرآیند گردآوری داده‌ها تا جایی ادامه یافت که از نظر پوشش حوزه‌های تخصصی مختلف، کفایت لازم حاصل شود. در نهایت، تعداد ۵۲ پرسشنامه تکمیل‌شده و قابل تحلیل از خبرگان جمع‌آوری گردید که مبنای تحلیل‌های آماری کمی در این پژوهش قرار گرفت.

این تعداد بر اساس اصل اشباع نظری تعیین می‌شود؛ بدین معنا که گردآوری داده‌ها تا زمانی ادامه می‌یابد که پاسخ‌های جدید اطلاعات تازه‌ای به تحلیل اضافه نکنند. این رویکرد تضمین می‌کند که تحلیل‌های انجام شده جامع و مبتنی بر دیدگاه‌های متنوع خبرگان باشد. ارتباط با اعضای جامعه پژوهش از طریق مکاتبات رسمی، ارسال دعوت‌نامه‌های الکترونیکی، شرکت در نشست‌های علمی و معرفی از طریق شبکه‌های حرفه‌ای انجام می‌شود. اطمینان از رضایت آگاهانه مشارکت‌کنندگان، رعایت محرمانگی اطلاعات و احترام به اصول اخلاق پژوهش از الزامات این فرایند خواهد بود. در نهایت، داده‌های به‌دست‌آمده از این نمونه متخصص به عنوان مبنای تحلیل یافته‌ها و پاسخ به سوالات پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرد.

معادله ۱، نشان‌دهنده رویکرد انتخاب نمونه در این پژوهش است که متناسب با ماهیت کیفی جامعه آماری و تمرکز بر تحلیل‌های تخصصی خبرگان تدوین شده است. در این معادله، C بیانگر

¹. Purposeful Sampling

معیارهای کفایت (شامل سابقه علمی، تخصص موضوعی و تجربه مشارکت در پروژه‌های بین‌المللی) و S نشان‌دهنده سطح اشباع نظری است که در آن، داده‌های جدید دیگر ارزش تحلیلی افزوده‌ای ایجاد نمی‌کنند. تابع f فرآیند انتخاب را بر اساس میزان انطباق خبرگان با معیارهای کفایت و تداوم گردآوری داده‌ها تا رسیدن به اشباع نظری مدل‌سازی می‌کند. بر این اساس، ابتدا افرادی که بیشترین انطباق با معیارهای C دارند شناسایی و انتخاب می‌شوند و این روند تا زمانی که سطح S محقق شود ادامه می‌یابد. (معادله ۱)

$$n = f(C.S)$$

N تعداد کل جامعه خبرگان

n تعداد نمونه مورد نیاز (انتخاب شده)

C معیارهای کفایت (مثل سابقه علمی، تخصص موضوعی، مشارکت در پروژه‌های بین‌المللی)

S سطح اشباع نظری (سطحی که اطلاعات جدید تولید نشود)

تابع f بیانگر فرآیند انتخاب بر اساس معیارهای کفایت و اشباع نظری است.

ابتدا افرادی که بیشترین انطباق با معیارهای C دارند شناسایی می‌شوند و انتخاب نمونه تا زمانی که پاسخ‌ها به اشباع نظری S برسند ادامه می‌یابد.

۴-۴. ابزار گردآوری داده‌ها

برای گردآوری داده‌های این پژوهش، از پرسشنامه‌ای ساختارمند استفاده شده است. ساختار پرسشنامه شامل سه بخش اصلی تأثیرات سیاسی و علمی هوش مصنوعی، چالش‌های امنیتی و اخلاقی ناشی از کاربردهای این فناوری، و فرصت‌های اقتصادی و همکاری‌های بین‌المللی است. پرسشنامه در قالب پرسش‌های بسته (با مقیاس لیکرت پنج‌درجه‌ای) و چند سوال باز طراحی شده است تا علاوه بر سنجش کمی نگرش و دیدگاه خبرگان، امکان استخراج داده‌های کیفی و تحلیل عمیق‌تر نیز فراهم شود. سوالات در ۹ محور کلیدی دسته‌بندی شده‌اند که هر یک متناسب با یکی از ابعاد نظری پژوهش، طراحی و تدوین شده‌اند.

۵- یافته‌ها

در جدول ۱ تحلیل داده‌های جمعیت‌شناختی ارائه شده که از یک نمونه ۵۲ نفری، بدست آمده است. این تحلیل در سه حوزه اصلی جمعیت‌شناختی (جنسیت و سن)، سطح تحصیلات و گرایش‌های تخصصی قابل ارائه است.

جدول ۱- آمار جمعیت‌شناختی افراد

جنسیت	زن	مرد	سن	تحصیلات
درصد	تعداد			
15.4%	8			
84.6%	44			
9.6%	5	۲۴ تا ۲۹		
5.8%	3	۳۰ تا ۳۵		
13.5%	7	۳۶ تا ۴۰		
40.4%	21	۴۱ تا ۵۰		
30.8%	16	بالای ۵۰ سال		
57.7%	30	دکتری		
26.9%	14	کارشناسی ارشد		
13.5%	7	کارشناسی		
1.9%	1	کاردانی		

منبع: پرسشنامه‌های بررسی شده

بررسی ویژگی‌های اولیه جمعیت‌شناختی نشان‌دهنده یک گروه کاملاً نامتقارن از نظر جنسیت و سنی است. با حضور ۸۴.۶٪ مرد در مقابل تنها ۱۵.۴٪ زن، این جامعه آماری به شدت مردانه است. از نظر سنی نیز، گروهی بالغ و باتجربه را شاهد هستیم؛ بیش از ۷۱٪ از شرکت‌کنندگان بالای ۴۰ سال سن دارند، که از این میان، دسته ۴۱ تا ۵۰ سال به تنهایی ۴۰.۴٪ از کل نمونه را تشکیل می‌دهد. این ترکیب سنی و جنسیتی، بیانگر آن است که هسته اصلی این گروه را مردان میانسال و بزرگسال تشکیل می‌دهند که در مراحل پیشرفته شغلی و حرفه‌ای خود قرار دارند.

از منظر سطح تحصیلات، این گروه به شکل چشمگیری در سطح نخبگان علمی قرار دارد. بیش از نیمی از افراد (۵۷.۷٪) دارای مدرک دکتری هستند و با افزودن دارندگان مدرک کارشناسی ارشد (۲۶.۹٪)، مشخص می‌شود که نزدیک به ۸۵٪ از کل نمونه دارای تحصیلات تکمیلی هستند. این سطح بالای تحصیلات، مؤید تخصص و عمق دانش نظری این افراد در حوزه‌های فعالیتشان است و نشان می‌دهد که با یک گروه کاملاً آکادمیک و یا متخصص روبرو هستیم.

ملاحظه می‌شود که حدود ۴۰٪ از کل افراد در رشته‌های مرتبط با "علوم سیاسی، روابط بین‌الملل و مطالعات امنیتی" تحصیل کرده‌اند (مانند روابط بین‌الملل، علوم سیاسی، مطالعات

منطقه‌ای و امنیت ملی). علاوه بر این، یک خوشه قابل توجه دیگر در حوزه‌های مرتبط با "مدیریت و دانش" (مانند مدیریت، مدیریت دانش و علم اطلاعات) با حدود ۲۵٪ از کل نمونه دیده می‌شود. این تمرکز بر حوزه‌های راهبردی، سیاسی و مدیریتی، در کنار سطح بالای تحصیلات و سن شرکت‌کنندگان، قویاً نشان می‌دهد که این نمونه به احتمال زیاد متشکل از مدیران ارشد، سیاست‌گذاران، تحلیل‌گران استراتژیک و یا اساتید دانشگاهی در حوزه‌های مذکور است.

۵-۱. آمار توصیفی

جدول ۲، آمار توصیفی مربوط به چهار متغیر اصلی پژوهش شامل تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی، چالش‌های امنیتی و اخلاقی، فرصت‌های اقتصادی و بازار کار، و همکاری‌های بین‌المللی را ارائه می‌دهد. این آمار شامل تعداد پاسخ‌دهندگان، میانگین نظرات و انحراف معیار هر متغیر است که یک نمای کلی از گرایش عمومی پاسخ‌ها را فراهم می‌کند.

جدول ۲- آمار توصیفی

تعداد	میانگین	انحراف معیار	
52	3.8333	0.58694	تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی
52	4.0907	0.43715	چالش‌های امنیتی و اخلاقی
52	4.2494	0.53470	فرصت‌های اقتصادی و بازار کار
52	4.2729	0.57217	همکاری‌های بین‌المللی

مشاهده می‌شود که تمامی میانگین‌ها بالاتر از سطح متوسط (عدد ۳ در طیف لیکرت) قرار دارند که نشان‌دهنده نگرش مثبت شرکت‌کنندگان است. بالاترین میانگین مربوط به «همکاری‌های بین‌المللی» (۴.۲۷) و کمترین آن مربوط به «تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی» (۳.۸۳) است. در ادامه، برای ارزیابی معناداری آماری نظرات شرکت‌کنندگان، از آزمون تی تک‌نمونه‌ای^۱ استفاده شده است. در این آزمون، میانگین هر متغیر با مقدار آزمون برابر با ۳ مقایسه می‌شود. نتایج این آزمون‌ها در جداول زیر ارائه شده‌اند.

¹. One sample t test

جدول ۳ - آزمون تی: مقایسه تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی

آماره آزمون تی	درجه آزادی	مقدار احتمال	اختلاف میانگین	درصد برای اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵	اندازه اثر
تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی	51	0.000	0.83333	0.6699	0.9967	1.42
				کران پایین	کران بالا	

تحلیل آماری ارائه شده در جدول ۳، نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای را برای متغیر «تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی» نشان می‌دهد و هدف آن، سنجش معناداری تفاوت دیدگاه پاسخ‌دهندگان با نقطه خنثی (مقدار آزمون = ۳) است. نتایج به وضوح نشان می‌دهد که این تفاوت کاملاً معنادار می‌باشد، چرا که سطح معناداری محاسبه شده برابر با 0.000 ($p < 0.001$) است.

جدول ۴ تحلیل نتایج آزمون تی تک‌نمونه‌ای نشان می‌دهد که میانگین نظرات شرکت‌کنندگان در خصوص تمامی گویه‌های مربوط به «تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی» با عدد ۳ (که به عنوان حد متوسط یا دیدگاه خنثی در نظر گرفته شده) مقایسه شده است. از آنجایی که مقدار معناداری برای تمامی سوالات کمتر از سطح خطای 0.05 است (در اینجا عمدتاً 0.000)، می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت میانگین به دست آمده با عدد ۳ از نظر آماری کاملاً معنادار است. به عبارت دیگر، دیدگاه پاسخ‌دهندگان به طور معناداری با دیدگاه خنثی تفاوت دارد و چون تمامی میانگین‌ها بالاتر از ۳ هستند، این توافق در جهت مثبت (موافق بودن) است.

مهم‌ترین عدد در این جدول اندازه اثر (1.42) است. این مقدار که در دسته "بسیار بزرگ" قرار می‌گیرد، نشان می‌دهد که این باور صرفاً یک تمایل جزئی نیست، بلکه یک اعتقاد بسیار شدید و ریشه‌دار در میان نخبگان است. از دیدگاه آن‌ها، هوش مصنوعی یک عامل تعیین‌کننده و تحول‌آفرین در روابط بین‌الملل و ملاحظات استراتژیک مدرن محسوب می‌شود.

جدول ۴ - آزمون تی: مقایسه مولفه‌های تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی

اندازه اثر	مقدار احتمال	انحراف معیار	میانگین	
0.95	0.000	1.01	3.96	هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر سیاست‌های خارجی کشورها داشته باشد.
1.13	0.000	0.78	3.88	هوش مصنوعی می‌تواند در تعیین اولویت‌های سیاست خارجی کشورها مؤثر باشد.
0.77	0.000	0.88	3.67	هوش مصنوعی قادر است روند مذاکرات بین‌المللی را تسهیل کند.
0.89	0.000	0.80	3.71	استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به پیش‌بینی تغییرات در سیاست‌های خارجی کشورها کمک کند.
0.45	0.002	1.02	3.46	هوش مصنوعی می‌تواند موجب تصمیم‌گیری‌های سریع‌تر و دقیق‌تر در حوزه سیاست خارجی شود.
1.18	0.000	0.82	3.96	استفاده از هوش مصنوعی در تحقیقات علمی می‌تواند موجب افزایش همکاری‌های بین‌المللی شود.
1.11	0.000	0.92	4.02	هوش مصنوعی می‌تواند در شفافیت و مدیریت داده‌های علمی بین کشورها نقش داشته باشد.
1.60	0.000	0.79	4.27	هوش مصنوعی می‌تواند تبادل اطلاعات علمی میان کشورهای مختلف را تسهیل کند.
1.09	0.000	0.83	3.90	چالش‌های جهانی مانند سلامت و محیط زیست می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر سیاست‌های خارجی کشورها داشته باشد.
0.88	0.000	0.92	3.80	ایجاد شبکه‌های نوآوری جهانی مانند استارت‌آپ‌ها می‌تواند بر سیاست‌های خارجی تأثیر بگذارد.
0.97	0.000	0.77	3.75	هوش مصنوعی می‌تواند از تصمیم‌گیران سیاستی در اتخاذ تصمیمات مؤثرتر پشتیبانی کند.
0.71	0.000	0.85	3.60	استفاده از هوش مصنوعی در دیپلماسی علمی می‌تواند به تسریع در حل مشکلات جهانی منجر شود.

با بررسی دقیق‌تر میانگین‌ها، مشاهده می‌شود که بیشترین سطح توافق مربوط به نقش هوش مصنوعی در تسهیل همکاری‌های علمی بین‌المللی است. گویه‌های «هوش مصنوعی می‌تواند تبادل اطلاعات علمی میان کشورهای مختلف را تسهیل کند» با بالاترین میانگین (۴.۲۷) و «هوش مصنوعی می‌تواند در شفافیت و مدیریت داده‌های علمی بین کشورهای نقش داشته باشد» با میانگین

(۴۰۰۲) که بزرگتر از ۳ محاسبه شده، نشان‌دهنده نظر پاسخ‌دهندگان به تأثیر مثبت هوش مصنوعی در حوزه دیپلماسی علمی است. این امر بیانگر آن است که از دیدگاه شرکت‌کنندگان، یکی از ملموس‌ترین و قوی‌ترین کارکردهای هوش مصنوعی در سیاست خارجی، تقویت زیرساخت‌های همکاری و تبادل دانش در سطح جهانی است.

در لایه بعدی، تأثیر هوش مصنوعی بر فرآیندهای اصلی سیاست خارجی نیز به شدت مورد تأیید قرار گرفته است. گویه‌هایی مانند «هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر سیاست‌های خارجی کشورها داشته باشد» (میانگین ۳۰۹۶)، «می‌تواند در تعیین اولویت‌های سیاست خارجی مؤثر باشد» (میانگین ۳۰۸۸) و «می‌تواند به پیش‌بینی تغییرات در سیاست‌های خارجی کمک کند» (میانگین ۳۰۷۱)، همگی میانگین‌های بالایی کسب کرده‌اند. این نتایج حاکی از آن است که پاسخ‌دهندگان معتقدند هوش مصنوعی نه تنها یک ابزار جانبی، بلکه یک عامل تعیین‌کننده و استراتژیک در تحلیل، جهت‌دهی و پیش‌بینی روندهای سیاست خارجی محسوب می‌شود.

در نهایت، اگرچه همچنان به لحاظ آماری معنادار و مثبت است، اما کمترین میزان توافق مربوط به تأثیر هوش مصنوعی بر جنبه‌های اجرایی و تصمیم‌سازی فوری است. گویه‌ی «هوش مصنوعی می‌تواند موجب تصمیم‌گیری‌های سریع‌تر و دقیق‌تر در حوزه سیاست خارجی شود» با میانگین ۳۰۴۶، پایین‌ترین امتیاز را در میان گویه‌ها دارد. هرچند این میانگین نیز به طور معناداری بالاتر از حد متوسط است، اما انحراف معیار بالای آن (۱۰۰۲) نشان‌دهنده پراکندگی بیشتر نظرات در این زمینه است. این موضوع می‌تواند بیانگر نوعی احتیاط در میان پاسخ‌دهندگان باشد که آیا هوش مصنوعی در عمل می‌تواند جایگزین یا مکمل کاملاً بی‌نقصی برای سرعت و دقت در تصمیم‌گیری‌های پیچیده دیپلماتیک باشد یا خیر. به همین ترتیب، تسهیل روند مذاکرات (میانگین ۳۰۶۷) و تسريع در حل مشکلات جهانی (میانگین ۳۰۶۰) نیز با وجود تأیید، در رده‌های پایین‌تری از توافق قرار دارند.

قوی‌ترین و شدیدترین سطح توافق در میان متخصصان، مربوط به نقش هوش مصنوعی به عنوان موتور محرک دیپلماسی علمی است. آن‌ها با اطمینان مطلق معتقدند که ملموس‌ترین کارکرد این فناوری، توانایی آن در تسهیل اطلاعات علمی (با اندازه اثر ۱۰۶۰)، افزایش همکاری‌های بین‌المللی و مدیریت شفاف داده‌های پژوهشی است. این نشان می‌دهد که از دیدگاه خبرگان، اصلی‌ترین و قطعی‌ترین تأثیر هوش مصنوعی در عرصه بین‌الملل، تقویت زیرساخت‌های همکاری فناورانه و علمی است.

در لایه‌ای دیگر، متخصصان هوش مصنوعی را به عنوان یک ابزار استراتژیک قدرتمند برای متحول کردن هسته اصلی سیاست خارجی می‌شناسند. باور به نقش آن در تعیین اولویت‌های سیاست خارجی (d=۱.۱۳)، پشتیبانی تحلیلی از تصمیم‌گیران و پیش‌بینی روندهای بین‌المللی، با اندازه اثرهای بزرگ و بسیار بزرگ، کاملاً مشهود است. این دیدگاه، هوش مصنوعی را به عنوان یک عامل کلیدی برای افزایش توانمندی‌های راهبردی کشورها معرفی می‌کند.

با این حال، جالب‌ترین بخش تحلیل، تردید هوشمندانه و احتیاط متخصصان در مورد جایگزینی کامل قضاوت انسانی است. در حالی که هوش مصنوعی به عنوان یک "ابزار تحلیلی" پذیرفته شده، اما باور به توانایی آن برای «تصمیم‌گیری‌های سریع‌تر و دقیق‌تر» با کسب تنها اندازه اثر "متوسط" (۰.۴۵)، به شکل قابل توجهی ضعیف‌تر است. این تردید در مورد نقش آن در فرآیندهای پیچیده و انسانی «مذاکرات بین‌المللی» نیز دیده می‌شود. این یافته نشان می‌دهد که از دیدگاه نخبگان، هوش مصنوعی یک "دستیار" بسیار توانمند است، اما به هیچ وجه "جایگزین" مناسبی برای شهود، درایت و پیچیدگی‌های قضاوت انسانی در بالاترین سطوح دیپلماسی و تصمیم‌گیری استراتژیک محسوب نمی‌شود.

جدول ۵- آزمون تی: مقایسه چالش‌های امنیتی و اخلاقی

آماره	درجه	مقدار	اختلاف	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	اندازه
آزمون تی	آزادی	احتمال	میانگین	برای اختلاف میانگین	اثر
			کران پایین	کران بالا	
چالش‌های امنیتی و اخلاقی	17.991	51	.000	1.09066	.9690
				1.2124	2.495

در این آزمون، t برابر با ۱۷.۹۹۱ و سطح معنی‌داری ۰.۰۰۰ است. این نتیجه نشان می‌دهد که تفاوت میانگین ۴۰.۹۰۷ با مقدار ۳ معنادار است. فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای اختلاف میانگین بین ۰.۹۶۹۰ و ۱.۲۱۲۴ قرار دارد. مهم‌ترین عدد در این جدول، اندازه اثر (۲،۴۹۵) است. مقدار 2.495 نشان می‌دهد که شدت نگرانی متخصصان عمیق و شدید است.

نتایج آزمون تی نشان می‌دهد که تمامی گویه‌های مرتبط با «چالش‌های امنیتی و اخلاقی» هوش مصنوعی از نظر آماری معنادار هستند (مقدار احتمال برای همه موارد کمتر از ۰.۰۵ است). از آنجا که میانگین تمام سوالات به طور قابل توجهی بالاتر از عدد ۳ است، می‌توان نتیجه گرفت که پاسخ‌دهندگان در مورد تمامی گزاره‌های مطرح‌شده اتفاق نظر قوی و مثبتی (در جهت موافقت)

دارند. این جدول دو جنبه اصلی را پوشش می‌دهد: نگرانی‌های عمیق در مورد تسلیحات خودمختار و امیدواری‌های محتاطانه در مورد کاربردهای مثبت هوش مصنوعی در حکمرانی.

جدول ۶ - آزمون تی: مقایسه مولفه‌های چالش‌های امنیتی و اخلاقی

اندازه اثر	مقدار احتمال	انحراف معیار	میانگین	
1.89	0.000	0.71	4.35	سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار مبتنی بر هوش مصنوعی چالش‌های امنیتی قابل توجهی ایجاد می‌کنند.
0.72	0.000	1.01	3.73	سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار ممکن است دچار خطاهای انسانی شوند.
1.64	0.000	0.76	4.25	استفاده ناعادلانه از سیستم‌های تسلیحاتی هوش مصنوعی توسط کشورها ممکن است رخ دهد.
1.36	0.000	0.89	4.21	استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند تهدیداتی برای امنیت جهانی ایجاد کند.
1.53	0.000	0.81	4.23	مقررات بین‌المللی فعلی برای کنترل این نوع سیستم‌ها کافی نیستند.
1.78	0.000	0.80	4.42	توسعه و استفاده از سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار باید با رعایت ملاحظات اخلاقی همراه باشد.
1.55	0.000	0.82	4.27	استفاده از هوش مصنوعی در جنگ‌ها ممکن است منجر به کاهش مسئولیت‌پذیری انسان‌ها شود.
1.97	0.000	0.72	4.42	تصمیم‌گیری‌های خودمختار در جنگ‌ها باید تحت نظارت انسانی باقی بماند.
2.07	0.000	0.75	4.56	باید معیارهای مشخصی برای ارزیابی اخلاقی سیستم‌های تسلیحاتی هوشمند وجود داشته باشد.
0.45	0.002	1.08	3.48	هوش مصنوعی می‌تواند موجب تقویت نهادهای دموکراتیک و حمایت از حقوق بشر شود.
1.44	0.000	0.80	4.15	استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به بهبود نظارت بر عملکرد نهادهای دولتی کمک کند.
1.00	0.000	0.86	3.87	هوش مصنوعی می‌تواند شفافیت اطلاعات دولتی و مبارزه با فساد را بهبود بخشد.
0.71	0.000	1.00	3.71	هوش مصنوعی می‌تواند برای ارتقای حقوق بشر در جوامع مختلف به کار گرفته شود.
0.66	0.000	0.93	3.62	هوش مصنوعی می‌تواند موجب تقویت مشارکت مدنی و دموکراتیک در جوامع شود.

قوی‌ترین سطح توافق در کل جدول مربوط به ضرورت ایجاد چارچوب‌های اخلاقی و حفظ نظارت انسانی است. گویه‌ی «باید معیارهای مشخصی برای ارزیابی اخلاقی سیستم‌های تسلیحاتی هوشمند وجود داشته باشد» با کسب بالاترین میانگین (۴.۵۶)، نشان‌دهنده یک درخواست قاطع و اجماعی برای قانون‌گذاری و استانداردسازی در این حوزه است. به همین ترتیب، گویه‌های «توسعه و استفاده از سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار باید با رعایت ملاحظات اخلاقی همراه باشد» و «تصمیم‌گیری‌های خودمختار در جنگ‌ها باید تحت نظارت انسانی باقی بماند» هر دو با میانگین بسیار بالای ۴.۴۲، این دیدگاه را تقویت می‌کنند. این نتایج به وضوح نشان می‌دهد که از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، اصلی‌ترین اولویت در مواجهه با هوش مصنوعی نظامی، کنترل و مهار اخلاقی آن از طریق نظارت انسانی و تدوین مقررات شفاف است.

پاسخ‌دهندگان نگرانی عمیق خود را نسبت به چالش‌های امنیتی ناشی از سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار ابراز کرده‌اند. گزاره‌هایی مانند «سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار مبتنی بر هوش مصنوعی چالش‌های امنیتی قابل توجهی ایجاد می‌کنند» (میانگین ۴.۳۵)، «استفاده ناعادلانه از سیستم‌های تسلیحاتی هوش مصنوعی توسط کشورها ممکن است رخ دهد» (میانگین ۴.۲۵) و «استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند تهدیداتی برای امنیت جهانی ایجاد کند» (میانگین ۴.۲۱) همگی از توافق بسیار بالایی برخوردارند. علاوه بر این، پاسخ‌دهندگان با میانگین ۴.۲۳ معتقدند که «مقررات بین‌المللی فعلی برای کنترل این نوع سیستم‌ها کافی نیستند». این بخش از نتایج، تصویری از یک تهدید جدی و فوری را ترسیم می‌کند که از دیدگاه شرکت‌کنندگان، نیازمند توجه فوری جامعه بین‌المللی است.

در مقابل نگرانی‌های شدید امنیتی، دیدگاه‌ها در مورد پتانسیل مثبت هوش مصنوعی برای تقویت دموکراسی و حقوق بشر، اگرچه مثبت است، اما بسیار محتاطانه‌تر و با توافق کمتر همراه است. در حالی که پاسخ‌دهندگان به شدت موافقت می‌کنند که هوش مصنوعی می‌تواند «بهبود نظارت بر عملکرد نهادهای دولتی» (میانگین ۴.۱۵) و «شفافیت اطلاعات و مبارزه با فساد» (میانگین ۳.۸۷) را به همراه داشته باشد، اما در مورد تأثیر آن بر تقویت دموکراسی تردید بیشتری دارند. گویه‌های «تقویت مشارکت مدنی و دموکراتیک» (میانگین ۳.۶۲) و به ویژه «تقویت نهادهای دموکراتیک و حمایت از حقوق بشر» (میانگین ۳.۴۸) کمترین میانگین‌ها را در جدول به خود اختصاص داده‌اند. انحراف معیار بالای این گویه‌ها (به ترتیب ۰.۹۳ و ۱.۰۸) نیز نشان‌دهنده عدم اجماع و پراکندگی نظرات در این زمینه است. این یافته بیانگر آن است که پاسخ‌دهندگان، ضمن پذیرش کاربردهای

فنی هوش مصنوعی در بهبود اداره دولت، نسبت به توانایی آن برای ایجاد تحولات بنیادین دموکراتیک و حقوق بشری، نگاهی همراه با شک و تردید دارند.

تحلیل نتایج، یک دوگانگی عمیق و معنادار را در نگاه متخصصان به تصویر می‌کشد که نشان‌دهنده نگرانی شدید و اجماعی در مورد کاربردهای نظامی هوش مصنوعی در مقابل خوش‌بینی محتاطانه و مشروط در مورد کاربردهای حاکمیتی آن است. این یافته‌ها یک زنگ خطر قاطع و شدید را در مورد سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار به صدا در می‌آورد. اندازه اثرهای بسیار بزرگ نشان می‌دهد که نگرانی در این حوزه بسیار عمیق و شدید است. با این حال، قوی‌ترین و شدیدترین باور متخصصان، بیش از آنکه بر خود خطر متمرکز باشد، بر راهکارهای کنترلی تأکید دارد. لزوم وجود معیارهای مشخص برای ارزیابی اخلاقی (با اندازه اثر غول‌پیکر ۲۰۰۷) و باقی ماندن تصمیم‌گیری‌ها تحت نظارت انسانی (با اندازه اثر ۱۰۹۷)، نشان می‌دهد که از دیدگاه آنان، راه‌حل، حاکمیت اخلاق و کنترل انسانی است.

در نقطه مقابل این نگرانی شدید، تصویری کاملاً متفاوت و محتاطانه‌تر در مورد کاربردهای حاکمیتی هوش مصنوعی وجود دارد. متخصصان به توانایی این فناوری در کاربردهای فنی و نظارتی بسیار خوش‌بین هستند و با قاطعیت بالایی معتقدند که می‌تواند به بهبود نظارت بر عملکرد نهادهای دولتی و افزایش شفافیت کمک کند. اما این خوش‌بینی در مورد مسائل پیچیده سیاسی و اجتماعی به شدت کاهش می‌یابد. ایده «تقویت نهادهای دموکراتیک» با کسب تنها اندازه اثر "متوسط" (۰.۴۵)، نشان‌دهنده تردید جدی و عدم اجماع است. این دوگانگی به وضوح نشان می‌دهد که متخصصان به هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار ممیزی قدرتمند اعتماد دارند، اما به آن به عنوان یک ابزار مهندسی اجتماعی با تردید جدی می‌نگرند؛ آن‌ها هوش مصنوعی را برای تحلیل داده‌ها مناسب می‌دانند، اما برای بازطراحی دموکراسی و حقوق بشر، خیر.

جدول ۷ - آزمون تی: مقایسه فرصت‌های اقتصادی و بازار کار

آماره	درجه	مقدار	اختلاف	فاصله اطمینان ۹۵ درصد		انداز
آزمون تی	آزادی	احتمال	میانگین	کران پایین	کران بالا	ه اثر
16.849	51	.000	1.24936	1.1005	1.3982	۲۰۳
فرصت‌های اقتصادی و بازار کار						

نتایج این آزمون نیز نشان‌دهنده تفاوت معنادار میان میانگین ۴.۲۴۹۴ و مقدار ۳ است t . برابر با ۱۶.۸۴۹ و سطح معنی‌داری ۰.۰۰۰ است. فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای اختلاف میانگین بین ۱.۱۰۰۵ و ۱.۳۹۸۲ قرار دارد. اندازه اثر غول‌پیکر (۲.۳۳۷) نشان می‌دهد که از دیدگاه این نخبگان، تأثیر هوش مصنوعی بر اقتصاد و بازار کار یک موضوع حاشیه‌ای یا قابل بحث نیست، بلکه تحول‌آفرین و ساختارهای اقتصادی و شغلی را به صورت بنیادین دگرگون خواهد کرد.

نتایج آزمون تی تک-نمونه‌ای برای این جدول، یک تصویر بسیار واضح و قدرتمند از دیدگاه پاسخ‌دهندگان را نشان می‌دهد. مقدار احتمال برای تمامی گویه‌ها ۰.۰۰۰ است که نشان‌دهنده معناداری کامل نتایج در سطح آماری است. نکته بسیار مهم در این جدول آن است که میانگین تمام گویه‌ها بالاتر از عدد ۴ قرار دارد که بیانگر «توافق قوی» و اجماع نظر بالا در میان شرکت‌کنندگان است. تحلیل حاضر دو جنبه اصلی را برجسته می‌کند: تأثیر قطعی و تحول‌آفرین هوش مصنوعی بر ساختار بازار کار و فرصت‌های گسترده‌ای که برای رشد و همکاری اقتصادی ایجاد می‌کند.

جدول ۸ - آزمون تی: مقایسه مولفه‌های فرصت‌های اقتصادی و بازار کار

اندازه اثر	مقدار	انحراف	میانگین	
کوهن	احتمال	معیار		
1.17	0.000	0.97	4.13	هوش مصنوعی تأثیر چشمگیری بر بازار کار و توزیع قدرت اقتصادی در سطح جهانی خواهد داشت.
2.28	0.000	0.64	4.46	هوش مصنوعی می‌تواند اشتغال در برخی صنایع را تحت تأثیر قرار دهد.
1.60	0.000	0.79	4.27	هوش مصنوعی ممکن است منجر به بیکاری در برخی بخش‌های اقتصادی شود.
2.05	0.000	0.70	4.42	برخی بخش‌های اقتصادی بیش از سایرین در معرض تأثیر هوش مصنوعی هستند.
1.94	0.000	0.67	4.31	هوش مصنوعی می‌تواند بهره‌وری و کارایی را در بازارهای جهانی افزایش دهد.
1.35	0.000	0.84	4.13	هوش مصنوعی می‌تواند به ایجاد پروژه‌های علمی و اقتصادی مشترک بین کشورها کمک کند.
1.96	0.000	0.68	4.33	هوش مصنوعی می‌تواند به تجاری‌سازی فناوری‌های نوین کمک کند.
1.01	0.000	1.03	4.04	استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند فرصت‌های شغلی جدیدی در حوزه دیپلماسی علمی ایجاد کند.

1.53	0.000	0.74	4.13	هوش مصنوعی می‌تواند تبادل فناوری‌های نوین میان کشورها را بهبود بخشد.
1.75	0.000	0.72	4.25	هوش مصنوعی می‌تواند بهینه‌سازی منابع و کاهش هزینه‌ها را در سطح جهانی تسهیل کند.

قوی‌ترین سطح توافق در میان پاسخ‌دهندگان مربوط به تأثیر مستقیم هوش مصنوعی بر اشتغال است. گویه‌ی «هوش مصنوعی می‌تواند اشتغال در برخی صنایع را تحت تأثیر قرار دهد» با کسب بالاترین میانگین (۴.۴۶) و انحراف معیار بسیار پایین (۰.۶۴)، نشان می‌دهد که این موضوع از دیدگاه شرکت‌کنندگان یک واقعیت قطعی و غیرقابل انکار است. این باور با گزاره‌های «برخی بخش‌های اقتصادی بیش از سایرین در معرض تأثیر هوش مصنوعی هستند» (میانگین ۴.۴۲) و «هوش مصنوعی ممکن است منجر به بیکاری در برخی بخش‌های اقتصادی شود» (میانگین ۴.۲۷) تکمیل می‌شود. این نتایج در کنار هم بیانگر آن است که پاسخ‌دهندگان به خوبی از ماهیت دوگانه و نابرابر تحولات آگاه هستند و معتقدند که تأثیر هوش مصنوعی بر بازار کار، همه‌گیر اما غیریکنواخت خواهد بود و به طور مشخص می‌تواند به حذف برخی مشاغل منجر شود.

در کنار نگرانی از بازار کار، توافق بسیار بالایی در مورد نقش هوش مصنوعی به عنوان یک موتور محرک اقتصادی وجود دارد. گویه‌های «هوش مصنوعی می‌تواند به تجاری‌سازی فناوری‌های نوین کمک کند» (میانگین ۴.۳۳)، «می‌تواند بهره‌وری و کارایی را در بازارهای جهانی افزایش دهد» (میانگین ۴.۳۱) و «می‌تواند بهینه‌سازی منابع و کاهش هزینه‌ها را در سطح جهانی تسهیل کند» (میانگین ۴.۲۵) همگی نشان‌دهنده خوش‌بینی قوی نسبت به مزایای اقتصادی هوش مصنوعی هستند. این نتایج نشان می‌دهد که هوش مصنوعی نه تنها به عنوان یک تهدید، بلکه به عنوان یک فرصت بزرگ برای نوآوری، افزایش کارآمدی و خلق ارزش اقتصادی در مقیاس جهانی دیده می‌شود.

این جدول همچنین بر نقش هوش مصنوعی در تقویت همکاری‌های بین‌المللی تأکید دارد. سه گویه با مضمون «تأثیر چشمگیر بر توزیع قدرت اقتصادی»، «ایجاد پروژه‌های مشترک» و «بهبود تبادل فناوری‌های نوین» همگی میانگین یکسان و بالای ۴.۱۳ را کسب کرده‌اند که نشان‌دهنده اهمیت این موضوع از دیدگاه پاسخ‌دهندگان است. در نهایت، جالب‌ترین نکته در گویه‌ی «استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند فرصت‌های شغلی جدیدی در حوزه دیپلماسی علمی ایجاد کند» نهفته است. اگرچه این گویه با میانگین ۴.۰۴ همچنان مورد توافق قوی است، اما با داشتن بالاترین انحراف معیار (۱.۰۳)، نشان می‌دهد که نظرات در این مورد خاص، پراکندگی بیشتری نسبت به سایر گویه‌ها دارد. این امر می‌تواند بیانگر آن باشد که هرچند پاسخ‌دهندگان به طور کلی به ایجاد

مشاغل جدید توسط هوش مصنوعی باور دارند، اما در مورد مصادیق عینی و مشخص آن مانند «دیپلماسی علمی» دارای دیدگاه‌های متنوع‌تری هستند.

مقادیر اندازه اثر (Cohen's d) در تمام گویه‌ها (همگی بسیار بالاتر از ۱.۰) نشان می‌دهد که این توافق از نظر عملی بسیار شدید و قابل توجه است و یک پارادایم فکری مشترک و قدرتمند را در میان نخبگان به تصویر می‌کشد. با این حال، در میان این قطعیت، یک حوزه عدم اطمینان نسبی نیز وجود دارد. جالب‌ترین نکته این است که متخصصان در مورد "تخریب" ساختارهای شغلی فعلی بسیار مطمئن هستند، اما در مورد "خلق" و ماهیت مشاغل جدید، اتفاق نظر کمتر و ابهام بیشتری دارند. این موضوع در گویه مربوط به «ایجاد فرصت‌های شغلی جدید» که کمترین میانگین (۴.۰۴) و بیشترین انحراف معیار (۱.۰۳) را دارد، به خوبی مشهود است. در مجموع، متخصصان با نگاهی واقع‌بینانه، آینده اقتصادی عصر هوش مصنوعی را دورانی از رشد و بهره‌وری بی‌سابقه می‌بینند که همزمان با چالش‌های عمیق و دگرگونی‌های ساختاری در بازار کار همراه خواهد بود.

جدول ۹-آزمون تی: مقایسه همکاری‌های بین‌المللی

آماره	درجه	مقدار	اختلاف	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	اندازه
آزمون تی	آزادی	احتمال	میانگین	برای اختلاف میانگین	اثر
۱۶.۰۴۳	51	۰.۰۰۰	۴.۲۷۲۹	کران پایین ۱.۱۱۳۶ کران بالا ۱.۴۳۲۲	2.225

همکاری‌های بین‌المللی

در این آزمون، t برابر با ۱۶.۰۴۳ و سطح معنی‌داری ۰.۰۰۰ است. این نتایج نیز نشان‌دهنده تفاوت معنادار میان میانگین ۴.۲۷۲۹ و مقدار ۳ است. فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای اختلاف میانگین بین ۱.۱۱۳۶ و ۱.۴۳۲۲ قرار دارد.

نتایج آزمون تی برای این جدول، بیانگر یک اجماع نظر بسیار قدرتمند و قاطع در میان پاسخ‌دهندگان است. مقدار احتمال برای تمامی گویه‌ها ۰.۰۰۰ بوده که نشان‌دهنده معناداری کامل آماری است. نکته حائز اهمیت این است که میانگین تمام گویه‌ها به شکل چشمگیری بالا و نزدیک به عدد ۴ یا فراتر از آن است (کمترین میانگین ۹۶.۳ است). این امر نشان‌دهنده یک باور عمیق و مشترک است که چالش‌ها و فرصت‌های ناشی از هوش مصنوعی ماهیتی جهانی دارند و راهکار مواجهه با آن‌ها نیز باید در سطح بین‌المللی و از طریق همکاری مشترک تعریف شود. اجماع نظر متخصصان بر سر ضرورت همکاری‌های بین‌المللی نه تنها یک توافق ساده، بلکه یک باور بسیار

عمیق، قدرتمند و غیرقابل انکار است. شدت این یافته (اندازه اثر بسیار بزرگ) نشان می‌دهد که از دیدگاه این نخبگان، همکاری بین‌المللی یک موضوع حاشیه‌ای نیست، بلکه یک اصل بنیادین و حیاتی است.

جدول ۱۰ - آزمون تی: مقایسه مولفه‌های همکاری‌های بین‌المللی

اندازه اثر	مقدار احتمال	انحراف معیار	میانگین	
1.563	0.000	0.82	4.29	همکاری‌های بین‌المللی برای مدیریت چالش‌های ناشی از هوش مصنوعی ضروری است.
1.421	0.000	0.95	4.35	توافق‌نامه‌های بین‌المللی در زمینه هوش مصنوعی باید الزام‌آور باشند.
1.746	0.000	0.76	4.33	سازمان‌های بین‌المللی باید در زمینه نظارت و استانداردسازی هوش مصنوعی فعال باشند.
1.678	0.000	0.85	4.42	کشورها باید به همکاری در زمینه مقررات‌گذاری هوش مصنوعی تشویق شوند
1.69	0.000	0.79	4.33	دیپلماسی علمی می‌تواند به اشتراک‌گذاری نتایج تحقیقاتی در حوزه هوش مصنوعی کمک کند.
1.858	0.000	0.75	4.38	دیپلماسی علمی می‌تواند به انتقال فناوری‌های هوش مصنوعی در سطح جهانی کمک کند.
2.213	0.000	0.63	4.40	دیپلماسی علمی می‌تواند موجب تقویت همکاری‌های میان دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی شود.
1.068	0.000	0.92	3.98	دیپلماسی علمی می‌تواند به ترویج اخلاقیات در استفاده از هوش مصنوعی در سطح جهانی کمک کند.
1.409	0.000	0.85	4.20	هوش مصنوعی می‌تواند در اشتراک‌گذاری داده‌ها و منابع علمی بین کشورهای مختلف نقش مهمی ایفا کند.
1.294	0.000	0.86	4.12	ایجاد شبکه‌های نوآوری جهانی مانند استارت‌آپ‌ها می‌تواند به تسریع در تبادل فناوری‌های نوین در سطح جهانی کمک کند.
1.984	0.000	0.69	4.37	کاهش موانع زبانی و ارتباطی با بهره‌گیری از ترجمه خودکار پیشرفته یکی از راهکارهای اصلی برای تقویت همکاری‌های علمی جهانی است.
2.003	0.000	0.70	4.39	هوش مصنوعی می‌تواند به تسریع در شتابدهی به تحقیقات بین‌رشته‌ای کمک کند.
0.943	0.000	1.02	3.96	اشتراک‌گذاری داده‌ها و منابع علمی مانند پایگاه‌های جهانی می‌تواند به کاهش موانع امنیتی کمک کند.

قوی‌ترین پیام این جدول، درخواست صریح برای ایجاد یک چارچوب همکاری بین‌المللی جهت مدیریت هوش مصنوعی است. گویهی «کشورها باید به همکاری در زمینه مقررات‌گذاری هوش مصنوعی تشویق شوند» با کسب بالاترین میانگین (۴.۴۲)، نشان‌دهنده یک خواست عمومی برای حرکت به سوی حاکمیت مشترک در این حوزه است. این دیدگاه با گزاره‌های «توافق‌نامه‌های بین‌المللی در زمینه هوش مصنوعی باید الزام‌آور باشند» (میانگین ۴.۳۵) و «سازمان‌های بین‌المللی باید در زمینه نظارت و استانداردسازی هوش مصنوعی فعال باشند» (میانگین ۴.۳۳) تقویت می‌شود. این نتایج به وضوح نشان می‌دهند که از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، راهکارهای ملی به تنهایی کافی نیستند و نیاز فوری به ایجاد قوانین الزام‌آور و نظارت نهادهای بین‌المللی برای مدیریت مسئولانه هوش مصنوعی احساس می‌شود.

پاسخ‌دهندگان، «دیپلماسی علمی» را به عنوان یک ابزار کلیدی و بسیار مؤثر برای تحقق همکاری‌های بین‌المللی شناسایی کرده‌اند. گویهی «دیپلماسی علمی می‌تواند موجب تقویت همکاری‌های میان دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی شود» با میانگین بسیار بالای ۴.۴۰ و انحراف معیار بسیار پایین (۰.۶۳)، نشان‌دهنده یک باور یکپارچه و قوی در این زمینه است. همچنین، توانایی دیپلماسی علمی در «انتقال فناوری» (میانگین ۴.۳۸) و «اشتراک‌گذاری نتایج تحقیقاتی» (میانگین ۴.۳۳) به شدت مورد تأیید قرار گرفته است. این یافته‌ها بیانگر آن است که از دیدگاه شرکت‌کنندگان، دیپلماسی علمی یک مفهوم انتزاعی نیست، بلکه یک مکانیسم عملی و کارآمد برای ایجاد اعتماد، انتقال دانش و فناوری، و بنا نهادن زیرساخت‌های لازم برای همکاری‌های گسترده‌تر است.

در کنار تأکید بر مفاهیم کلان، پاسخ‌دهندگان به ابزارهای عملی نیز توجه داشته‌اند. برای مثال، «کاهش موانع زبانی با بهره‌گیری از ترجمه خودکار» (میانگین ۴.۳۷) به عنوان یک راهکار اصلی برای تقویت همکاری‌های علمی جهانی به شدت مورد تأیید قرار گرفته است. با این حال، تحلیل دقیق‌تر دو گویه پایانی، نکات ظریفی را آشکار می‌سازد. گویهی «دیپلماسی علمی می‌تواند به ترویج اخلاقیات در استفاده از هوش مصنوعی کمک کند» با میانگین ۳.۹۸، اگرچه همچنان مورد توافق است، اما امتیاز کمتری نسبت به سایر جنبه‌های دیپلماسی علمی دارد. این امر شاید نشان‌دهنده آن باشد که ترویج یک اخلاق جهانی، امری پیچیده‌تر از تبادل داده و فناوری است. مهم‌تر از آن، گویهی «اشتراک‌گذاری داده‌ها و منابع علمی... می‌تواند به کاهش موانع امنیتی کمک کند» با کسب پایین‌ترین میانگین (۳.۹۶) و بالاترین انحراف معیار (۱.۰۲)، بیانگر وجود دیدگاه‌های متفاوت و

نوعی تردید در این زمینه است. این پراکندگی نظرات به خوبی بازتاب‌دهنده یک چالش واقعی است: اشتراک‌گذاری داده‌ها می‌تواند همان‌قدر که به شفافیت و اعتماد کمک می‌کند، نگرانی‌های امنیتی جدیدی (مانند سوءاستفاده از فناوری‌های دوگانه) ایجاد نماید و پاسخ‌دهندگان نسبت به این توازن پیچیده، دیدگاه یکسانی ندارند.

در حالی که توافق در همه زمینه‌ها بالاست، اما شدت آن در حوزه‌های مرتبط با تلافی اخلاق و امنیت، به طور نسبی کمتر است. ایده «ترویج اخلاقیات در سطح جهانی» با اتفاق نظر کمتری روبروست که نشان‌دهنده دشواری ایجاد یک استاندارد واحد است. مهم‌تر از آن، گزاره «اشتراک‌گذاری داده‌ها برای کاهش موانع امنیتی» با کمترین اندازه اثر ($d=0.943$) و بیشترین پراکندگی نظر، یک تنش و تردید ذاتی را در میان متخصصان نمایان می‌کند. این یافته به خوبی نشان می‌دهد که آن‌ها ضمن درک اهمیت اشتراک‌گذاری داده، عمیقاً نگران پیامدهای امنیتی آن هستند و این ماهیت شمشیر دولبه، این موضوع را به یک نقطه چالش‌برانگیز و نیازمند تأمل بیشتر تبدیل کرده است.

۲-۵. رتبه‌بندی عوامل

جدول ۱۱ نتایج آزمون فریدمن است که به بررسی درک و اهمیت چهار عامل مختلف در رابطه با تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی از دیدگاه ۵۲ شرکت‌کننده می‌پردازد. در بخش رتبه‌ها، میانگین رتبه‌های اختصاص داده شده به هر عامل مشخص شده است؛ هرچه میانگین رتبه کمتر باشد، نشان‌دهنده اهمیت بیشتر یا توافق بالاتر پاسخ‌دهندگان با آن عامل است.

جدول ۱۱ - میانگین رتبه مهمترین عوامل

میانگین رتبه‌ای	
۱.74	تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی
2.34	چالش‌های امنیتی و اخلاقی
2.87	فرصت‌های اقتصادی و بازار کار
3.06	همکاری‌های بین‌المللی

بر اساس این معیار، "تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی" با میانگین رتبه ۱.۷۴ به عنوان مهم‌ترین عامل شناخته شده است. پس از آن، "چالش‌های امنیتی و اخلاقی" با میانگین رتبه ۲.۳۴ در جایگاه دوم قرار دارد، و به دنبال آن "فرصت‌های اقتصادی و بازار کار" با میانگین ۲.۸۷ و در

نهایت "همکاری‌های بین‌المللی" با میانگین ۳.۰۶ به ترتیب در رتبه‌های بعدی اهمیت جای گرفته‌اند. این نشان می‌دهد که شرکت‌کنندگان، تأثیر کلی هوش مصنوعی بر سیاست خارجی را مقدم بر سایر جنبه‌ها، حتی چالش‌ها یا فرصت‌های آن، می‌دانند. جدول ۱۲ آماره‌های آزمون، نتایج اصلی آزمون فریدمن را به نمایش می‌گذارد.

جدول ۱۲- مقایسه اهمیت عوامل با آزمون فریدمن

52	تعداد
34.014	آماره آزمون
3	درجه آزادی
.000	مقدار احتمال

در اینجا، ۵۲ تعداد شرکت‌کنندگان در این مطالعه را مشخص می‌کند. از آنجایی که این مقدار کمتر از ۰.۰۵ (و حتی بسیار کمتر از ۰.۰۱) است، ما می‌توانیم با اطمینان نتیجه‌گیری کنیم که تفاوت مشاهده شده در میانگین رتبه‌های اختصاص داده شده به این چهار عامل، از لحاظ آماری معنادار است. این به معنای آن است که رتبه‌بندی انجام شده توسط شرکت‌کنندگان صرفاً تصادفی نبوده و تفاوت‌های واقعی در اهمیت قائل شده برای هر یک از این عوامل وجود دارد. به عبارت دیگر، دیدگاه پاسخ‌دهندگان در مورد اهمیت نسبی این چهار عامل به طور قابل توجهی متفاوت است و این تفاوت‌ها تنها ناشی از شانس نیستند.

در مجموع، این تحلیل نشان می‌دهد که درک و میزان اهمیتی که پاسخ‌دهندگان به جنبه‌های مختلف هوش مصنوعی در زمینه سیاست خارجی می‌دهند، به طور معناداری متفاوت است. "تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی" به عنوان مهم‌ترین جنبه در میان عوامل مورد بررسی شناسایی شده است که می‌تواند بازتابی از نگرانی یا توجه بیشتر به ابعاد کلی و استراتژیک هوش مصنوعی در عرصه بین‌الملل باشد. این نتایج بینش‌های ارزشمندی را برای سیاست‌گذاران و پژوهشگران فراهم می‌کند تا بتوانند با درک اولویت‌های شناسایی شده، برنامه‌ریزی‌های دقیق‌تر و هدفمندتری را در مواجهه با تحولات ناشی از هوش مصنوعی در حوزه سیاست خارجی انجام دهند.

جدول ۱۳- میانگین عناصر موثر در موارد تحت بررسی

میانگین رتبه‌ای	همکاری‌های بین‌المللی	میانگین رتبه‌ای	فرصت‌های اقتصادی و بازار کار	میانگین رتبه‌ای	چالش‌های امنیتی و اخلاقی	میانگین رتبه‌ای	تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی
7.02	همکاری‌های بین‌المللی برای مدیریت چالش‌های ناشی از هوش مصنوعی ضروری است.	5.24	هوش مصنوعی تأثیر چشمگیری بر بازار کار و توزیع قدرت اقتصادی در سطح جهانی خواهد داشت.	8.26	سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار مبتنی بر هوش مصنوعی چالش‌های امنیتی قابل توجهی ایجاد می‌کنند.	7.09	هوش مصنوعی می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر سیاست‌های خارجی کشورها داشته باشد.
7.67	توافق‌نامه‌های بین‌المللی در زمینه هوش مصنوعی باید الزام‌آور باشند.	6.16	هوش مصنوعی می‌تواند اشتغال در برخی صنایع را تحت تأثیر قرار دهد.	6.13	سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار ممکن است دچار خطاهای انسانی شوند.	6.62	هوش مصنوعی می‌تواند در تعیین اولویت‌های سیاست خارجی کشورها مؤثر باشد.
7.22	سازمان‌های بین‌المللی باید در زمینه نظارت و استانداردساز ی هوش مصنوعی فعال باشند.	5.55	هوش مصنوعی ممکن است منجر به بیکاری در برخی بخش‌های اقتصادی شود.	8.13	استفاده ناعادلانه از سیستم‌های تسلیحاتی هوش مصنوعی توسط کشورها ممکن است رخ دهد.	5.77	هوش مصنوعی قادر است روند مذاکرات بین‌المللی را تسهیل کند.
7.82	کشورها باید به همکاری در زمینه	6.14	برخی بخش‌های اقتصادی	7.99	استفاده از این سیستم‌ها می‌تواند	5.94	استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به پیش‌بینی

تغییرات در سیاست‌های خارجی کشورها ۲ک کند.	تهدیداتی برای امنیت جهانی ایجاد کند.	بیش از سایرین در معرض تأثیر هوش مصنوعی هستند.	مقررات‌گذار ی هوش مصنوعی تشویق شوند				
هوش مصنوعی می تواند موجب تصمیم‌گیری‌های سریع تر و دقیق تر در حوزه سیاست خارجی شود.	مقررات بین‌المللی فعلی برای کنترل این نوع سیستم‌ها کافی نیستند.	8.06	5.54	7.28	دیپلماسی علمی می تواند به اشتراک‌گذار ی نتایج تحقیقاتی در حوزه هوش مصنوعی ۲ک کند.		
استفاده از هوش مصنوعی در تحقیقات علمی می تواند موجب افزایش همکاری‌های بین‌المللی شود.	توسعه و استفاده از سیستم‌های تسلیماتی خودمختار باید با رعایت ملاحظات اخلاقی همراه باشد.	8.9	4.98	7.63	دیپلماسی علمی می تواند به انتقال فناوری‌های هوش مصنوعی در سطح جهانی ۲ک کند.		
هوش مصنوعی می تواند در شفافیت و مدیریت داده‌های علمی بین کشورها نقش داشته باشد.	استفاده از هوش مصنوعی در جنگ‌ها ممکن است منجر به کاهش مسئولیت‌پذیر ی انسان‌ها شود.	8.08	5.82	7.5	دیپلماسی علمی می تواند موجب تقویت همکاری‌های میان دانشگاه‌ها و مؤسسات		

					تحقیقاتی شود.
				استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند فرصت‌های شغلی جدیدی در حوزه دیپلماسی علمی ایجاد کند.	دیپلماسی علمی می‌تواند به ترویج اخلاقیات در استفاده از هوش مصنوعی در سطح جهانی ۲ک کند.
5.46	5.12	9.08	8.27	هوش مصنوعی می‌تواند به ترویج اخلاقیات در استفاده از هوش مصنوعی در سطح جهانی ۲ک کند.	تصمیم‌گیری‌ها ی خودمختار در جنگ‌ها باید تحت نظارت انسانی باقی بماند.
				چالش‌های جهانی مانند سلامت و محیط زیست می‌تواند تأثیر قابل توجهی بر سیاست‌های خارجی کشورها داشته باشد.	باید معیارهای مشخصی برای ارزیابی اخلاقی سیستم‌های تسلیماتی هوشمند وجود داشته باشد.
6.61	4.99	9.71	6.86	هوش مصنوعی می‌تواند تبادل فناوری‌های نوین میان کشورها را بهبود بخشد.	میانگشایی ممنوعی می‌تواند در اشتراک‌گذار ی داده‌ها و منابع علمی بین کشورهای مختلف نقش مهمی ایفا کند.
				ایجاد شبکه‌های نوآوری جهانی مانند استارت‌آپ‌ها می‌تواند بر سیاست‌های خارجی تأثیر بگذارد.	ایجاد شبکه‌های نوآوری جهانی مانند استارت‌آپ‌ها می‌تواند به تسریع در تبادل فناوری‌های
6.18	5.47	5.31	6.47	هوش مصنوعی می‌تواند موجب تقویت نهادهای دموکراتیک و حمایت از حقوق بشر شود.	هوش مصنوعی می‌تواند موجب تقویت نهادهای دموکراتیک و حمایت از حقوق بشر شود.

نوین در					
سطح جهانی					
۲۷ کند.					
کاهش موانع					
زبانی و					
ارتباطی با					
بهره‌گیری از					
ترجمه					
خودکار					
۷.31 پیشرفته یکی					
از راهکارهای					
اصلی برای					
تقویت					
همکاری‌های					
علمی جهانی					
است.					
هوش					
مصنوعی					
می‌تواند به					
تسريع در					
۷.49 شتابدهی به					
تحقیقات					
بین‌رشته‌ای					
۲۷ کند.					
اشتراک‌گذار					
ی داده‌ها و					
منابع علمی					
مانند					
۵.81 پایگاه‌های					
جهانی					
می‌تواند به					
کاهش موانع					
امنیتی ۲۷					
استفاده از					
هوش مصنوعی					
می‌تواند از					
تصمیم‌گیران					
۵.94 سیاستی در اتخاذ					
تصمیمات مؤثرتر					
پشتیبانی کند.					
۷.62 بهبود نظارت					
بر عملکرد					
نهادهای دولتی					
۲۷ کند.					
استفاده از					
هوش مصنوعی					
می‌تواند					
شفافیت					
۵.57 اطلاعات دولتی					
و مبارزه با فساد					
را بهبود بخشد.					
۶.33					
هوش مصنوعی					
می‌تواند برای					
ارتقای حقوق					
۵.97 بشر در جوامع					
مختلف به کار					
گرفته شود.					

کند.

هوش مصنوعی						
می‌تواند موجب						
تقویت						
43.631	آماره آزمون	17.09	آماره آزمون	5.45	مشارکت مدنی	
و دموکراتیک						
در جوامع شود.						
12	درجه آزادی	9	درجه آزادی	112.89	آماره آزمون	52.29
0.000	مقدار احتمال	0.047	مقدار احتمال	13	درجه آزادی	11
				0.000	مقدار احتمال	0.000

تحلیل اولویت‌بندی متخصصان با استفاده از آزمون فریدمن، یک الگوی فکری منسجم و بسیار معنادار را در چهار حوزه مورد بررسی آشکار می‌سازد. مهم‌ترین و قاطع‌ترین پیام در کل داده‌ها، اولویت مطلق مهارت‌های وجودی هوش مصنوعی است. «لزوم وجود معیارهای مشخص برای ارزیابی اخلاقی» (با رتبه استثنایی ۹.۷۱) و «لزوم باقی ماندن تصمیم‌گیری‌ها تحت نظارت انسانی» (رتبه ۹.۰۸)، با اختلاف زیاد، به عنوان فوری‌ترین دغدغه متخصصان شناسایی شده‌اند. این یافته نشان می‌دهد که برای نخبگان، پیش از هر فرصتی، مدیریت ریسک‌های امنیتی و نظامی هوش مصنوعی در اولویت قرار دارد و راه‌حل اصلی را در حاکمیت اخلاق و کنترل انسانی می‌بینند.

در کنار این نگرانی عمیق، متخصصان بزرگترین پتانسیل و مهم‌ترین ابزار مثبت هوش مصنوعی را در حوزه دیپلماسی علمی می‌دانند. در ارزیابی تأثیر هوش مصنوعی بر سیاست خارجی، «تسهیل تبادل اطلاعات علمی میان کشورها» (رتبه ۸.۲۷) بالاترین اولویت را به خود اختصاص داده است که نشان می‌دهد کارکرد اصلی این فناوری، نه جایگزینی تصمیم‌گیران انسانی، بلکه ایجاد زیرساخت برای همکاری‌های علمی و فناورانه است. این رویکرد عمل‌گرایانه در حوزه اقتصاد نیز تکرار می‌شود، جایی که فوری‌ترین و مهم‌ترین پیامد اقتصادی، تحول و اختلال در بازار کار تلقی شده و حتی از فرصت‌های همکاری مشترک نیز مهم‌تر دانسته می‌شود.

در نهایت، زمانی که صحبت از راهکارهای همکاری بین‌المللی به میان می‌آید، متخصصان بار دیگر رویکردی عمل‌گرایانه و مبتنی بر قانون را ترجیح می‌دهند. «تشویق کشورها به همکاری در زمینه مقررات‌گذاری» (رتبه ۷.۸۲) و «الزام‌آور بودن توافق‌نامه‌ها» (رتبه ۷.۶۷) به عنوان ضروری‌ترین اقدامات شناخته شده‌اند، در حالی که مفاهیم انتزاعی‌تر مانند «ترویج اخلاقیات در

سطح جهانی» یا موضوع پیچیده «کاهش موانع امنیتی از طریق اشتراک‌گذاری داده» از اولویت کمتری برخوردارند. این الگوی تکرارشونده نشان می‌دهد که متخصصان، بیش از هر چیز به ایجاد قوانین سخت، مدیریت ریسک‌ها، و بهره‌گیری از ابزارهای فنی برای همکاری باور دارند و در مقابل، نسبت به توانایی هوش مصنوعی برای حل مسائل پیچیده انسانی مانند بهبود دموکراسی یا جایگزینی قضاوت استراتژیک، با تردید و احتیاط می‌نگرند.

نمونه‌های موفق و درس‌های آموخته

پاسخ به این سوال نیازمند بررسی مصادیق عینی است که در آن‌ها هوش مصنوعی نه تنها یک ابزار فنی، بلکه یک پل ارتباطی و موتور محرک برای همکاری‌های فرامرزی بوده است. در ادامه سه نمونه برجسته تحلیل می‌شوند.

۱. سرن (CERN) و فیزیک ذرات: مدیریت کلان‌داده‌ها برای کشف‌های بنیادی

سازمان اروپایی پژوهش‌های هسته‌ای (CERN) که میزبان برخورددهنده بزرگ هادرونی (LHC) است، یکی از بزرگ‌ترین و موفق‌ترین نمونه‌های همکاری علمی بین‌المللی در تاریخ بشر محسوب می‌شود. هزاران دانشمند از بیش از ۱۰۰ کشور در این پروژه مشارکت دارند.

- نقش هوش مصنوعی: آزمایش‌های LHC در هر ثانیه پتابایت‌ها داده تولید می‌کنند که تحلیل آن‌ها بدون هوش مصنوعی غیرممکن است. الگوریتم‌های یادگیری ماشین (Machine Learning) برای فیلتر کردن نویزها، شناسایی الگوهای بسیار نادر (مانند سیگنال‌های بوزون هیگز) و شبیه‌سازی برخوردهای پیچیده ذرات به کار می‌روند. این الگوریتم‌ها به زبان مشترک دانشمندان از فرهنگ‌ها و کشورهای مختلف تبدیل شده‌اند.

- الگوی همکاری: زیرساخت محاسباتی این پروژه، یعنی شبکه جهانی محاسباتی LHC (Worldwide LHC Computing Grid - WLCG)، یک مدل غیرمتمرکز از همکاری است که مراکز داده در سراسر جهان را به هم متصل می‌کند. هوش مصنوعی در اینجا به بهینه‌سازی توزیع وظایف پردازشی و مدیریت بهینه منابع در این شبکه جهانی کمک می‌کند.

درس‌ها و تجارب کلیدی:

- زیرساخت مشترک به عنوان پیش‌نیاز: همکاری مؤثر در مقیاس بزرگ نیازمند ایجاد زیرساخت‌های داده و پردازش مشترک و تعریف استانداردهای باز است.
- هوش مصنوعی به عنوان زبان مشترک: الگوریتم‌ها می‌توانند به عنوان یک زبان فنی و بی‌طرف، همکاری میان تیم‌های چندملیتی را تسهیل کنند.
- علم بنیادی به مثابه دیپلماسی: پروژه‌های بزرگ با اهداف علمی بنیادی (مانند شناخت منشأ کیهان) می‌توانند فراتر از تنش‌های ژئوپلیتیکی، کشورها را گرد هم آورند.

۲. پروژه آلفافولد (AlphaFold): دموکراتیزه کردن علم با پیش‌بینی ساختار پروتئین

پیش‌بینی ساختار سه‌بعدی پروتئین‌ها یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های زیست‌شناسی برای دهه‌ها بود. آلفافولد، سیستم هوش مصنوعی توسعه‌یافته توسط شرکت DeepMind (متعلق به گوگل)، با موفقیت این مشکل را حل کرد.

- نقش هوش مصنوعی: آلفافولد با استفاده از یادگیری عمیق (Deep Learning) و تحلیل پایگاه داده‌های عمومی پروتئین، توانست ساختار صدها هزار پروتئین را با دقتی بی‌سابقه پیش‌بینی کند.
- الگوی همکاری: نقطه عطف دیپلماتیک این پروژه، تصمیم DeepMind برای انتشار عمومی و رایگان پایگاه داده ساختار پروتئین‌ها با همکاری موسسه بیوانفورماتیک اروپا (EMBL-EBI) بود. این اقدام، ابزاری که توسعه آن میلیاردها دلار هزینه داشت را در اختیار تمام پژوهشگران جهان، از ثروتمندترین دانشگاه‌ها تا کوچکترین آزمایشگاه‌ها در کشورهای در حال توسعه، قرار داد. این امر به جهشی بی‌سابقه در حوزه‌هایی مانند کشف دارو و درمان بیماری‌ها منجر شد.

درس‌ها و تجارب کلیدی:

- نقش بخش خصوصی در دیپلماسی علمی: شرکت‌های فناوری می‌توانند با به اشتراک‌گذاری دستاوردهای خود، نقشی کلیدی در پیشبرد علم جهانی و دیپلماسی فناوریانه ایفا کنند.
- دموکراتیزه کردن دسترسی به علم: هوش مصنوعی می‌تواند ابزارهای پیشرفته علمی را از انحصار خارج کرده و دسترسی به دانش را برای همگان عادلانه سازد.

- داده‌های باز به عنوان قدرت نرم: اشتراک‌گذاری آزادانه داده‌ها و ابزارهای علمی، یک منبع قدرتمند برای افزایش نفوذ علمی و فرهنگی یک کشور یا یک سازمان است.

۳. ابتکار هوش مصنوعی برای تغییرات اقلیمی (Climate Change AI - CCAI):

شبکه‌سازی برای حل یک چالش جهانی

برخلاف دو نمونه قبلی که پروژه‌هایی متمرکز بودند، CCAI یک ابتکار جهانی و شبکه‌ای است که با هدف گرد هم آوردن متخصصان هوش مصنوعی و دانشمندان علوم اقلیمی شکل گرفته است.

- نقش هوش مصنوعی: در این چارچوب، از هوش مصنوعی برای کاربردهای متنوعی استفاده می‌شود: تحلیل تصاویر ماهواره‌ای برای رصد جنگل‌زدایی، بهینه‌سازی شبکه‌های برق برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، مدل‌سازی دقیق‌تر اثرات تغییرات اقلیمی، و توسعه مواد جدید برای جذب کربن.

- الگوی همکاری: CCAI از طریق برگزاری کارگاه‌های آموزشی، کنفرانس‌ها و انتشار گزارش‌های مشترک، یک پلتفرم برای تبادل دانش میان رشته‌ای و بین‌المللی ایجاد کرده است. این شبکه به سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا از آخرین دستاوردهای فنی برای تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر شواهد استفاده کنند.

درس‌ها و تجارب کلیدی:

- چالش‌های جهانی به عنوان کاتالیزور همکاری: یک تهدید مشترک و فوری مانند تغییرات اقلیمی می‌تواند انگیزه‌ای قدرتمند برای غلبه بر موانع سیاسی و تشویق همکاری‌های علمی باشد.
- اهمیت شبکه‌سازی و جامعه‌سازی: گاهی مهم‌ترین نقش دیپلماسی علمی، ایجاد فضا برای گفتگو و اتصال متخصصان رشته‌های مختلف از سراسر جهان است، نه لزوماً اجرای یک پروژه واحد.
- ترجمه علم به سیاست: موفقیت دیپلماسی علمی مبتنی بر هوش مصنوعی در گرو توانایی آن برای تبدیل یافته‌های پیچیده فنی به توصیه‌های سیاستی قابل فهم و عملی است.

۶- نتیجه‌گیری

تحلیل حاضر، دیدگاه یک گروه نخبه، متخصص و باتجربه را در مورد تأثیرات چندوجهی هوش مصنوعی بر عرصه بین‌الملل به تصویر می‌کشد. جامعه آماری این پژوهش که عمدتاً متشکل از مردان میانسال با تحصیلات عالی (دکتری و کارشناسی ارشد) در حوزه‌های راهبردی مانند علوم سیاسی، روابط بین‌الملل و مدیریت است، یک اجماع نظر قدرتمند و معنادار را در خصوص تحول‌آفرین بودن هوش مصنوعی به نمایش می‌گذارد. نگرش این گروه، نگرشی صرفاً آکادمیک یا انتزاعی نیست، بلکه بازتابی از درک عمیق چالش‌ها و فرصت‌هایی است که در بطن مسئولیت‌های حرفه‌ای و سیاست‌گذارانه آن‌ها قرار دارد.

نکته‌کانونی در دیدگاه این نخبگان، درک «دوگانگی ذاتی» هوش مصنوعی است. از یک سو، هوش مصنوعی به عنوان یک موتور محرک قدرتمند برای رشد اقتصادی، افزایش بهره‌وری، بهینه‌سازی منابع و تسهیل همکاری‌های علمی و فناورانه در سطح جهانی شناخته می‌شود. این گروه با قاطعیت معتقد است که هوش مصنوعی می‌تواند ابزاری کارآمد برای تحلیل داده‌ها، پیش‌بینی روندها و پشتیبانی از تصمیم‌گیران باشد. از سوی دیگر، همین فناوری، منشأ نگرانی‌های عمیق و جدی است. برجسته‌ترین این نگرانی‌ها، چالش‌های امنیتی و اخلاقی ناشی از سیستم‌های تسلیحاتی خودمختار، خطر تضعیف مسئولیت‌پذیری انسانی، و ناکافی بودن مقررات بین‌المللی فعلی برای کنترل این فناوری است. این دوگانگی در حوزه بازار کار نیز مشهود است؛ که ضمن آن امید به خلق فرصت‌های جدید در کنار ترس از بیکاری گسترده و برهم خوردن توازن اقتصادی قرار می‌گیرد.

مهم‌ترین پیام برآمده از این پژوهش، درخواست قاطع و اجماعی برای «حکمرانی و نظارت» است. این گروه متخصص، راه‌حل مواجهه با ماهیت دوگانه هوش مصنوعی را نه در انکار یا توقف فناوری، بلکه در ایجاد چارچوب‌های مدیریتی قوی می‌بیند. تقاضا برای تدوین توافق‌نامه‌های بین‌المللی الزام‌آور، فعال شدن سازمان‌های جهانی برای استانداردسازی، و مهم‌تر از همه، اصرار بر حفظ «نظارت انسانی» و پایبندی به «ملاحظات اخلاقی»، هسته مرکزی این درخواست را تشکیل می‌دهد. جالب آنکه این نخبگان ضمن باور به کارکردهای فنی هوش مصنوعی در بهبود شفافیت و نظارت دولتی، نسبت به توانایی آن برای حل مسائل پیچیده انسانی مانند تقویت دموکراسی یا ارتقای حقوق بشر، نگاهی محتاطانه و همراه با تردید دارند.

در نهایت، رتبه‌بندی اهمیت متغیرها توسط آزمون فریدمن، اولویت‌های ذهنی این گروه را به خوبی روشن می‌سازد. تمرکز اصلی آن‌ها بر «تأثیر مستقیم هوش مصنوعی بر سیاست خارجی» و

«چالش‌های امنیتی و اخلاقی» است. این نشان می‌دهد که از دیدگاه این کارشناسان، درک و مدیریت ابعاد استراتژیک و مخاطرات امنیتی هوش مصنوعی، مقدم بر بهره‌برداری از فرصت‌های اقتصادی یا حتی ایجاد سازوکارهای همکاری بین‌المللی است. به عبارت دیگر، «همکاری بین‌المللی» که بالاترین میانگین موافقت را کسب کرده بود، نه به عنوان هدف، بلکه به عنوان «ابزار ضروری» برای مدیریت دو اولویت اصلی یعنی تأثیرات راهبردی و چالش‌های امنیتی نگریسته می‌شود.

پیشنهادهای

بر اساس یافته‌های کلیدی پژوهش و با تمرکز بر موقعیت و اولویت‌های جمهوری اسلامی ایران، پیشنهادها کاربردی زیر برای نهادهای سیاست‌گذار، علمی و دیپلماتیک کشور ارائه می‌شود:

۱. تدوین «سند ملی دیپلماسی هوش مصنوعی ایران»

با توجه به اینکه خبرگان «تأثیر بر سیاست خارجی» را مهم‌ترین اولویت می‌دانند، ایران نیازمند یک سند راهبردی یکپارچه است که توسط نهادهای کلیدی مانند شورای عالی فضای مجازی، وزارت امور خارجه، و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری تدوین شود. این سند باید فراتر از نگاه تک‌بعدی امنیتی، به صراحت نشان دهد که چگونه «همکاری‌های علمی بین‌المللی» در حوزه هوش مصنوعی می‌تواند ابزاری برای تحقق اهداف زیر باشد:

- تقویت امنیت ملی: از طریق توسعه فناوری‌های بومی و کاهش وابستگی.
- پیشبرد اهداف سیاست خارجی: با ایجاد ائتلاف‌های فناورانه با کشورهای همسو.
- توسعه اقتصادی: با حل چالش‌های داخلی مانند مدیریت آب، بهداشت و انرژی.

۲. تمرکز بر «دیپلماسی علمی مسئله‌محور و مبتنی بر مزیت»

یافته کلیدی پژوهش، اولویت پایین همکاری‌های بین‌المللی در عمل بود. برای غلبه بر این چالش، دیپلماسی علمی ایران در حوزه هوش مصنوعی نباید صرفاً بر تبادلات آکادمیک کلی متمرکز باشد. پیشنهاد می‌شود پروژه‌های مشترک به صورت هدفمند بر حل مسائل استراتژیک کشور و حوزه‌های دارای مزیت نسبی تعریف شوند. برای مثال:

- گره زدن همکاری‌ها به منافع اقتصادی: تعریف پروژه‌های مشترک با هدف تجاری‌سازی فناوری و تقویت شرکت‌های دانش‌بنیان.

- پیوند با امنیت ملی: همکاری در زمینه‌هایی مانند امنیت سایبری مبتنی بر هوش مصنوعی، پزشکی هوشمند برای تاب‌آوری نظام سلامت، و کشاورزی هوشمند برای تأمین امنیت غذایی. این رویکرد، همکاری علمی را از یک موضوع جانبی به یک ضرورت راهبردی تبدیل می‌کند.

۳. مشارکت فعال در شکل‌دهی به ائتلاف‌ها و استانداردهای منطقه‌ای

با توجه به چالش‌های امنیتی و اخلاقی که مانع جدی همکاری است، ایران نباید در عرصه تدوین مقررات جهانی منفعل باشد. با در نظر گرفتن واقعیت‌های ژئوپلیتیکی، پیشنهاد می‌شود ایران به صورت فعال در شکل‌دهی به استانداردها و چارچوب‌های اخلاقی هوش مصنوعی در سطح منطقه‌ای و با کشورهای همسو مشارکت کند.

- ایجاد یک کارگروه هوش مصنوعی در سازمان‌هایی مانند اکو (ECO) یا اتحادیه کشورهای حاشیه اقیانوس هند (IORA).
- همکاری با قدرت‌های فناوری غیرغربی برای تدوین استانداردهای مشترک. این امر بستری از اعتماد متقابل فناورانه ایجاد کرده و از انزوای ایران در عرصه حکمرانی جهانی هوش مصنوعی جلوگیری می‌کند.

۴. تدوین «چارچوب ملی هوش مصنوعی اخلاق‌مدار و مسئولانه»

قبل از مشارکت مؤثر در سطح جهانی، ایران باید چارچوب اخلاقی و حقوقی ملی خود را برای هوش مصنوعی مسئولانه (Responsible AI) تدوین کند. این چارچوب که می‌تواند مبتنی بر مبانی فقهی، فلسفه اسلامی و ارزش‌های فرهنگی کشور باشد، دو هدف اصلی را دنبال می‌کند:

- هدایت توسعه داخلی: ایجاد اطمینان در میان شهروندان و جلوگیری از ریسک‌های فناوری.
- ارائه یک الگو برای جهان: ایران می‌تواند با این چارچوب، در مذاکرات بین‌المللی با یک موضع مشخص و مبتنی بر اصول شرکت کرده و نقش فعال‌تری ایفا نماید.

۵. انجام پژوهش‌های راهبردی برای آینده‌پژوهی دیپلماسی هوش مصنوعی ایران

این پژوهش شکاف اولویت‌ها را در جامعه نخبگان نشان داد. پیشنهاد می‌شود نهادهای راهبردی مانند مرکز بررسی‌های استراتژیک ریاست جمهوری، مرکز پژوهش‌های مجلس و سایر مراکز پژوهشی، پژوهش‌های تطبیقی و آینده‌پژوهانه‌ای را در دستور کار قرار دهند. این مطالعات باید به طور مشخص به تحلیل موارد زیر بپردازند:

- نقشه راه هوش مصنوعی کشورهای منطقه: بررسی استراتژی‌های ترکیه، عربستان سعودی، امارات و پاکستان.
- استراتژی قدرت‌های جهانی: تحلیل رویکرد چین، روسیه و هند در دیپلماسی هوش مصنوعی. این داده‌ها به ایران کمک می‌کند تا جایگاه خود را در این عرصه بهتر بشناسد و فرصت‌ها و تهدیدهای پیش رو را با دقتی استراتژیک مدیریت کند.

منابع و مآخذ

فارسی:

- خلیلی، لیلا؛ گلمحمدی، رقیه (۱۴۰۱). دیپلماسی علمی ایران در حوزه مدیریت دانش: تحلیل علم سنجی بر اساس داده‌های وبعلوم ۲۰۰۴-۲۰۲۲، هفتمین کنفرانس ملی نوآوری و تحقیق در مدیریت، روانشناسی و آموزش و پرورش، تهران، <https://civilica.com/doc/۱۶۵۷۲۰۸>
- کوهکن، محمدرضا؛ بشیر، حسن (۱۳۹۹). دیپلماسی علمی به مثابه قدرت نرم: از تجارب جهانی تا الگوی بومی. *فصلنامه پژوهش‌های سیاسی جهان اسلام*، ۱۰ (۴)، ۷۱-۱۰۳.
- تیشه‌یار، ماندانا (۱۴۰۰). جایگاه دیپلماسی علمی در تأمین امنیت ملی در روابط ایران و افغانستان. *فصلنامه علمی - پژوهشی غالب*، ۱۰ (۲)، ۵۳-۶۸. <https://doi.org/۱۰.۵۸۳۴۲۷۱۰.۴۷۱۱۰>
- هاجری، مهدی؛ ذوالفقارزاده؛ محمدمهدی (۱۳۹۶). ارائه چارچوبی برای توسعه دیپلماسی علم و فناوری کشور به روش دلفی فازی. *سیاست علم و فناوری*، ۱۰ (۳)، ۱-۱۷.
- یزدان‌پناه، مهدی؛ مرادی، مریم و عسگرخانی، ابومحمد (۱۴۰۲). دیپلماسی علمی و فناوری و توسعه منطقه ای ایران. *پژوهش‌های روابط بین الملل*، ۱۲ (۴)، ۱۷۵-۱۹۱. doi: 10.22034/irr.2024.195854

انگلیسی:

- Bano, M., Chaudhri, Z. H., & Zowghi, D. (2025). Mapping the Scholarly Landscape on ai and Diplomacy. *The Hague Journal of Diplomacy*, 1(aop), 1-36.
- Bjola, C. (2020). Diplomacy in the age of artificial intelligence. *Abu Dhabi: Emirates Diplomatic Academy*, 2-42.
- Bjola, C., & Manor, I. (2024). Digital diplomacy in the age of technological acceleration: three impact scenarios of generative artificial intelligence. *Place Branding and Public Diplomacy*, 1-6.
- Colglazier, E. W. (2018). Science diplomacy and future worlds. *Science*, 9, 13.
- Feijóo, C., Kwon, Y., Bauer, J. M., Bohlin, E., Howell, B., Jain, R., Potgieter, P., Vu, K., Whalley, J., & Xia, J. (2020). Harnessing artificial intelligence (AI) to increase wellbeing

- for all: The case for a new technology diplomacy. *Telecommunications Policy*, 44(6), 101988.
- Fidelis, N. A. (2024). *The Intersection of Artificial Intelligence, Deepfake, and the Politics of International Diplomacy* Ikenga Francis Ayaegbumam ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7002-6930>.
- Frey, C. (2024). Digital Diplomacy: The Impact of Technology on Modern Diplomacy and Foreign Policy. Current Realities and Future Prospects. *Romanian Journal of European Affairs*, 24(1), 107–126.
- Garcia, E. V. (2024). The Other in the machine: diplomacy and the AI conundrum. *Place Branding and Public Diplomacy*, 1–6.
- HLIHOR, E. (n.d.). *PUBLIC DIPLOMACY IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE*.
- Hossain, M. A., Azim, K. S., Jafor, A. H. M., Shayed, A. U., Nikita, N. A., & Khan, O. U. (2024). AI and Machine Learning in International Diplomacy and Conflict Resolution. *AJMR-Advanced International Journal of Multidisciplinary Research*, 2(5).
- Kirilkina, I., & Karochkin, S. (2025). The impact of the expansion of artificial intelligence on modern diplomacy in countries worldwide. *Journal of Countries Studies*, 2(4), 535–557.
- Pajares Sangay, K. (2024). *AI at the crossroads of diplomacy: legal frameworks, technological tools, and geopolitical implications-a" State-of-the-Art analysis"*.
- Puaschunder, J. M. (2024). Science diplomacy online: implementing sustainable development in the virtual world. In *Digital Technologies to Implement the UN Sustainable Development Goals* (pp. 325–342). Springer.
- Radanliev, P. (n.d.). *Cyber Diplomacy: Cyber Diplomacy: Defining the Opportunities for Cybersecurity and Risks from Artificial Intelligence, IoT, Blockchains, and Quantum Computing*.
- Roumate, F. (2021). *Artificial intelligence and digital diplomacy: Challenges and opportunities*.
- Roumate, F. (2022). Artificial Intelligence and Digital Diplomacy. *Artificial Intelligence To Strengthen or to Replace Traditional Diplomacy*.
- Stanzel, V., & Voelsen, D. (2022). Diplomacy and Artificial Intelligence. *Reflections on Practical Assistance for Diplomatic Negotiations*. SWP Research Paper.
- Stephenson, E., & Barry, I. (2024). Feminist Technology Diplomacy: An FFP Approach to Artificial Intelligence. *AFFPC Issue Paper Series*, September.
- Takemi, A. (2025). Japan's Strategic Science Diplomacy in International AI Governance Architecture: A Critical Analysis of the Hiroshima AI Process. Available at SSRN 5197909.
- Varela, D. T. (2024). Diplomacy in the Age of AI: Challenges and Opportunities. *Journal of Artificial Intelligence General Science (JAIGS) ISSN: 3006-4023*, 2(1), 101–128.
- Wong, B. L. H., Aslanyan, G., Panichkriangkrai, W., Leite, R. B., Mahmood, J., & Nordström, A. (2025). From algorithms to negotiations: Why health diplomacy must adapt. *PLOS Global Public Health*, 5(4), e0004488.