

به نام خدا



وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

(ایرانداک)

خلاصه گزارش طرح پژوهشی سازمانی

عنوان طرح پژوهشی

بررسی و تحلیل نقش هوش مصنوعی در سیاست گذاری مبتنی بر شواهد در حوزه علم و فناوری

تاریخ شروع طرح پژوهشی	۱۴۰۲/۰۸/۰۱	تاریخ پایان طرح پژوهشی	۱۴۰۳/۰۹/۱۳
نام و نام خانوادگی مجری طرح پژوهشی	لیلا نامداریان		
نام و نام خانوادگی همکاران طرح پژوهشی	آزاده محبی		

درباره طرح پژوهشی

سیاست گذاری مبتنی بر شواهد بر ادغام سیستماتیک شواهد تجربی و تجزیه و تحلیل دقیق آن برای اطلاع رسانی تصمیمات سیاستی متکی است. به طور سنتی، ترکیب اطلاعات در فرایند سیاست گذاری مبتنی بر شواهد، فرایندی وقت گیر و به شدت وابسته به تخصص انسانی است. با این حال، ظهور فناوری های هوش مصنوعی (AI) فرصتی را برای ایجاد انقلابی در جمع آوری، تجزیه و تحلیل و استفاده از شواهد در سیاست گذاری ارائه می دهد. علی رغم پیشرفت های سریع در الگوریتم های هوش مصنوعی، نقش ها و کارکردهای آنها در سیاست گذاری مبتنی بر شواهد، به ویژه در حوزه علم و فناوری، به طور سیستماتیک بررسی نشده است. هدف این پژوهش بررسی کارکردهای هوش مصنوعی در سیاست گذاری مبتنی بر شواهد در حوزه علم و فناوری، با استفاده از یک رویکرد بین رشته ای و یک دیدگاه غیر هنجاری است. این مطالعه در دو مرحله انجام شده است. فاز اول از بررسی ادبیات جامع برای شناسایی و مفهوم سازی اجزای سیاست گذاری مبتنی بر شواهد متاثر از هوش مصنوعی، از جمله جنبه های تکنولوژیکی هوش مصنوعی و کارکردهای سیاستی آن استفاده می کند. در مرحله دوم، برای توسعه چارچوب مفهومی از تحلیل تطبیقی پایدار (CCM) برای دسته بندی اجزای شناسایی شده و ایجاد روابط بین آنها استفاده شده است. بر پایه نتایج این پژوهش گام های سیاست گذاری مبتنی بر شواهد متاثر از هوش مصنوعی عبارتند از «شناسایی و تشخیص مسئله داده محور»، «جمع آوری و تحلیل اطلاعات با استفاده از هوش مصنوعی»، «طراحی و تدوین پویای سیاست و مشارکت ذینفعان»، «پیاده سازی و بهینه سازی سیاست مبتنی بر هوش مصنوعی»، و «ارزیابی مستمر سیاست مبتنی بر هوش مصنوعی». همچنین در این پژوهش هفت فناوری اصلی هوش مصنوعی با عنوان پردازش زبان طبیعی، تشخیص گفتار، پردازش و تشخیص تصویر، تشخیص عاطفه، عامل های مستقل با خودگردان، داده کاوی، و خلاقیت مصنوعی که روی هم رفته ۳۰ کارکرد سیاستی دارند، شناسایی شده است. چارچوب پیشنهادی این پژوهش روابط میان گام های سیاست گذاری مبتنی بر شواهد، فناوری های

هوش مصنوعی و کارکردهای سیاستی آنها را نشان می‌دهد. این چارچوب به‌عنوان یک نقشه‌شناختی برای توصیف و تفسیر نقش هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد عمل می‌کند و پایه‌ای برای تحقیقات آینده و کاربردهای عملی در این زمینه در حال تحول فراهم می‌کند.

روش پژوهش

گام اول- شناسایی مقولات - این گام متناظر با اهداف جزئی شماره ۱ و ۲ است. در این گام، بر پایه روش مطالعه کتابخانه‌ای، با استفاده از یک استراتژی مؤثر و کلمات کلیدی و اصلاحات ویژه این پژوهش، موتورهای جستجو «گوگل» و پایگاه‌های اطلاعاتی دانشگاهی (همانند «وب آو ساینس» و «اسکوپوس») مورد کاوش قرار گرفته و مطالعات مرتبط شناسایی شده‌اند. سپس از طریق مطالعه نتایج مطالعات شناسایی شده و فیش‌برداری، چک لیستی از مولفه‌های سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد متأثر از هوش مصنوعی که در بالا ذکر شد، شناسایی شده‌اند.

گام دوم- توسعه چارچوب مفهومی - این گام متناظر با اهداف جزئی شماره ۳ است هدف این گام دسته‌بندی مقولات شناسایی شده و برقراری ارتباط میان آنها است. برای تحقق این هدف، از روش تحلیل تطبیقی پایدار (CCM) استفاده شده است. روش CCM همراه با نمونه‌گیری نظری، هسته اصلی تحلیل کیفی در انواع تحقیقات کیفی است. یک روش کیفی از خانواده روش داده بنیاد می‌باشد که توسط گلاسر و استراوس (۱۹۶۷) پیشنهاد شد. گام‌های روش تحلیل تطبیقی پایدار برای گام دوم از پژوهش به شرح زیر است:

۱. کدگذاری مقولات (شامل تکنیک‌ها و فناوری‌های هوش مصنوعی، کارکردهای هوش مصنوعی، و گام‌های سیاست‌گذاری) و مقایسه همزمان معنا و منطق مقولات؛

۲. اصلاح مقولات (شامل تکنیک‌ها و فناوری‌های هوش مصنوعی، کارکردهای هوش مصنوعی، و گام‌های سیاست‌گذاری)؛

۳. کاوش در روابط و احصاء الگوهای روابط میان مقولات (شامل تکنیک‌ها و فناوری‌های هوش مصنوعی، کارکردهای هوش مصنوعی، و گام‌های سیاست‌گذاری)؛

۴. ادغام مقولات و توسعه چارچوب مفهومی برای سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد متأثر از هوش مصنوعی. به منظور تکمیل و نهایی‌سازی چارچوب توسعه‌یافته و اعتباریابی آن، تعدادی از سیاست‌گذاران علم و فناوری کشور که از کاربردهای هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری علم و فناوری مطلع هستند و دسترسی به آن‌ها برای مجری ممکن است به شیوه هدفمند انتخاب و با روش مصاحبه از آن‌ها نظرسنجی شده است چارچوب مفهومی توسعه‌یافته همچون نقشه‌ای است که مفاهیم، ارتباطات، و عناصر کلیدی مرتبط با نقش هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد را تبیین می‌کند. پس از توسعه چارچوب مفهومی، مبتنی بر مقولات و ارتباطاتو عناصر کلیدی آن، برخی از راهکارهای پیشنهادی برای افزایش کاربست و تاثیر گذاری هوش مصنوعی در سیاست گذاری به پژوهشگران و سیاست‌گذاران توصیه شده است.

یافته‌های طرح پژوهشی

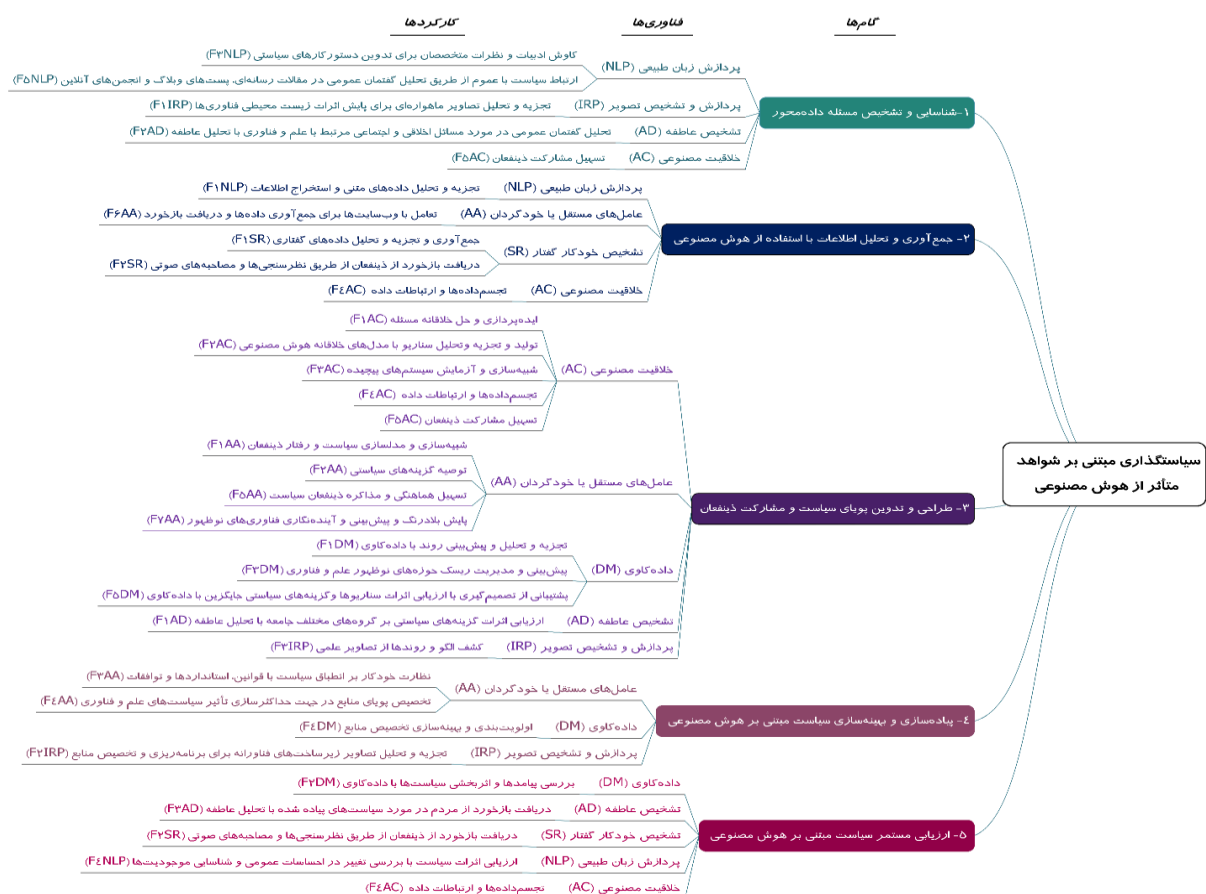
گام‌های سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد متأثر از هوش مصنوعی در جدول ۱ نشان داده شده است:

جدول ۱. نگاشت کارکردهای سیاستی و فناوری‌های هوش مصنوعی با گام‌های سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد متأثر از هوش مصنوعی

گام‌های سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد	فناوری‌های هوش مصنوعی	کارکردهای سیاستی هوش مصنوعی	گام‌های سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد متأثر از هوش مصنوعی
شناسایی و تشخیص مسئله	۱. پردازش زبان طبیعی (NLP)؛ ۲. پردازش و تشخیص تصویر (IRP)؛ ۳. تشخیص عاطفه (AD)؛ ۴. خلاقیت مصنوعی (AC).	۱. کاوش ادبیات و نظرات متخصصان برای تدوین دستورکارهای سیاستی (F3NLP)؛ ۲. ارتباط سیاست با عموم از طریق تحلیل گفتمان عمومی در مقالات رسانه‌ای، پست‌های وبلاگ و انجمن‌های آنلاین (F5NLP)؛ ۳. تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای برای پایش اثرات زیست محیطی فناوری‌ها (F1IRP)؛ ۴. تحلیل گفتمان عمومی در مورد مسائل اخلاقی و اجتماعی مرتبط با علم و فناوری با تحلیل عاطفه (F2AD)؛ ۵. تسهیل مشارکت ذینفعان (F5AC).	شناسایی و تشخیص مسئله داده‌محور
جمع‌آوری شواهد و تغذیه اطلاعاتی فرایند سیاست‌گذاری	۱. پردازش زبان طبیعی (NLP)؛ ۲. عامل‌های مستقل یا خودگردان (AA)؛ ۳. تشخیص خودکار گفتار (ASR)؛ ۴. خلاقیت مصنوعی (AC).	۱. تجزیه و تحلیل داده‌های متنی و استخراج اطلاعات (F1NLP)؛ ۲. تعامل با وبسایت‌ها برای جمع‌آوری داده‌ها و دریافت بازخورد (F6AA)؛ ۳. جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌های گفتاری (F1ASR)؛ ۴. دریافت بازخورد از ذینفعان از طریق نظرسنجی‌ها و مصاحبه‌های صوتی (F2ASR)؛ ۵. تجسم داده‌ها و ارتباطات داده (F4AC).	جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات با استفاده از هوش مصنوعی
پیش‌بینی آینده، مشاوره سیاستی و تدوین سیاست	۱. خلاقیت مصنوعی (AC)؛ عامل‌های مستقل یا خودگردان (AA)؛ ۲. داده‌کاوی (DM)؛ ۳. تشخیص عاطفه (AD)؛ ۴. پردازش و تشخیص تصویر (IRP).	۱. تسهیل مشارکت ذینفعان (F5AC)؛ ۲. تسهیل هماهنگی و مذاکره ذینفعان سیاست (F5AA)؛ ۳. شبیه‌سازی و آزمایش سیستم‌های پیچیده (F3AC)؛ ۴. تولید و تجزیه و تحلیل سناریو با مدل‌های خلاقانه هوش مصنوعی (F2AC)؛ ۵. ایده‌پردازی و حل خلاقانه مسئله (F1AC)؛ ۶. پایش بلادرنگ و پیش‌بینی و آینده‌نگاری فناوری‌های نوظهور (F7AA)؛ ۷. توصیه گزینه‌های سیاستی (F2AA)؛ ۸. شبیه‌سازی و مدل‌سازی سیاست و رفتار ذینفعان (F1AA)؛ ۹. پشتیبانی از تصمیم‌گیری با ارزیابی اثرات سناریوها و گزینه‌های سیاستی جایگزین با داده‌کاوی (F5DM)؛ ۱۰. پیش‌بینی و مدیریت ریسک حوزه‌های نوظهور علم و فناوری (F3DM)؛ ۱۱. تجزیه و تحلیل و پیش‌بینی روند با داده‌کاوی (F1DM)؛ ۱۲. ارزیابی اثرات گزینه‌های سیاستی بر گروه‌های مختلف جامعه با تحلیل عاطفه (F1AD)؛ ۱۳. کشف الگو و روندها از تصاویر علمی (F3IRP)؛ ۱۴. تجسم داده‌ها و ارتباطات داده (F4AC).	طراحی و تدوین پویای سیاست و مشارکت ذینفعان
تعریف و پیاده‌سازی	۱. عامل‌های مستقل یا خودگردان (AA)؛ ۲. داده‌کاوی (DM)؛	۱. تخصیص پویای منابع در جهت حداکثرسازی تأثیر سیاست‌های علم و فناوری (F4AA)؛	پیاده‌سازی و بهینه‌سازی سیاست مبتنی بر هوش

سیاست	۳. پردازش و تشخیص تصویر (IRP).	۲. اولویت‌بندی و بهینه‌سازی تخصیص منابع (F4DM)؛ ۳. تجزیه و تحلیل تصاویر زیرساخت‌های فناوریانه برای برنامه‌ریزی و تخصیص منابع (F2IRP)؛ ۴. نظارت خودکار بر انطباق سیاست با قوانین، استانداردها و توافقات (F3AA).	مصنوعی
ارزیابی و تجزیه و تحلیل سیاست	داده‌کاوی (DM)؛ تشخیص عاطفه (AD)؛ تشخیص خودکار گفتار (ASR)؛ پردازش زبان طبیعی (NLP)؛ خلاصیت مصنوعی (AC).	۱. بررسی پیامدها و اثربخشی سیاست‌ها با داده‌کاوی (F2DM)؛ ۲. دریافت بازخورد از مردم در مورد سیاست‌های پیاده شده با تحلیل عاطفه (F3AD)؛ ۳. دریافت بازخورد از ذینفعان از طریق نظرسنجی‌ها و مصاحبه‌های صوتی (F2ASR)؛ ۴. ارزیابی اثرات سیاست با بررسی تغییر در احساسات عمومی و شناسایی موجودیت‌ها (F4NLP)؛ ۵. تجسم داده‌ها و ارتباطات داده (F4AC).	ارزیابی مستمر سیاست مبتنی بر هوش مصنوعی

بر پایه اطلاعات جدول ۱ تصویر شماتیک چارچوب مفهومی سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد متأثر از هوش مصنوعی در شکل ۱ ارائه شده است.



شکل ۱. چارچوب مفهومی سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد متأثر از هوش مصنوعی

نتیجه گیری و پیشنهادها

در این بخش مجموعه‌ای از پیشنهادات نظری، سیاستی، و کاربردی ارائه شده است.

پیشنهاد برای پژوهش‌های آینده:

- ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در فرآیند سیاست‌گذاری ممکن است به مفهوم‌سازی مجدد نظری از آنچه «شواهد» نامیده می‌شود و نیز نحوه جمع‌آوری و تحلیل آن‌ها منجر شود. بررسی این امر می‌تواند موضوعی برای پژوهش‌های آینده باشد؛
- درک جنبه‌های اخلاقی کاربست هر یک از فناوری‌های هفت‌گانه‌ای که در این پژوهش معرفی شدند در سیاست‌گذاری مبتنی بر شواهد می‌تواند موضوع جالبی برای پژوهش‌های آینده باشد.

پیشنهادهای سیاستی:

- چارچوب مفهومی این پژوهش نشان می‌دهد فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند به سیاست‌گذاران کمک کنند تا افکار عمومی و بازخورد ذینفعان را در زمان واقعی بهتر درک کنند و به طور بالقوه منجر به سیاست‌های پاسخگوتر در علم و فناوری شود؛
- اتخاذ هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری ممکن است نیازمند چارچوب‌های جدید حکمرانی برای نظارت بر استفاده از این فناوری‌ها و اطمینان از پاسخگویی در فرآیندهای تصمیم‌گیری تحت تأثیر هوش مصنوعی باشد؛
- چارچوب مفهومی پژوهش حاضر نشان می‌دهد، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی برای تجسم داده‌ها و ارتباطات می‌تواند مسائل پیچیده علم و فناوری را در دسترس عموم قرار دهند و به طور بالقوه شفافیت را در فرآیند سیاست‌گذاری افزایش دهند؛
- ممکن است نیاز باشد که سیاست‌گذاران و کارکنان مهارت‌های جدیدی در زمینه‌های علم داده، تفسیر هوش مصنوعی و سواد دیجیتال برای استفاده مؤثر از این ابزارها در سیاست‌های علم و فناوری کسب نمایند؛
- افزایش استفاده از هوش مصنوعی در سیاست‌گذاری ممکن است با تردید و مقاومت عمومی مواجه شود، که مستلزم تلاش برای ایجاد اعتماد و نشان دادن قابلیت اطمینان و عادلانه بودن تصمیم‌های متأثر از هوش مصنوعی در سیاست‌های علم و فناوری است؛
- سیاست‌گذاران باید به مسائل مربوط به تعصب الگوریتمی، حریم خصوصی داده‌ها و استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری عمومی، به‌ویژه در حوزه‌های حساس سیاست‌گذاری علم و فناوری توجه نمایند.

پیشنهادهای کاربردی:

- ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی، به ویژه پردازش زبان طبیعی و داده‌کاوی، می‌تواند به طور قابل توجهی توانایی تجزیه و تحلیل حجم زیادی از داده‌های پیچیده را بهبود بخشد. این می‌تواند منجر به تجزیه و تحلیل جامع‌تر و سریع‌تر اطلاعات مربوط به سیاست شود و به طور بالقوه کیفیت و سرعت تصمیم‌گیری در سیاست‌گذاری علم و فناوری را بهبود بخشد؛
- فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به شناسایی و تشخیص مسئله مبتنی بر داده کمک کنند. این می‌تواند منجر به شناخت دقیق‌تر و به موقع مسائل نوظهور در علم و فناوری شود و به سیاست‌گذاران این امکان را می‌دهد تا در رسیدگی به

چالش‌ها فعال‌تر باشند؛

- فناوری‌های هوش مصنوعی، به ویژه داده کاوی و عوامل مستقل، می‌توانند به اولویت‌بندی و بهینه‌سازی تخصیص منابع کمک کنند. این می‌تواند منجر به استفاده موثرتر از منابع محدود در اجرای سیاست‌های علم و فناوری شود؛
- چارچوب مفهومی پژوهش حاضر، ارزیابی مستمر سیاست مبتنی بر هوش مصنوعی را پیشنهاد می‌کند. این امر مستلزم وجود پتانسیل نظارت در زمان واقعی بر نتایج سیاست است که امکان تعدیل و بهبود سریعتر سیاست‌ها را در حین اجرا فراهم می‌کند؛
- فناوری‌های هوش مصنوعی مانند پردازش زبان طبیعی و تشخیص احساس می‌توانند مشارکت مؤثرتر ذینفعان را تسهیل کنند. این می‌تواند به فرآیندهای سیاست‌گذاری فراگیرتر، با ادغام بهتر دیدگاه‌های متنوع در سیاست‌های علم و فناوری منجر شود؛
- استفاده از هوش مصنوعی برای تحلیل روند، پیش‌بینی و تولید سناریو می‌تواند توانایی سیاست‌گذاران را برای پیش‌بینی پیشرفت‌های آینده در علم و فناوری افزایش دهد. این می‌تواند منجر به سیاست‌های آینده‌نگرتر و سازگارتر شود؛
- چارچوب مفهومی این پژوهش، به نظارت خودکار بر انطباق سیاست با قوانین، استانداردها و توافق‌نامه‌ها اشاره می‌کند. این می‌تواند حجم کار دستی در اجرای سیاست‌ها را کاهش دهد و پایداری بیشتر به مقررات در زمینه‌های علم و فناوری را تضمین کند؛
- تجسم داده‌ها و ابزارهای ارتباطی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به ارائه اطلاعات پیچیده علمی و فناوری به روش‌های در دسترس‌تر کمک کنند. این می‌تواند درک عمومی و تعامل با سیاست‌های علم و فناوری را بهبود بخشد؛
- این چارچوب نشان می‌دهد که هوش مصنوعی می‌تواند به طراحی پویا و تدوین سیاست‌ها کمک کند. این به معنای تغییر به سمت فرآیندهای سیاست‌گذاری سازگارتر و پاسخگوتر در چشم‌اندازهای علمی و فناوری به سرعت در حال تحول است؛
- فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند به ارزیابی اثرات گزینه‌های سیاستی بر گروه‌های مختلف اجتماعی و نیز به ارزیابی پیامدهای سیاست‌گذاری کمک کنند. این می‌تواند منجر به سیاست‌های هدفمندتر و مؤثرتر با نتایج قابل درک‌تر شود؛
- این چارچوب بر توانایی یکپارچه‌سازی و تجزیه و تحلیل داده‌ها از منابع مختلف (متن، گفتار، تصاویر، رسانه‌های اجتماعی و غیره) دلالت دارد. این امر می‌تواند دیدگاه جامع‌تری از مسائل پیچیده علم و فناوری را در اختیار سیاست‌گذاران قرار دهد؛
- بهینه‌سازی اجرای سیاست مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند منجر به اجرای کارآمدتر سیاست‌های علم و فناوری شود که به طور بالقوه باعث کاهش تاخیرها و بهبود نتایج می‌شود.