



نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی در حوزه توسعه هوش مصنوعی و حکمرانی داده محور



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

شماره مسلسل: ۱۹۴۳۴
کد موضوعی: ۳۵۰



مرکز پژوهش‌های
مجلس شورای اسلامی

تاریخ انتشار:
۱۴۰۲/۹/۱۵

عنوان گزارش:
نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی در حوزه
توسعه هوش مصنوعی و حکمرانی داده محور

نام دفاتر:
مطالعات بنیادین حکمرانی، مطالعات انرژی، صنعت و معدن

تهیه و تدوین کنندگان:
محمد مهدی مهربان (گروه سیاست پژوهی و آزمایشگاه حکمرانی)،
عطیه یوسفی (گروه سیاست پژوهی و آزمایشگاه حکمرانی)،
ایمان اکبری (گروه سیاست پژوهی و آزمایشگاه حکمرانی)، سهیلا خردمندانیا (گروه فناوری های نوین)

ناظران علمی:
مهدی عبدالحمید، حبیب اله ظفریان

گرافیک و صفحه آرایی:
انسیه بهاء بزرگی

ویراستار ادبی:
شیوا امین اسکندری

واژه های کلیدی:
۱. هوش مصنوعی
۲. حکمرانی داده محور
۳. نگاشت نهادی
۴. تنظیم گری
۵. تقسیم کار ملی



فهرست مطالب

| | |
|--|----|
| چکیده..... | ۶ |
| خلاصه مدیریتی..... | ۷ |
| ۱. مقدمه..... | ۹ |
| ۲. پیشینه پژوهشی..... | ۱۰ |
| ۳. مروری کوتاه بر تقسیم کار ملی در حوزه هوش مصنوعی در برخی کشورها..... | ۱۰ |
| ۴. مأموریت‌های کلان حاکمیت برای حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی..... | ۲۱ |
| ۵. اصول حاکم بر نگاهت نهادی و تقسیم کار ملی در زمینه هوش مصنوعی..... | ۲۳ |
| ۶. وضعیت موجود نهادهای مرتبط با توسعه هوش مصنوعی در ایران..... | ۲۴ |
| ۷. ارائه مدل کلان و چارچوب تقسیم کار ملی برای حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی..... | ۳۰ |
| ۸. تحلیل سیاستی از تقسیم کار ملی برای حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی در ایران..... | ۳۵ |
| ۹. نتیجه‌گیری و ارائه توصیه‌های سیاستی..... | ۴۱ |
| منابع و مأخذ..... | ۴۳ |

فهرست اشکال

| | |
|--|----|
| شکل ۱. ابعاد و کارکردهای تنظیم‌گری در حوزه هوش مصنوعی..... | ۲۰ |
| شکل ۲. نهادها و حوزه‌های مورد نیاز در حوزه هوش مصنوعی در سطح کلان ملی..... | ۲۴ |



نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی در حوزه توسعه هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور

چکیده



توسعه سریع و روزافزون فناوری هوش مصنوعی و پیوند خوردن آن با زندگی روزمره انسانی و اجتماعی، ضرورت سیاستگذاری و تنظیم‌گری در این حوزه را دوچندان کرده است. یکی از اقدام‌های زیربنایی برای سیاستگذاری در حوزه‌هایی که پیچیدگی و ابهام زیاد دارند، نگاشت نهادی و ترسیم نقشه ارتباطی بین نهادهای متولی موجود، مشخص کردن مأموریت آنها و شناسایی خلأهای نهادی است. نگاشت نهادی می‌تواند به تقویت شناخت چالش‌ها کمک کرده و در ارائه ساختاری برای راهبری کارا و اثربخش منشأ اثر باشد. با توجه به پیش‌بینی‌ها درباره تأثیر هوش مصنوعی در توسعه کشورها و گستره اقدام‌های ضروری برای سیاستگذاری، راهبری و تنظیم‌گری در این حوزه، تعدد متولیان و نهادهای ذی‌نفع و لزوم هماهنگی و همگرایی تلاش‌های ایشان، ضرورت تقسیم کار ملی برای حکمرانی «بر هوش مصنوعی» و «با هوش مصنوعی» بیش‌ازپیش احساس می‌شود. از این‌رو در گزارش حاضر پس از بررسی اصول و چارچوب نگاشت نهادی و چگونگی تقسیم کار ملی در برخی کشورهای پیشرو در حوزه هوش مصنوعی و همچنین بررسی مأموریت‌های ضروری برای توسعه و حکمرانی هوش مصنوعی در کشور، پیشنهادهایی برای اصلاح نهادی و گستره مأموریت‌ها و فعالیت‌ها ارائه شده است.

بیان/شرح مسئله

در سال‌های اخیر، برای توسعه و پذیرش گسترده هوش مصنوعی در جهان تلاش‌های بسیاری انجام شده است. در عین حال این فناوری در حال تکامل سریع بوده و در حوزه‌های مختلفی از جمله بهبود مراقبت‌های بهداشتی، افزایش کارایی کشاورزی، مقابله با تغییرات اقلیمی، بهینه‌سازی سیستم‌های تولید و افزایش امنیت شهروندان تأثیر مستقیم داشته و می‌تواند به توسعه و ارتقای رفاه عمومی کمک کند. اما این، همه ماجرا نیست. همراه با مزایای بی شمار هوش مصنوعی، ممکن است این فناوری بر تعمیق چالش‌هایی از قبیل تصمیم‌گیری مغرضانه، شکاف‌های طبقاتی، تبعیض نژادی و جنسیتی، نفوذ به حریم خصوصی و سوءاستفاده جنایی نیز اثرگذار باشد.

بررسی‌ها نشان می‌دهد کشورهای پیشرو در فناوری هوش مصنوعی از جمله آمریکا، چین، آلمان و سنگاپور و همین‌طور کشورهای همسایه‌ای مانند ترکیه، عربستان و امارات، با شتاب روزافزون در حال توسعه کاربردهای آن به منظور ارتقای رفاه عمومی و موفقیت در رقابت‌های جهانی هستند. در همین راستا ایران نیز برای توسعه این فناوری باید رویکردی جامع، آینده‌نگرانه و سازگار با زمینه و اهداف ملی داشته باشد.

نقطه نظرات/یافته‌های کلیدی

از جمله مهم‌ترین اقدام‌های مورد انتظار در توسعه فناوری هوش مصنوعی که برای حفظ استقلال ملی و امکان اعمال حاکمیت مردم بر کاربردهای آن نیاز است می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: «تبیین اصول کلی و برنامه ملی توسعه هوش مصنوعی در کشور و سازوکارهای پدافند غیرعامل؛ ارائه سند تقسیم کار ملی برای توسعه هوش مصنوعی؛ اعلام موضع بموقع و مؤثر و ارزیابی ریسک در خصوص محصولات نوظهور هوش مصنوعی و ترویج شیوه‌های مطلوب تعامل با آن؛ تنظیم سازوکارهای رتبه‌بندی و اعلان هشدار استفاده از هوش مصنوعی در محصولات؛ رصد و ارزیابی تأثیرات اجتماعی و اقتصادی، امنیتی، اخلاقی توسعه هوش مصنوعی و اعلام عمومی آن؛ تنظیم سازوکارهای نهاد داوری و قضایی برای رسیدگی به شکایات و دادخواست‌های مرتبط با هوش مصنوعی و پاسخگویی به آنها؛ ارائه پیشنهادهای قانونگذاری در صورت ضرورت با مشارکت ذی‌نفعان؛ تدوین اصول، قواعد و سازوکارهای تنظیم‌گری در حوزه هوش مصنوعی و تشویق خودتنظیمی از سوی توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی با شفاف‌سازی در الگوریتم‌ها و توسعه سامانه‌ها و پایگاه‌های ملی مدیریت دانش برای به اشتراک‌گذاری الگوریتم‌ها؛ تقویت همکاری و مشارکت‌های میان‌رشته‌ای بین مطالعات هوش مصنوعی و فناوری‌های همگرای «شناختی، زیستی، نانو، اطلاعات» و فناوری‌هایی مانند کوانتوم، هسته‌ای و ...

یکی از اقدام‌هایی که تأثیر بسزایی بر بهبود کیفیت سیاستگذاری و راهبری توسعه این فناوری دارد، تقسیم کار ملی است. مهم‌ترین رویکردی که باید در تقسیم کار ملی مورد توجه باشد، همگرایی تلاش‌ها در همه نهادهای ذی‌ربط و تقویت همکاری‌های فرابخشی و میان‌بخشی است که می‌تواند با تمرکز در سیاستگذاری و راهبری و توسعه شبکه‌ای هم‌افزا و غیرمتمرکز از همه ذی‌نفعان این حوزه، محقق شود.

از دیگر رویکردهای مهمی که در توسعه هوش مصنوعی باید مورد توجه قرار گیرد، ضرورت‌گریز حداکثری از قانونگذاری و توجه به تنظیم‌گری است. با توجه به ماهیت تمرکز گریز این فناوری و شتاب تحولات آن، وضع قوانین زیاد می‌تواند به قفل‌شدگی و ایجاد مانع در توسعه منجر شود. همچنین به دلیل پیچیدگی الگوریتم‌های تخصصی، باید توسعه نهادهای تنظیم‌گر بخشی در دستور کار قرار گیرد، ضمن اینکه وجود یک چتر فراگیر برای رفع تعارضات در تنظیم‌گری‌ها نیز باید مورد توجه باشد. در کنار نهاد تنظیم‌گر، ایجاد نهاد داوری و دادگاه‌های تخصصی می‌تواند در رسیدگی مناسب و عادلانه به اختلاف‌ها کمک کند.

پیشنهاد راهکارهای تقنینی، نظارتی یا سیاستی

بنابر ملاحظات ذکر شده، در سطح حکمرانی و سیاستگذاری کلان، شوراهای عالی و مرکز ملی فضای مجازی به‌عنوان یک نهاد فراقوه‌ای می‌تواند محور فعالیت‌ها باشد. مرکز باید ابزارهای سیاستی را به‌نحوی فراهم کند تا مرتکب خطای راهبردی ورود به اجرائیات، به‌دلیل سهل‌انگاری سایر دستگاه‌های مسئول نشود. این مهم نیازمند چارچوب‌های قانونی دقیق، فراهم‌سازی ابزارهای هوشمند و مؤثر برای اعمال سیاست‌ها، همکاری مستمر با مجلس، دستگاه قضایی، نهادهای اجرایی و ظرفیت‌سازی برای تعامل مستمر با مردم و ذی‌نفعان است.

در سطح راهبری و ایجاد هماهنگی اجرایی میان بخش‌های مختلف دولتی در مسیر توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی، شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان و معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، به‌عنوان نهادهایی فرابخشی می‌توانند محور تلاش‌ها باشند. معاونت باید با تسهیل‌گری و شتاب‌دهی فعالیت‌های همه بخش‌ها و وزارتخانه‌ها، برای راهبری توسعه ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور اقدام کند. این مهم می‌تواند از طریق استفاده از ظرفیت ستادهای فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان این معاونت و ایجاد یک مرکز یا ستاد ملی توسعه هوش مصنوعی در این معاونت تقویت شود.

به‌جهت ملاحظات گسترده فنی، فرهنگی، اجتماعی، اخلاقی و مشکلات ناشی از تعارض منافع در این حوزه، ضروری است کارگروه تنظیم مقررات و نظارت بر هوش مصنوعی، متشکل از نمایندگان دستگاه‌های مرتبط و ذی‌نفعان این حوزه ذیل مرکز ملی فضای مجازی شکل گیرد. تنظیم قواعد کلان برای استانداردهای اخلاقی، حفاظت از داده و حریم خصوصی، رصد هوشمند تحولات و ایجاد همگرایی بین نهادهای بخشی تنظیم‌گر از جمله مأموریت‌های این کارگروه است. به‌دلیل ماهیت فنی و وابستگی شدید تنظیم‌گری این فناوری به الگوریتم‌ها، وزارت ارتباطات می‌تواند به‌عنوان دبیر کارگروه، نقش‌آفرینی کند. همچنین وزارت ارتباطات باید متولی اصلی توسعه زیرساخت‌ها، ظرفیت‌های محاسباتی و تبادل داده و ایجاد نظام مدیریت دانش بر الگوریتم‌ها باشد.

در کنار تنظیم‌گری، ایجاد ظرفیت‌های متناسب قانونی و قضایی برای مواجهه هوشمندانه و مقتدر با چالش‌ها، تخلفات و جرائم مرتبط با هوش مصنوعی از جمله الزامات حکمرانی مؤثر است. از این‌رو نیاز است تا قوه قضائیه، دادگاه‌های تخصصی و نهادهای داوری مرتبط را توسعه دهد. ذکر این نکته ضروری است که به‌دلیل وابستگی‌های گریزناپذیر تنظیم‌گری و حوزه‌های داوری و قضایی، تسهیل و شتاب‌دهی به مسائل این حوزه، حضور نمایندگان قوه قضائیه در کارگروه تنظیم‌گری و در نظر گرفتن ملاحظات قضایی در تدوین مقررات و دستورالعمل‌های حوزه هوش مصنوعی ضروری است.

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، جهان شاهد پیشرفت‌های چشمگیری در استفاده فراگیر از هوش مصنوعی بوده است. این فناوری به سرعت در حال توسعه است و با بهبود مراقبت‌های بهداشتی (برای مثال تشخیص دقیق‌تر، امکان پیشگیری بهتر از بیماری‌ها)، افزایش کارایی کشاورزی، کمک به کاهش و سازگاری با تغییرات آب و هوا، بهبود کارایی سیستم‌های تولید و افزایش امنیت شهروندان، توانایی ایجاد تغییرات فراگیری را فراهم می‌کند [۱]. با وجود منافع متعدد، هوش مصنوعی همچون سایر فناوری‌ها، دارای چالش‌های بالقوه مانند تصمیم‌گیری مبهم، تبعیض مبتنی بر جنسیت یا سایر تبعیض‌ها، نفوذ در زندگی خصوصی شهروندان و استفاده برای مقاصد مجرمانه است. از آنجاکه در آینده‌ای نه‌چندان دور، هوش مصنوعی به بخش اصلی هر جنبه‌ای از زندگی شهروندان تبدیل می‌شود، مردم باید بتوانند به آن اعتماد کنند [۲]. قابل‌اعتماد بودن نیز پیش‌نیاز ایجاد جذابیت و پذیرش برای شهروندان است. پذیرش سریع ابزارها، سیستم‌ها و فناوری‌های هوش مصنوعی در صنایع مختلف، نگرانی‌هایی را در مورد اخلاق هوش مصنوعی، شفافیت و انطباق با سایر مقررات مانند مقررات حفاظت از داده ایجاد می‌کند [۳]. بدون حکمرانی مناسب، سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند خطراتی مانند تصمیم‌گیری مغرضانه، نقض حریم خصوصی و سوءاستفاده از داده‌ها را به همراه داشته باشند. حکمرانی هوش مصنوعی به دنبال تسهیل استفاده سازنده از فناوری‌های هوش مصنوعی و درعین حال محافظت از حقوق کاربر و جلوگیری از آسیب است [۴]. در راستای حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی، نخست باید کارکردهای ضروری در راستای تنظیم‌گری این فناوری مشخص شده و نهادهای متولی و گستره فعالیت آنها نیز به دقت تبیین شود تا در نتیجه فعالیت اثربخش ایشان، توسعه این فناوری به نحوی مؤثر در کشور ممکن گردد. یکی از ابزارهای کاربردی که می‌تواند برنامه‌ریزی در حوزه هوش مصنوعی را تسهیل و تسریع کند، تهیه نگاشت نهادی است. نگاشت نهادی نقشه‌ای است که بازیگران اصلی و تعاملات آنها را مشخص کرده و با تعیین گستره فعالیت هر نهاد، خلأها و موانع ساختاری را نیز مشخص می‌کند [۵]؛ [۶]. بر این اساس، در گزارش پیش‌رو تلاش شده است تا با تمرکز بر ابعاد ضروری تنظیم‌گری در حوزه هوش مصنوعی، گستره نهادهای متولی این فناوری در کشور و تعاملات آنها را مشخص کرده و راهنمایی لازم را به منظور مدیریت این فناوری در کشور ارائه دهد. در این راستا گزارش حاضر در قالب ۶ بخش جامع تدوین شده است تا ضمن مروری بر نحوه سیاستگذاری، قانونگذاری و تنظیم‌گری سایر کشورها در زمینه هوش مصنوعی، مأموریت‌های کلان در زمینه حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی را احصا نموده و پیشنهادهایی را برای تقسیم کار نهادی در راستای مدیریت صحیح و اثربخش این فناوری در کشور ارائه کند.

۲. پیشینه پژوهشی

تقسیم کار نهادی در این زمینه پرداخته شود.

۲-۲. سوابق تقنینی

با وجود چالش‌های بالقوه و قابل پیش‌بینی و ضرورت‌های توسعه فناوری هوش مصنوعی، تاکنون در این حوزه، قانونی در مجلس تصویب نشده است، اما برخی نهادهای متولی همچون وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات [۷] و شورای عالی فضای مجازی [۸]، دستورالعمل‌هایی را به‌منظور تنظیم‌گری در راستای این فناوری تهیه کرده‌اند. همانطور که پیش از این نیز بیان شد، مرکز پژوهش‌های مجلس طی سال‌های گذشته گزارش‌هایی درباره هوش مصنوعی تهیه کرده که عموماً ناظر به ماهیت این فناوری بوده و در کتابی با عنوان «**هوش مصنوعی و قانونگذاری**» از سوی انتشارات مرکز به چاپ رسیده است.^۱

۲-۱. پیشینه مطالعات پژوهشی مرتبط

در زمینه هوش مصنوعی و قانونگذاری، سلسله گزارش‌هایی در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۳۹۸ در مرکز پژوهش‌های مجلس منتشر شده است که به بررسی نحوه تنظیم‌گری برای این فناوری در بسیاری از کشورهای جهان پرداخته است. این گزارش‌ها در سال ۱۴۰۱ در قالب کتاب با عنوان «**هوش مصنوعی و قانونگذاری**» منتشر شده است. با وجود مفاهیم کاربردی بیان شده، لیکن در این کتاب به‌صورت متمرکز بر طراحی نگاشت نهادی و مشخص کردن مأموریت‌های اصلی در راستای تنظیم‌گری در حوزه هوش مصنوعی در کشور پرداخته نشده است. از این‌رو، در این گزارش تلاش شده تا با بررسی پتانسیل نهادهای داخلی و تجارب کشورهای خارجی در زمینه سیاستگذاری، راهبری و تنظیم‌گری در حوزه هوش مصنوعی، به ارائه طرحی برای

۳. مروری کوتاه بر تقسیم کار ملی در حوزه هوش مصنوعی در برخی کشورها

✓ **آژانس‌های حوزه حکمرانی داده:** حکمرانی و مدیریت داده‌های مرتبط با هوش مصنوعی شامل آژانس‌های متعددی مانند وزارت بازرگانی است که در بحث‌های پیرامون حفظ حریم خصوصی داده‌ها و نظارت بر آن، مشارکت کرده‌اند [۱۱].

✓ **مؤسسه ملی استاندارد و فناوری:** این مؤسسه در توسعه استانداردها و دستورالعمل‌های هوش مصنوعی برای بخش‌های مختلف از جمله مراقبت‌های بهداشتی، تولید و امنیت سایبری مشارکت دارد [۱۲].

✓ **وزارت امور خارجه:** کشور آمریکا در حوزه بین‌المللی در مورد استانداردها، هنجارها و همکاری‌های هوش مصنوعی مشارکت داشته است. این کشور یکی از شرکای استانداردسازی در انجمن‌ها و سازمان‌های بین‌المللی هوش مصنوعی بوده و برای رسیدگی به چالش‌ها و فرصت‌ها همکاری کرده است [۱۳]. یکی از ویژگی‌های اعمال استانداردهای مدنظر، پیاده‌سازی این استانداردها و قواعد برای سایر کشورها از طریق

به‌منظور شناخت تقسیم کار ملی انجام شده از سوی سایر کشورها در حوزه هوش مصنوعی و آشنایی با تجارب موفق، در این بخش برخی از کشورهای پیشرو در این فناوری و همچنین برخی کشورهای همسایه بررسی شده‌اند. در این بررسی حوزه‌های حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی، آموزش و پژوهش، کسب‌وکار و صنایع و زیرساختی بررسی شده است.

۳-۱. آمریکا

۳-۱-۱. **حوزه حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی**

✓ **دفتر سیاستگذاری علم و فناوری:** این دفتر وظیفه توسعه استراتژی‌ها و هماهنگی سیاست‌ها و ابتکارات هوش مصنوعی با مشارکت سایر ذی‌نفعان را دارد [۹].

✓ **قانون ابتکار ملی هوش مصنوعی:** این قانون برای ایجاد یک ابتکار ملی هماهنگ با تمرکز بر تحقیق، توسعه و کاربردهای هوش مصنوعی ارائه شده است [۱۰].

1. Office of Science and Technology Policy (OSTP)
2. National Artificial Intelligence Initiative Act (NAIIA)
3. National Institute of Standards and Technology (NIST)
4. United States Department of State

سیاست‌های هوش مصنوعی، از جمله موضوع‌هایی مانند تعصب، مقررات و تأثیرات نیروی کار انجام داده است [۱۹].
 ● **مؤسسه رند:** این مؤسسه گزارش‌هایی در مورد حکمرانی هوش مصنوعی، از جمله بحث در مورد هنجارها و استانداردهای بین‌المللی منتشر کرده است [۲۰].

۳-۱-۳. حوزه زیرساختی و فناوری

● **اداره ملی ارتباطات و اطلاعات:** این اداره در حوزه زیرساخت‌های پیرامون هوش مصنوعی و ارتباطات راه دور مشارکت داشته است اما توسعه زیرساخت‌ها برای توسعه هوش مصنوعی صرفاً محدود به اقدام‌های این اداره نیست و شامل زمینه وسیع‌تری از زیرساخت‌های فناورانه است [۲۱].
 ● **واحد خدمات دیجیتال آمریکا:** این واحد در بهبود خدمات دولتی، از جمله استفاده از فناوری و داده‌ها برای افزایش تجارب شهروندان نقش داشته است [۲۲].

۳-۱-۴. صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

● **بنیاد ملی علوم:** این بنیاد یک بازیگر کلیدی در تأمین مالی پروژه‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی در سراسر دانشگاه و صنعت بوده است. برنامه مؤسسه‌های هوش مصنوعی بنیاد ملی علوم^۱ با هدف تسریع تحقیقات و نوآوری هوش مصنوعی طراحی شده است [۲۳].
 ● **آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی:** دارپا در طول تاریخ خود بر فناوری‌های پیشرفته تمرکز داشته و نقشی ویژه در تأمین مالی تحقیق و توسعه هوش مصنوعی ایفا کرده است [۲۴].
 ● **کمیسیون تجارت فدرال:** در بحث‌های مربوط به اخلاق هوش مصنوعی، حریم خصوصی و مقررات احتمالی، این کمیسیون نقش کلیدی دارد. این مجموعه با برگزاری کارگاه‌های عمومی تلاش کرده است تا نظرات عمومی را در مورد موضوع‌های مرتبط با هوش مصنوعی جمع‌آوری و

سامانه‌های کاربردی است که شرکت‌های بزرگ آمریکایی نظیر گوگل، مایکروسافت یا کنسرسیوم‌هایی متشکل از چند شرکت در این سطح، انجام می‌دهند. این رویکرد اعمال قدرت کنترلی بدون ورود مستقیم حاکمیت است که در شکل‌های دیگر در عرصه نظامی با به‌کارگیری پروکسی‌ها محقق می‌شود و به‌صورت رویه‌ای، به‌عنوان مداخله دولت‌ها در نظر گرفته نشده و مسئولیت حقوقی آن برعهده این کشور نیست.

● **مؤسسه عصر هوش مصنوعی:** این مؤسسه، یک نهاد تحقیقاتی است که با رصد و دیده‌بانی شاخص‌ها روی پیامدهای اجتماعی هوش مصنوعی و حمایت از توسعه و استقرار هوش مصنوعی مسئول متمرکز است [۱۴].

● **مرکز فناوری انسانی:** این سازمان با اقدام‌های گسترده ترویجی تلاش می‌کند تا آگاهی جامعه را در مورد تأثیر اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی و فناوری افزایش دهد [۱۵].

۳-۱-۲. حوزه آموزشی، دانشگاهی و اندیشکده‌ای

● **وزارت آموزش:** اگرچه به‌صورت طبیعی وظایف این وزارتخانه منحصر بر هوش مصنوعی متمرکز نیست، اما این وزارتخانه اقدام‌های متعددی را برای تقویت آموزش علوم (STEM)^۲ از جمله مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی انجام می‌دهد [۱۶].

● **مؤسسه فناوری ماساچوست:** این مؤسسه یک جامعه علمی-تحقیقاتی قوی در حوزه هوش مصنوعی است که در فناوری‌ها و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی مختلف مشارکت داشته‌اند [۱۷].

● **دانشگاه استنفورد:** این دانشگاه به‌دلیل تحقیقات گسترده در زمینه هوش مصنوعی و طراحی آزمایشگاه هوش مصنوعی استنفورد که پیشرفت‌های بسیاری در فناوری‌های هوش مصنوعی داشته، از نهاد‌های شناخته شده در این زمینه است [۱۸].

● **مؤسسه بروکینز:** این مؤسسه تحقیقاتی را در مورد

1. AI Now Institute

2. Center for Humane Technology

۳. STEM. یک برنامه آموزشی است که برای آماده‌سازی دانش‌آموزان ابتدایی و متوسطه برای کالج، تحصیلات تکمیلی و مشاغل در زمینه‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات توسعه یافته است. هدف (STEM) علاوه بر یادگیری موضوعی خاص، پرورش ذهن‌های پرسشگر، استدلال منطقی و مهارت‌های همکاری است.

4. MIT

5. National Telecommunications and Information Administration (NTIA)

6. U.S. Digital Service (USDS)

7. National Science Foundation (NSF)

8. NSF's AI Institutes Program

9. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)

10. Federal Trade Commission (FTC)

مهمی در تأمین مالی تحقیقات، نوآوری و همکاری هوش مصنوعی در سراسر دانشگاه‌ها، صنعت و دولت ایفا می‌کند [۲۹].

✓ **مؤسسه آلن تورینگ**: این مؤسسه نقش مهمی در تحقیقات مرتبط با علوم داده و هوش مصنوعی در انگلستان ایفا می‌کند [۳۰].

✓ **مرکز اخلاق و نوآوری داده**: این مرکز یک نهاد مشاوره مستقل است که در مورد استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی و فناوری‌های مبتنی بر داده اقدام‌های مشاوره‌ای ارائه می‌دهد [۳۱].

✓ **دفتر کمیسر اطلاعات**: این دفتر مسئول تنظیم مقررات حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی، از جمله جنبه‌های مربوط به هوش مصنوعی است [۳۲].

✓ **مؤسسه ادا لاولیس**: این مؤسسه با هدف اطمینان از اینکه هوش مصنوعی به نفع جامعه است از طریق رصد و دیده‌بانی بر پیامدهای اخلاقی و اجتماعی بهره‌گیری از هوش مصنوعی و داده‌ها تمرکز دارد [۳۳].

✓ **خدمات دیجیتال دولتی**: این واحد دولتی روی بهبود خدمات عمومی با استفاده از فناوری‌های دیجیتال کار می‌کند که شامل ارائه برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی برای بهبود تجربیات شهروندان از ارائه خدمات دولتی است [۳۴].

✓ **دپارتمان تجارت بین‌الملل و دفتر خارجی، مشترک‌المنافع و توسعه**: این بخش‌ها در ارتقای قابلیت‌های هوش مصنوعی انگلستان، تجارت و همکاری با شرکای بین‌المللی مشارکت داشتند [۳۵].

۲-۳-۲. حوزه آموزشی، دانشگاهی و اندیشکده‌های

✓ **دفتری برای دانش‌آموزان**: این دفتر اگرچه به‌طور انحصاری بر هوش مصنوعی متمرکز نیست، در حمایت از آموزش و توسعه مهارت‌ها در زمینه‌های علم، فناوری، مهندسی و ریاضیات از جمله مهارت‌های مرتبط با هوش

پردازش کند [۲۵].

✓ **ابتکارات بخش خصوصی**: شرکت‌های فناوری و مؤسسه‌های تحقیقاتی از طریق مشارکت مراکز تحقیقاتی و سرمایه‌گذاری، همکاری‌های صنعتی و نوآوری، توسعه هوش مصنوعی را هدایت می‌کنند.

✓ **گوگل برین**: از جمله شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی می‌توان به بخش تحقیقات هوش مصنوعی گوگل اشاره کرد که در خط مقدم بسیاری از پیشرفت‌های هوش مصنوعی بوده است [۲۶].

✓ **اوپن‌ای‌آی**: این شرکت از دیگر مجموعه‌هایی است که به‌دلیل تحقیقات و پیشرفت‌هایش در مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی شناخته شده است [۲۷].

۲-۳. انگلستان

۱-۲-۳. در حوزه حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

✓ **دفتر هوش مصنوعی و دپارتمان دیجیتال، فرهنگ، رسانه و ورزش**: این مجموعه‌ها با همکاری مشترک وظیفه توسعه استراتژی هوش مصنوعی انگلستان را رهبری می‌کنند. این وظایف شامل سرمایه‌گذاری در تحقیق، توسعه و آموزش مهارت‌های هوش مصنوعی است. دفتر هوش مصنوعی برای نظارت بر اجرای استراتژی هوش مصنوعی انگلستان و هماهنگ کردن سیاست‌ها و ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی تأسیس شده است. درحالی‌که دفتر هوش مصنوعی یک وزارتخانه جداگانه نیست، نقش مهمی در توسعه هوش مصنوعی، تحقیقات و ملاحظات اخلاقی ایفا می‌کند. از سوی دیگر وزارت دیجیتال، فرهنگ، رسانه و ورزش انگلستان (DCMS) نقش مهمی در حکمرانی هوش مصنوعی دارد. این وزارتخانه مسئول نظارت بر جنبه‌های مختلف توسعه دیجیتال و نوآوری، از جمله خط‌مشی‌گذاری، مقررات‌گذاری و ارتقای هوش مصنوعی است [۲۸].

✓ **آژانس تحقیق و نوآوری بریتانیا**: این آژانس نقش

1. Google Brain
2. OpenAI
3. Office for Artificial Intelligence (OAI)
4. Department for Digital, Culture, Media, and Sport (DCMS)
5. UK Research and Innovation (UKRI)
6. Alan Turing institute
7. Centre for Data Ethics and Innovation (CDEI)
8. Information Commissioner's Office (ICO)
9. Ada Lovelace Institute
10. Global Distribution System (GDS)
11. Department for International Trade (DIT)
12. Foreign, Commonwealth and Development Office (FCDO)

🔍 **آزمایشگاه زیرساخت دیجیتال:** آزمایشگاه زیرساخت دیجیتال با هدف تسریع توسعه و پذیرش فناوری‌های دیجیتال تأسیس شده است که می‌تواند شامل زیرساخت‌های مرتبط با هوش مصنوعی نیز باشد.

۳-۳. اتحادیه اروپا

درک این نکته مهم است که تنظیم‌گری در حوزه هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا شامل یک رویکرد چند سطحی و مشارکتی است تا تحقیقات، نوآوری، توسعه مهارت‌ها و ملاحظات اخلاقی را ارتقا دهند.

۳-۳-۱. حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

🔍 **کمیسیون اروپا EC:** این کمیسیون شعبه اجرایی اتحادیه اروپاست که مسئول پیشنهاد و اجرای سیاست‌هاست و نقش اصلی را در شکل دادن به سیاست‌ها، استراتژی‌ها و مقررات هوش مصنوعی در سطح اتحادیه اروپا ایفا می‌کند. این کمیسیون نقش پیشرو در توسعه استراتژی هوش مصنوعی برای اتحادیه اروپا، از جمله ابتکارات مربوط به تحقیق، توسعه و دستورالعمل‌های اخلاقی هوش مصنوعی را برعهده دارد [۴۱].

🔍 **پارلمان اروپا:** به‌عنوان نهاد مهم قانونگذاری اتحادیه اروپا، در شکل دادن به سیاست‌ها و مقررات هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا نقش ایفا می‌کند [۴۲].

🔍 **گروه اروپایی اخلاق در علم و فناوری‌های جدید^۴:** این گروه از طریق رصد و دیده‌بانی اکوسیستم، در مورد مسائل اخلاقی از جمله هوش مصنوعی مشاوره می‌دهد [۴۳].

🔍 **هیئت حفاظت از داده‌های اروپا^۵:** این مجموعه با ارائه راهنمایی‌های لازم و پیگیری اجرای مستمر قوانین، حفاظت از داده‌ها را تضمین می‌کند [۴۴].

🔍 **گروه تخصصی سطح بالای هوش مصنوعی^۶:** این گروه در مورد سیاست‌ها و مقررات هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا مشاوره می‌دهد [۴۵].

🔍 **ای‌آی واتچ^۷:** این مجموعه بر توسعه، جذب و تأثیر هوش مصنوعی در اتحادیه اروپا نظارت می‌کند. وبسایت این مجموعه در زمینه توسعه هوش مصنوعی، مرکز تحقیقات مشترک

مصنوعی مشارکت داشته است [۳۶].

🔍 **دانشگاه آکسفورد:** این دانشگاه به دلیل تحقیقات مرتبط با هوش مصنوعی، از جمله پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین، شناخته شده است [۳۷].

🔍 **دانشگاه کمبریج:** این دانشگاه به دلیل مشارکت در تحقیقات هوش مصنوعی و همکاری با شرکای صنعتی شناخته شده است [۳۸].

۳-۲-۳. صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

🔍 **همکاری‌های صنعتی:** اکوسیستم هوش مصنوعی انگلستان شامل همکاری بین دانشگاه‌ها، مؤسسه‌های تحقیقاتی، نوآفرین‌ها و بازیگران صنعت برای هدایت نوآوری و کارآفرینی هوش مصنوعی است. از جمله مجموعه‌هایی که در این حوزه مشغول فعالیت هستند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

🔍 **تک‌یوکی^۱:** این مجموعه نماینده بخش فناوری در انگلستان است و از سیاست‌های مرتبط با هوش مصنوعی، داده‌ها و نوآوری حمایت می‌کند [۳۹].

🔍 **دیپ‌مایند^۲:** این نهاد یک آزمایشگاه تحقیقاتی هوش مصنوعی است که گوگل خریداری کرده است و به دلیل کارهای پیشگامانه خود در زمینه هوش مصنوعی و یادگیری ماشین شناخته شده است [۴۰].

۳-۲-۴. زیرساخت و فناوری

هیچ واحد دولتی به‌طور انحصاری مسئول تمام جنبه‌های زیرساخت هوش مصنوعی نیست. در عوض، بخش‌ها و آژانس‌های مختلف برای توسعه اجزای مختلف زیرساخت هوش مصنوعی همکاری می‌کنند که از این میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

🔍 **آژانس‌های زیرساخت دیجیتال:** آژانس‌هایی که بر زیرساخت‌های دیجیتال و فناوری نظارت می‌کنند، مانند کمیسیون ملی زیرساخت NIC^۳، در شکل‌دهی سیاست‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مرتبط با زیرساخت‌های دیجیتال مرتبط با هوش مصنوعی نقش دارند.

1. TechUK
2. DeepMind
3. National Infrastructure Commission
4. European Group on Ethics in Science and New Technologies (EGE)
5. European Data Protection Board (EDPB)
6. AI High-Level Expert Group (AI HLEG)
7. AI Watch



✓ **برنامه اروپای دیجیتال:** هدف این برنامه اتحادیه اروپا تقویت قابلیت‌های دیجیتال اروپا از جمله هوش مصنوعی است که با سرمایه‌گذاری در تحقیق، نوآوری و توسعه مهارت‌های دیجیتال محقق می‌شود [۴۹].

✓ **افق اروپا^۵:** این ابتکار، یک برنامه مبتنی بر تحقیق و نوآوری است پروژه‌های مرتبط با تحقیق و توسعه هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف را پشتیبانی می‌کند [۵۰].

✓ **سکوی مبتنی بر تقاضای هوش مصنوعی اروپایی^۶:** این سکوی برای اشتراک دانش، منابع و تخصص هوش مصنوعی در سراسر اتحادیه اروپا طراحی شده است [۵۱].

✓ **استراتژی داده اروپا:** این برنامه یک استراتژی جامع برای تقویت نوآوری مبتنی بر داده و درعین حال تضمین حریم خصوصی و امنیت داده‌هاست [۵۲].

✓ **مقررات عمومی حفاظت از داده‌ها^۷:** این مقررات استانداردهایی را برای حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی در سراسر اتحادیه اروپا تعیین کرده است [۵۳].

۳-۳-۳. حوزه آموزشی، دانشگاهی و اندیشکده‌ای

✓ دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی در سراسر اتحادیه اروپا با انجام تحقیقات، ایجاد آزمایشگاه‌ها و همکاری با شرکای صنعتی، نقش مهمی در توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. از جمله مجموعه‌های مرتبط می‌توان مرکز تحقیقات مشترک کمیسیون اروپا (JRC) را نام برد. همچنین از جمله دانشگاه‌های پیشرو در این حوزه می‌توان به دانشگاه کمبریج انگلستان، دانشگاه فنی مونیخ آلمان و دانشگاه مدرسه پلی‌تکنیک فدرال لوزان سوئیس اشاره کرد.

۳-۳-۴. صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

✓ شرکت‌ها و انجمن‌های صنعتی در اتحادیه اروپا نیز با سرمایه‌گذاری در تحقیقات، نوآوری و پیشرفت‌های فناوری به توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی کمک می‌کنند. زیمنس آلمان و ای‌بی‌بی سوئیس از جمله مجموعه‌های فعال در بخش خصوصی هستند.

کمیسیون اروپا (JRC)^۱ است که خروجی‌های فعالیت‌های مرتبط با هوش مصنوعی قابل اعتماد را ارائه می‌دهد. مأموریت این مجموعه شامل تحقیقات و پشتیبانی سیاستگذاری در توسعه و استفاده از هوش مصنوعی قابل اعتماد و سیستم‌های الگوریتمی مربوط به خدمات و برنامه‌های دیجیتال در بخش‌هایی مانند بخش عمومی، بهداشت، حمل‌ونقل و آموزش است. این مجموعه دانش علمی میان‌رشته‌ای را در زمینه‌های مختلف از جمله تکامل و سطح بلوغ سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، حاکمیت اتحادیه اروپا در خدمات دیجیتال و روش‌ها و استانداردهای مبتنی بر هوش مصنوعی قابل اعتماد و شفاف را ارائه می‌دهد. همچنین با ادغام دانش علمی معتبر و نوین از رشته‌های مختلف، از جمله مهندسی، به شکل‌دهی جامعه دیجیتال اروپایی به روشی اخلاقی، قابل اعتماد و انسان‌محور کمک می‌کند [۴۶].

✓ **صندوق سرمایه‌گذاری اروپا^۲ و بانک سرمایه‌گذاری اروپا^۳:** این مؤسسه‌های مالی از توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی با تأمین مالی و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های تحقیق، نوآوری و فناوری حمایت می‌کند [۴۷].

✓ **دولت‌ها و آژانس‌های ملی:** در حالی که سیاست‌های هوش مصنوعی و تصمیمات بودجه اغلب در سطح اتحادیه اروپا هماهنگ می‌شوند، دولت‌ها و آژانس‌های کشورهای عضو نیز از طریق بودجه‌های تحقیقاتی، ابتکارات و همکاری‌ها، به توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی کمک می‌کنند.

✓ **بودجه و کمک‌های مالی:** ابتکارات و برنامه‌های اتحادیه اروپا بودجه مورد نیاز برای توسعه هوش مصنوعی و تحقیقات و نوآوری این حوزه را مشخص و فراهم می‌کند.

۳-۳-۲. برنامه‌ها و ابتکارات اتحادیه اروپا

✓ **اتحاد هوش مصنوعی اروپایی^۴:** این برنامه، ابتکاری است که ذی‌نفعان را در مورد بحث توسعه، استقرار و تأثیرات هوش مصنوعی درگیر می‌کند. این انجمن که ذی‌نفعان را از دانشگاه، صنعت، جامعه مدنی و دولت گرد هم می‌آورد در مورد موضوع‌های مرتبط با هوش مصنوعی از جمله توسعه زیرساخت‌ها، همکاری‌های مشترکی را شکل می‌دهد [۴۸].

1. Joint Research Center of the European Commission
1. European Investment Fund (EIF)
2. European Investment Bank (EIB)
3. European AI Alliance
4. Horizon Europe
5. European AI On-demand Platform
6. General Data Protection Regulation (GDPR)
7. ABB Corporate Research Center in Switzerland

۳-۴. ژاپن

۳-۴-۱. حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

وزارت امور داخلی و ارتباطات^۱: این وزارتخانه مسئول خط‌مشی‌گذاری هوش مصنوعی و ابتکارات مربوط به حکمرانی دیجیتال است و بر جنبه‌های مربوط به زیرساخت فناوری اطلاعات و ارتباطات نظارت می‌کنند [۵۴].

کمیسیون حفاظت از اطلاعات شخصی^۲: این کمیسیون بر مقررات حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی نظارت می‌کند [۵۵].

مؤسسه تحقیقاتی هوش مصنوعی و جامعه انسانی^۳: این مؤسسه با رصد و دیده‌بانی اکوسیستم هوش مصنوعی، بر پیامدهای اخلاقی، قانونی و اجتماعی استفاده از هوش مصنوعی و داده‌ها تمرکز دارد [۵۶].

آژانس علم و فناوری ژاپن^۴: این آژانس پروژه‌ها و ابتکارات تحقیقاتی هوش مصنوعی را تأمین مالی و پشتیبانی می‌کند.

وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت^۵: این وزارتخانه مسئول ترویج رشد صنعتی و اقتصادی در ژاپن است و در حمایت از ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی و ترویج توسعه صنایع هوش مصنوعی مشارکت دارد [۵۷].

۳-۴-۲. حوزه آموزشی، دانشگاهی و اندیشکده‌های

وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علم و فناوری^۶: این وزارتخانه مسئول آموزش، تحقیق و توسعه فناوری است و از تحقیقات و نوآوری در زمینه هوش مصنوعی در دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های تحقیقاتی حمایت می‌کند [۵۸].

شبکه تحقیق و توسعه هوش مصنوعی ژاپن^۷: این شبکه، ابتکاری تحت رهبری دولت برای ترویج تحقیق، توسعه و همکاری هوش مصنوعی بین دانشگاه‌ها، صنعت و سازمان‌های دولتی است [۵۹].

آژانس علم و فناوری ژاپن^۸: این آژانس از تحقیق و توسعه در رشته‌های مختلف علمی از جمله هوش مصنوعی پشتیبانی کرده و بودجه پروژه‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی را تأمین می‌کند.

مؤسسه ملی علوم و فناوری پیشرفته صنعتی^۹: یک مؤسسه تحقیقاتی بزرگ در ژاپن است که در زمینه‌های مختلف علمی و فناوری از جمله هوش مصنوعی تحقیق می‌کند [۶۰].

دانشگاه توکیو^{۱۰}: این دانشگاه به دلیل مشارکت در تحقیقات هوش مصنوعی، از جمله رباتیک، پردازش زبان طبیعی و بینایی کامپیوتری شهرت دارد [۶۱].

۳-۴-۳. صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

سازمان توسعه انرژی‌های نو و فناوری صنعتی^{۱۱}: این سازمان وظیفه توسعه و استقرار فناوری‌های نوآورانه از جمله هوش مصنوعی را برای افزایش رقابت صنعتی برعهده دارد [۶۲].

شبکه‌های ترجیحی^{۱۱}: این شبکه، یک شبکه پیشرو هوش مصنوعی در ژاپن است که به دلیل تحقیقات خود در زمینه یادگیری عمیق^{۱۲} شناخته شده است [۶۳].

انجمن هوش مصنوعی ژاپن^{۱۳}: این انجمن، تحقیق، آموزش و همکاری در زمینه هوش مصنوعی را بین دانشگاهیان، متخصصان صنعت و سیاستگذاران ترویج می‌کند [۶۴].

شرکت سونی^{۱۴}: این شرکت اقدام‌هایی را در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی برای کاربردهای مختلف از جمله رباتیک انجام داده است [۶۵].

۳-۵. چین

۳-۵-۱. حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

وزارت صنعت و فناوری اطلاعات^{۱۴}: این وزارتخانه نقش اصلی را در تدوین سیاست‌ها و مقررات مربوط به فناوری

1. Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC)
2. Personal Information Protection Commission (PPC)
3. Artificial Intelligence Research Center (AIRC)
4. Japan Science and Technology Agency (JST)
5. Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
6. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)
7. https://www.ai-japan.go.jp/index_en.html#
8. Japan Science and Technology Agency (JST)
9. National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)
10. New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO)
11. Preferred Networks
12. Deep Learning
13. The Japanese Society for Artificial Intelligence
14. Ministry of Industry and Information Technology (MIIT)

✓ وزارت آموزش^۸: این وزارتخانه از آموزش و پژوهش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های تحقیقاتی در سراسر چین پشتیبانی می‌کند [۷۴].

✓ آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین^۹: این آکادمی از طریق اجرای تحقیقات، به ارائه توصیه‌های سیاستی در مورد حکمرانی هوش مصنوعی و موضوع‌های مرتبط می‌پردازد [۷۵].

✓ آکادمی علوم چین^{۱۰}: این نهاد، یک مؤسسه تحقیقاتی بزرگ در چین است که در زمینه‌های مختلف علمی و فناوری از جمله هوش مصنوعی به انجام تحقیقات پرداخته و در تقویت همکاری بین دانشگاه و صنعت مشارکت دارد.

✓ دانشگاه پکن: این دانشگاه به دلیل تحقیقات مرتبط با هوش مصنوعی مشهور است [۷۶].

۳-۵-۳. صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

✓ پارک‌های صنعتی و مناطق نوآوری: کشور چین، پارک‌های صنعتی و مناطق نوآوری متمرکز بر هوش مصنوعی را برای تسهیل توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی ایجاد کرده است.

✓ بایدو^{۱۱}: این شرکت، یک نهاد پیشرو در زمینه هوش مصنوعی در چین است که به دلیل تحقیقات خود در زمینه پردازش زبان طبیعی، جستجو و خودروهای خودران شناخته شده و اخیراً رقیب جی‌پی‌تی^{۱۲} را با نام اِرینه^{۱۳} را معرفی کرده است [۷۷].

✓ گروه علی‌بابا^{۱۴}: این شرکت، تحقیقاتی را در زمینه هوش مصنوعی انجام داده است و در طراحی برنامه‌های مختلف مبتنی بر هوش مصنوعی از جمله تجارت الکترونیک و خدمات ابری شرکت داشته است [۷۸].

از جمله هوش مصنوعی ایفا می‌کند و در ترویج توسعه فناوری‌ها و صنایع هوش مصنوعی مشارکت دارد [۶۶].

✓ کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی^۱: این کمیسیون مسئول برنامه‌ریزی و توسعه اقتصاد کلان است و در تعیین اهداف استراتژیک برای توسعه هوش مصنوعی و هدایت سیاست‌های مرتبط مشارکت دارد [۶۷].

✓ اداره فضای سایبری چین^۲: این اداره بر حکمرانی و تنظیم‌گری اینترنت و فضای مجازی نظارت داشته و در تدوین سیاست‌ها و مقررات مرتبط با هوش مصنوعی، به‌ویژه در زمینه‌های مربوط با امنیت سایبری، امنیت داده‌ها، حریم خصوصی و محتوای آنلاین مشارکت می‌کند [۶۸].

✓ اداره ایالتی برای تنظیم بازار^۳: این اداره مسئول نظارت و تنظیم بازار است و در نظارت بر فعالیتهای تجاری مرتبط با هوش مصنوعی و تضمین رقابت منصفانه شرکت دارد [۶۹].

✓ کمیته فنی استانداردسازی امنیت اطلاعات ملی^۴: این کمیته استانداردهای ملی برای امنیت اطلاعات را توسعه داده و به‌روز می‌کند [۷۰].

✓ مرکز تحقیقات اخلاق هوش مصنوعی چین^۵: این مرکز با رصد و دیده‌بانی وضعیت توسعه هوش مصنوعی، بر پیامدهای اخلاقی و اجتماعی فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تمرکز دارد [۷۱].

✓ برنامه توسعه نسل جدید هوش مصنوعی چین^۶: این برنامه یک استراتژی ملی با هدف تبدیل چین به کشوری پیشرو در تحقیق، توسعه و کاربرد هوش مصنوعی است [۷۲].

۳-۵-۲. حوزه آموزشی، دانشگاهی و اندیشکده‌ای

✓ وزارت علوم و فناوری^۷: این وزارتخانه مسئول توسعه علم و فناوری در چین است و نقش مهمی در حمایت از تحقیقات و نوآوری هوش مصنوعی از طریق برنامه‌های مالی و طرح‌های سیاستی دارد [۷۳].

1. National Development and Reform Commission (NDRC)
2. Cyberspace Administration of China (CAC)
3. State Administration for Market Regulation (SAMR)
4. China Issues New Standards on Personal Information Security Standardization Technical Committee (NISSTC)
5. China-UK Research Centre for AI Ethics and Governance
6. China's new generation artificial intelligence development program
7. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China (MOST)
8. Ministry of Education of the People's Republic of China (MOE)
9. China Academy of Information and Communications Technology (CAICT)
10. Cyberspace Administration of China (CAS)
11. Baidu
12. GPT
13. ERINE
14. Alibaba Group

حمایت می‌کند [۸۳].

۲-۶-۳. مؤسسه‌های پژوهشی، دانشگاهی و اندیشکده‌ای

🔹 **وزارت علوم و فناوری:** این وزارتخانه از پروژه‌های تحقیق و توسعه هوش مصنوعی حمایت کرده، همکاری بین دانشگاه و صنعت را ترویج داده و طرح‌های مبتنی بر فناوری را تأمین مالی کند.

🔹 **دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های تحقیقاتی:** دانشگاه‌ها و سازمان‌های تحقیقاتی رژیم صهیونیستی، مانند مؤسسه فناوری تکنیون، دانشگاه تل‌آویو و مؤسسه علوم وایزمن، سهم بسیاری در تحقیقات و نوآوری هوش مصنوعی دارند.

🔹 **مؤسسه فناوری تکنیون:** این مؤسسه در تحقیقات و نوآوری هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف اقدام‌های گسترده‌ای را انجام داده است.

🔹 **دانشگاه تل‌آویو:** این دانشگاه، تحقیقات گسترده‌ای را در زمینه هوش مصنوعی و علوم مرتبط انجام می‌دهد.

۳-۶-۳. صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

🔹 **شرکت‌های نوآفرین و انجمن‌های صنعتی در اکوسیستم فناوری رژیم صهیونیستی** با سرمایه‌گذاری در تحقیق، توسعه و نوآوری به زیرساخت‌های هوش مصنوعی کمک می‌کنند.

🔹 **وزارت اقتصاد و صنعت:** وزارت اقتصاد و صنعت این رژیم مسئول ارتقای رشد اقتصادی و توسعه فناوری است و در حمایت از تحقیقات، نوآوری و ابتکارات صنعتی هوش مصنوعی نقش دارد.

🔹 **پارک‌های صنعتی و مناطق نوآوری:** رژیم صهیونیستی، پارک‌های فناوری و مناطق نوآوری ایجاد کرده است که توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی را ترویج کرده و همکاری بین هم‌آفرین‌ها و شرکت‌ها را تقویت می‌کند [۶۲].

🔹 **مرکز ملی نوآفرینی:** این سازمان غیرانتفاعی به ارتباط نوآفرین‌ها، بازیگران صنعت و سرمایه‌گذاران را برای تقویت

۶-۳. رژیم صهیونیستی

رویکرد این رژیم به زیرساخت‌های هوش مصنوعی شامل ترکیبی از حمایت دولت، تعالی دانشگاهی، همکاری صنعتی و ابتکارات مبتنی بر نوآوری است.

۱-۶-۳. حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

🔹 **مرجع نوآوری رژیم صهیونیستی:** اداره نوآوری رژیم صهیونیستی برای پروژه‌های تحقیق، توسعه و نوآوری، از جمله پروژه‌های مرتبط با فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، پشتیبانی‌های لازم را ارائه می‌کند. این مجموعه، نوآوری‌های فناورانه را ترویج داده و برای پروژه‌های تحقیق و توسعه هوش مصنوعی بودجه‌های لازم را تأمین می‌کند [۷۹].

🔹 **ابتکار ملی هوش مصنوعی:** این طرح که در سال ۲۰۲۰ طراحی شده است، بر هدف قرار دادن رژیم صهیونیستی به‌عنوان یک رهبر جهانی هوش مصنوعی از طریق تحقیق، آموزش و همکاری متمرکز است [۸۰].

🔹 **وزارت دفاع و نیروهای دفاعی رژیم صهیونیستی:** با توجه به تمرکز رژیم صهیونیستی بر دفاع و امنیت، وزارت دفاع رژیم صهیونیستی در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی خصوصاً برای کاربردهای دفاعی مشارکت جدی دارد [۸۱].

🔹 **اداره ملی سایبری رژیم صهیونیستی:** این اداره بر امنیت سایبری تمرکز دارد و در فناوری‌های هوش مصنوعی مرتبط با امنیت سایبری و دفاع، اقدام‌هایی را انجام داده است [۸۲].

🔹 **ابتکار اخلاق هوش مصنوعی رژیم صهیونیستی:** این طرح یک تلاش بین‌نهادی برای رسیدگی به چالش‌های اخلاقی در توسعه و استقرار هوش مصنوعی است.

🔹 **مرجع حفاظت از حریم خصوصی رژیم صهیونیستی:** این مجموعه بر مقررات حفاظت از داده‌ها و قوانین حریم خصوصی نظارت می‌کند.

🔹 **انجمن حقوق مدنی در رژیم صهیونیستی:** این انجمن از اخلاق هوش مصنوعی و حفاظت از حریم خصوصی داده‌ها

1. Israel Innovation
2. Israel's Ministry of Defense (IDF)
3. Israel National Cyber Directorate (INSD)
4. Israeli Perspectives on AI Ethics and Governance
5. Privacy Protection Authority
6. Association for Civil Rights in Israel (ACRI)
7. Technion
8. Ministry of Economy and Industry
9. Industrial Zones Administration
10. National Startup Central

- توسعه چارچوب‌های حکمرانی هوش مصنوعی و دستورالعمل‌های اخلاقی؛
- اطمینان از استقرار هوش مصنوعی مسئولانه و شفاف؛
- ارتقای حریم خصوصی و امنیت داده‌ها در برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی.

✓ **کمیسیون ارتباطات و فناوری اطلاعات^۴**: این کمیسیون فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی را تنظیم کرده و انطباق با قوانین مربوطه را تضمین می‌کند و مأموریت‌های آن عبارتند از [۸۸]:

- تنظیم استانداردها برای فناوری‌ها و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی؛
- نظارت و اجرای مقررات مرتبط با هوش مصنوعی، از جمله حفاظت از داده‌ها؛

✓ **وزارت کشور و سایر وزارتخانه‌های ذی‌ربط در خدمات عمومی و حکمرانی از رویکردهای داده‌محور برای بهبود خدمات و تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند.** مأموریت‌های آنها عبارتند از:

- استفاده از تجزیه و تحلیل داده‌ها برای خدمات عمومی کارآمد و تخصیص منابع؛
- تقویت عملیات دولت و تدوین سیاست از طریق بینش‌های مبتنی بر داده.

✓ **وزارت امور خارجه**: این وزارتخانه در مشارکت و همکاری بین‌المللی برای تبادل دانش و تخصص در زمینه هوش مصنوعی فعال است. از جمله مأموریت‌های آن می‌توان به تقویت همکاری بین‌المللی در زمینه تحقیقات هوش مصنوعی و استانداردها اشاره کرد.

✓ **صندوق سرمایه‌گذاری عمومی^۵**: این صندوق، صندوق ثروت دولتی عربستان سعودی است و در بخش‌های فناوری و نوآوری از جمله هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کند. این صندوق از پروژه‌های زیرساختی حمایت می‌کند که برای توسعه فناوری هوش مصنوعی حیاتی هستند [۸۹].

نوآوری، از جمله در زمینه‌های مرتبط با هوش مصنوعی کمک می‌کند [۸۴].

✓ **ان‌وی‌دا اسرائیل^۱**: این شرکت به تحقیق، توسعه و طراحی برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی مشغول است [۸۵].

۷-۳. عربستان سعودی

در عربستان سعودی، توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز برای پیشرفت فناوری هوش مصنوعی شامل چندین واحد دولتی، آژانس و سازمان است که هر کدام در جنبه‌های مختلف توسعه و استقرار هوش مصنوعی مشارکت دارند. در حالی که در این کشور یک واحد دولتی به‌طور انحصاری مسئول تمام جنبه‌های زیرساختی هوش مصنوعی نیست، نهادهای مختلف نقش مهمی در تقویت توسعه هوش مصنوعی ایفا می‌کنند و نقش سازمان داده‌ها و هوش مصنوعی در راهبری امور محوری‌تر است.

۱-۷-۳. حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

✓ **وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات^۲**: این وزارت، مسئول بخش کلی فناوری اطلاعات و ارتباطات در عربستان سعودی است. این نهاد نقش کلیدی در توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، از جمله اتصال پرسرعت، مراکز داده و خدمات ابری دارند که برای فناوری‌های هوش مصنوعی ضروری هستند. این وزارتخانه مسئول تحول دیجیتال و ابتکارات مبتنی بر داده است و مأموریت‌های آن عبارتند از [۸۶]:

- توسعه زیرساخت‌های داده، از جمله ارتباطات و مراکز داده؛
- ترویج سیاست‌های داده‌های باز و به اشتراک‌گذاری داده‌ها برای منافع عمومی.

✓ **سازمان داده‌ها و هوش مصنوعی عربستان^۳**: این سازمان یک نهاد مرکزی و مرجع داده‌ها و هوش مصنوعی عربستان است که فعالیت‌های مرتبط با هوش مصنوعی و داده‌های عربستان سعودی را راهبری می‌کند. این سازمان بر حکمرانی هوش مصنوعی و اجرای استراتژی ملی داده و هوش مصنوعی نظارت کرده و نقش مهمی در هماهنگی ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی و توسعه زیرساخت ایفا می‌کند. مأموریت‌های این سازمان عبارتند از [۸۷]:

1. NVIDIA Israel
 2. Ministry of Communications and Information Technology (MCIT)
 3. Saudi Authority for Data and Artificial Intelligence
 4. Communications, Space & Technology Commission (CITC)
 5. Public Investment Fund (PIF)

دانشگاهی با انجام تحقیقات پیشرفته و ارائه برنامه‌های مرتبط، ایجاد آزمایشگاه‌ها و همکاری با شرکای صنعتی به توسعه هوش مصنوعی کمک می‌کنند. مأموریت‌های آنها عبارتند از [۹۲]:

- انجام تحقیقات هوش مصنوعی در حوزه‌ها و کاربردهای مختلف؛
- آموزش و پرورش نسل بعدی متخصصان هوش مصنوعی.

۳-۷-۳. صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

🕒 وزارتخانه‌های صنعتی: وزارتخانه‌های مرتبط با صنایع خاص، مانند مراقبت‌های بهداشتی، دارایی و انرژی مسئول توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی متناسب با بخش‌های خود هستند.

🕒 **بخش خصوصی و نوآفرین‌ها:** شرکت‌های فناوری و نوآفرین‌ها در ایجاد نوآوری و تجاری‌سازی در توسعه هوش مصنوعی در این کشور نقش دارند، هرچند به‌نظر می‌رسد اکوسیستم قوی و توسعه‌یافته‌ای در این حوزه وجود ندارد و بیشتر تلاش‌ها ناظر بر به‌کارگیری هوش مصنوعی در اهداف و سازمان‌های حکومتی است.

🕒 **آرامکو و سایر شرکت‌ها:** شرکت‌های دولتی و شبه‌دولتی در توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی، به‌ویژه در بخش‌هایی مانند انرژی و صنعت، فعال شده‌اند [۹۳].

بررسی عملکرد کشورهای جهان در زمینه هوش مصنوعی نشان از آن دارد که به‌طورکلی، تقسیم کار ملی در راستای توسعه هوش مصنوعی را می‌توان در ابعاد و کارکردهای اشاره شده در شکل ۱ جمع‌بندی کرد.

۲-۷-۳. مؤسسه‌های پژوهشی، دانشگاهی و اندیشکده‌ای

همکاری بین شرکت‌های محلی و بین‌المللی، مؤسسه‌های دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی برای هدایت نوآوری هوش مصنوعی و تبادل دانش از جمله اقدام‌هایی است که عربستان در این زمینه دنبال می‌کند. از جمله مراکز درگیر در این حوزه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

🕒 **مرکز ملی هوش مصنوعی:** این مرکز پژوهشی به پیشرفت تحقیقات، آموزش و کاربردهای هوش مصنوعی اختصاص دارد و با تقویت تحقیق و نوآوری به توسعه زیرساخت هوش مصنوعی کمک می‌کند. مأموریت آن شامل [۹۰]:

- پیشرفت تحقیقات هوش مصنوعی از طریق همکاری بین‌رشته‌ای؛

- توسعه استعدادها و مهارت‌های هوش مصنوعی از طریق آموزش و برنامه‌های آموزشی؛

- تقویت مشارکت بین دانشگاه، صنعت و دولت برای پروژه‌های هوش مصنوعی.

🕒 **وزارت آموزش و پرورش:** این وزارتخانه در توسعه برنامه‌های آموزشی مرتبط با هوش مصنوعی و فناوری نقش ایفا کرده و از طرح‌های مرتبط با تجهیز دانش‌آموزان به مهارت‌ها و دانش هوش مصنوعی حمایت می‌کند [۹۱].

🕒 **دانشگاه‌ها و مؤسسه‌های تحقیقاتی:** مؤسسه‌های



شکل ۱. ابعاد و کارکردهای تنظیم‌گری در حوزه هوش مصنوعی

حوزه حکمرانی، سیاست‌گذاری و توسعه

- توسعه استراتژی‌ها و هماهنگی سیاست‌ها و ابتکارات هوش مصنوعی
- رصد و دیده‌بانی بر پیامدهای اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی و آگاه‌سازی جامعه در این زمینه
- حکمرانی و مدیریت داده‌های مرتبط با هوش مصنوعی
- توسعه استانداردها، قوانین و دستورالعمل‌های هوش مصنوعی
- بررسی چالش‌ها و فرصت‌های همکاری بین‌المللی
- سرمایه‌گذاری و تأمین مالی پروژه‌های تحقیقاتی
- تسریع تحقیقات و نوآوری در زمینه هوش مصنوعی
- تأمین مالی تحقیق و توسعه هوش مصنوعی

حوزه آموزشی، دانشگاهی و اندیشکده‌ای

- تقویت مهارت‌های مرتبط با هوش مصنوعی برای آحاد جامعه
- انجام تحقیقات در زمینه هوش مصنوعی

حوزه زیرساختی و فناوری

- توسعه زیرساخت‌ها برای توسعه هوش مصنوعی
- بهبود خدمات دولتی با استفاده از هوش مصنوعی
- تسریع توسعه و پذیرش فناوری‌های دیجیتال

صنایع، سازمان‌ها و شرکت‌های نوآفرین

- برنامه‌ریزی دولت در راستای مشارکت مراکز تحقیقاتی و سرمایه‌گذاری، همکاری‌های صنعتی و نوآوری در راستای توسعه هوش مصنوعی
- حمایت بخش خصوصی و نوآفرین‌ها از توسعه هوش مصنوعی
- راه‌اندازی پارک‌های صنعتی و مناطق نوآوری متمرکز بر هوش مصنوعی را برای تسهیل توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی

۴. مأموریت‌های کلان حاکمیت برای حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

اطمینان از توسعه و دسترس‌پذیری فراگیر و عادلانه فناوری‌های هوش مصنوعی به کار گیرد و به سوگیری‌های بالقوه رسیدگی کرده و اطمینان دهد که فرصت‌ها و منافع حاصل از این فناوری در تمام بخش‌های جامعه به صورت عادلانه توزیع می‌شود. همچنین دولت موظف است از هوش مصنوعی برای توسعه و بهبود خدمات عمومی، افزایش مشارکت شهروندان و بهینه‌سازی تخصیص منابع در زمینه‌هایی مانند مراقبت‌های بهداشتی، حمل‌ونقل، آموزش و ایمنی عمومی استفاده کند.

👉 هوش مصنوعی و توسعه پایدار

دولت موظف است ابتکارات هوش مصنوعی را با تلاش‌های معطوف به توسعه پایدار هماهنگ کند و از هوش مصنوعی برای مقابله با چالش‌های اجتماعی مانند مراقبت‌های بهداشتی، تغییرات آب و هوایی، کاهش فقر و آموزش عمومی استفاده کند.

👉 دیپلماسی هوش مصنوعی و توسعه همکاری‌ها و

استانداردهای بین‌المللی

دولت موظف است با ایجاد و مشارکت در ابتکار عمل‌های منطقه‌ای و بین‌المللی برای به اشتراک گذاشتن بهترین شیوه‌ها، ایجاد دستورالعمل‌های هوش مصنوعی و توسعه استانداردهای جهانی که قابلیت همکاری و استفاده اخلاقی از هوش مصنوعی را تضمین می‌کند، به توسعه همکاری‌های بین‌المللی بپردازد. همچنین دولت موظف است برای شکل دادن به برنامه‌های بین‌المللی هوش مصنوعی، ایجاد همکاری‌های دوجانبه و چندجانبه و نشان دادن قدرت رهبری در پیشرفت‌های هوش مصنوعی، وارد دیپلماسی هوش مصنوعی شود.

👉 توسعه و ترویج تحقیق و نوآوری

دولت موظف است تحقیقات و نوآوری‌های هوش مصنوعی را از طریق کمک‌های مالی، مشارکت‌ها و مشوق‌ها برای پیشبرد پیشرفت‌ها در فناوری‌ها، الگوریتم‌ها و برنامه‌های هوش مصنوعی را حمایت و تأمین مالی کند. در همین راستا انتظار می‌رود سطوح نیازهای ملی به هوش مصنوعی و مواردی تعیین شود که باید به صورت مستقیم و غیرمستقیم حمایت و تأمین مالی شوند. نکته قابل توجه دیگر در این حوزه، حمایت از به‌کارگیری هوش مصنوعی برای توسعه تحقیق و نوآوری در سایر حوزه‌ها، خصوصاً علوم همگراست.

دولت‌ها نقش مهمی در زمینه توسعه هوش مصنوعی و شکل دادن به سیاست‌ها، مقررات و ابتکاراتی دارند که ظرفیت فناوری‌های هوش مصنوعی را شکوفا کرده و درعین حال نتایج اخلاقی، مسئولانه و عادلانه را تضمین کنند. در ادامه به برخی از مأموریت‌های اصلی دولت‌ها در این حوزه اشاره می‌شود:

■ مأموریت‌ها

👉 توسعه سیاست‌ها و استراتژی‌ها ملی

دولت‌ها باید سیاست‌ها و استراتژی‌های ملی هوش مصنوعی را تدوین کنند تا چشم‌انداز، اهداف و نقشه راه توسعه و استقرار هوش مصنوعی برای کشور مشخص شود. استراتژی‌ها می‌تواند شامل سرمایه‌گذاری‌ها، اولویت‌های تحقیقاتی، تسهیل و شتاب‌دهی به کسب‌وکارهای مرتبط و ملاحظات اخلاقی شود، به نحوی که این اطمینان حاصل شود که هوش مصنوعی برای جامعه و اقتصاد سودمند است.

👉 چارچوب‌های اخلاقی و مقرراتی

دولت باید دستورالعمل‌های اخلاقی و چارچوب‌های نظارتی و تنظیم‌گری را برای هدایت و کنترل توسعه و به‌کارگیری هوش مصنوعی ارائه کند. این موارد شامل قوانین و مقرراتی برای حفظ حریم خصوصی داده‌ها، کاهش تعصبات در مواجهه با فناوری، شفافیت، مسئولیت‌پذیری و ایمنی هوش مصنوعی است.

👉 حکمرانی داده و حکمرانی داده‌محور برای بهبود

کیفیت تصمیم‌گیری

دولت مطابق با وظایف و چارچوب‌های قانونی باید جمع‌آوری، اشتراک‌گذاری و مدیریت داده‌های ملی و شخصی را برای حمایت از تصمیم‌گیری داده‌محور تسهیل کند. در همین راستا انتظار می‌رود استانداردها و دستورالعمل‌های حکمرانی داده‌محور برای اطمینان از کیفیت، امنیت و دسترسی به داده‌ها تدوین شده و قوانین مصوب پیاده‌سازی شود. همچنین دولت باید از طریق تجزیه و تحلیل داده‌ها و فناوری‌های هوش مصنوعی برای تقویت سیاست‌گذاری شواهدمحور، ساده‌سازی عملیات دولتی و بهبود ارائه خدمات عمومی استفاده کند.

👉 استقرار هوش مصنوعی فراگیر و عادلانه برای ارتقای

خدمات عمومی

دولت موظف است با رصد دائمی، تلاش مستمری را برای

مشکل و پیچیده خواهد بود، اما اجتناب‌ناپذیر است، به‌نحوی که چنانچه کنترل توسعه هوش مصنوعی از دست خارج شود امکان به خطر افتادن جامعه انسانی و انقراض بشریت نیز محتمل است.

❖ **استحکام فنی و امنیت:** استحکام فنی، یکی از مؤلفه‌های حیاتی برای دستیابی به هوش مصنوعی مورد اعتماد است که با اصل پیشگیری از آسیب مرتبط است. از این‌رو نیاز است با رویکردی پیشگیرانه در برابر خطراتی (مانند حملات سایبری) توسعه داده شوند، به‌نحوی که قابل اعتماد عمل کنند (دارای امنیت باشند) و از آسیب‌های نامطلوب پیشگیری کنند (با طرح پشتیبان و...). به‌علاوه همواره سلامت ذهنی و جسمی انسان‌ها باید تضمین شود.

❖ **اعتماد:** هوش مصنوعی باید به‌گونه‌ای طراحی شود که افراد به آن اعتماد کنند. در واقع قبل از به‌کارگیری محصول هوش مصنوعی، می‌بایست برای ایجاد اعتماد و اطمینان کاربران، دقت و صحت بالای عملکرد سامانه براساس داده واقعی مشابه در اختیار استفاده‌کنندگان قرار گیرد.

❖ **عادت:** در صورت استفاده روزمره از سیستم‌های هوشمند، افراد زیادی به آنها عادت می‌کنند و در صورتی که این سیستم‌ها با مشکل مواجه شوند، ادامه کارها دچار چالش خواهد شد. لذا بعد از توسعه هر محصول باید برنامه دومی برای مواجهه با مشکلات پیش‌بینی نشده، ناشی از ایجاد اشکال در خدمات هوش مصنوعی، وجود داشته باشد.

❖ **حریم خصوصی:** افراد باید حق کنترل بر داده‌های شخصی خود را داشته باشند و هوش مصنوعی باید این حق را رعایت کند. به‌بیان‌دیگر، در طول استفاده از محصولات و خدمات مجهز به هوش مصنوعی باید از اینکه حریم خصوصی و داده‌های شخصی به‌اندازه کافی محافظت می‌شوند، اطمینان حاصل شود.

❖ **عدالت (دوری از تعصب یا سوگیری):** هوش مصنوعی نباید به هیچ‌عنوان سوگیری داشته باشد. به این منظور نباید آن را با داده‌های سوگیرانه آموزش داد و نیاز است تا حتماً عدالت در داده‌ها رعایت شود. به‌بیان‌دیگر در داده‌های مورد آموزش از همه نمونه‌های مسئله مورد بررسی، نمونه داده‌ای، وجود داشته باشد. همچنین، تضمین‌های معقول مبنی بر صحت و کفایت داده‌هایی که هوش مصنوعی با آنها آموزش دیده و توسعه یافته است نیز باید ارائه شود.

❖ **مسئولیت:** مشخص شود مسئولیت تصمیم‌های ماشین

❖ پرورش استعدادها، آموزش، ترویج و آگاهی‌بخشی

عمومی

دولت باید برای اطمینان از توسعه عادلانه هوش مصنوعی و اعتمادسازی نسبت به آن، در برنامه‌های آموزش هوش مصنوعی و توسعه مهارت پیاده‌سازی و تعامل با هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کند تا نیروی کار ماهر برای توسعه و به‌کارگیری هوش مصنوعی را پرورش دهد. این اقدام‌ها شامل حمایت از توسعه برنامه درسی مرتبط با هوش مصنوعی، ارائه آموزش و ابتکارات ارتقای مهارت‌هاست. دولت باید از طریق کارزارهای آگاهی‌بخش عمومی برای آموزش شهروندان در مورد فناوری‌های هوش مصنوعی، مزایا و چالش‌های بالقوه آنها را تبیین و ترویج کند. در اینجا لازم به توضیح است که ایجاد اعتماد عمومی برای پذیرش موفقیت‌آمیز هوش مصنوعی بسیار مهم و کلیدی است.

❖ توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز فناوری

دولت باید با سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناوری‌های رقومی یا دیجیتال، اینترنت پرسرعت و منابع محاسبات ابری که از تحقیقات و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی پشتیبانی می‌کنند، محیطی مناسب برای پذیرش هوش مصنوعی ایجاد کند.

❖ همکاری و نوآوری در صنعت

دولت موظف است برای تشویق نوآوری، کارآفرینی و توسعه نوآفرین‌های هوش مصنوعی و خوشه‌های صنعتی و فناورانه، همکاری بین بخش‌های دولتی و خصوصی را تقویت کند. در همین راستا ایجاد مشوق‌های لازم برای توسعه همکاری و مشارکت دانشگاه و صنعت انتظار می‌رود.

❖ ارزیابی تأثیر و کاهش ریسک

دولت باید تأثیر اجتماعی، فرهنگی، اقتصادی و اخلاقی فناوری‌های هوش مصنوعی را ارزیابی کرده و اقدام‌هایی را برای کاهش ریسک خطرات و پیامدهای منفی اجرا کند.

■ ملاحظات کلیدی مرتبط با مأموریت‌ها

در مسیر تحقیق مأموریت‌های ذکر شده، توجه به ملاحظات زیر مورد ضروری است:

❖ **کنترل و نظارت انسانی:** سیستم‌های هوش مصنوعی باید به‌عنوان یک اصل اساسی امکان اعمال تصمیم‌گیری انسانی به‌عنوان یک قابلیت همیشگی برای حفظ استقلال انسان‌ها را فراهم کنند. پیاده‌سازی این مهم هر چند در مقام بسیار

می‌تواند به‌طور مؤثرتری از ظرفیت هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور برای هدایت نوآوری، بهبود خدمات عمومی و ایجاد حکمرانی فراگیرتر و عادلانه‌تر استفاده کند.

با چه کسی است. در صورت خطا در تصمیم‌گیری چه کسی مسئول است. در صورت ایجاد خسارت، چه فرد حقیقی یا نهاد حقوقی مسئول جبران آن است. با تمرکز بر این مأموریت‌ها و راهکارهای ارائه شده، دولت

۵. اصول حاکم بر نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی در زمینه هوش مصنوعی

اخلاقی را در توسعه هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور در اولویت قرار دهند. پیروی از دستورالعمل‌های اخلاقی، استفاده شفاف از داده‌ها و استقرار مسئولانه هوش مصنوعی برای ایجاد اعتماد عمومی و جلوگیری از عواقب منفی ناخواسته ضروری است.

یادگیری مستمر و توسعه مهارت‌ها

نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی باید از یادگیری مداوم و توسعه مهارت‌ها برای تجهیز متخصصان به دانش و تخصص لازم در فناوری‌های هوش مصنوعی، تجزیه و تحلیل داده‌ها و شیوه‌های حکمرانی پشتیبانی کند.

انعطاف‌پذیری و سازگاری

تقسیم کار باید انعطاف‌پذیر باشد تا امکان تطبیق‌پذیری با فناوری‌های در حال تحول، چالش‌های نوظهور و اولویت‌های در حال تغییر فراهم باشد. همه دستگاه‌ها باید آماده باشند تا نقش خود را برای رسیدگی به تحولات جدید با چشم‌انداز توسعه شتابان هوش مصنوعی تطبیق دهند.

همکاری‌های بین‌المللی

در شرایط پیش‌رو، همکاری با شرکا، سازمان‌ها و ابتکارات بین‌المللی، اشتراک دانش و انتشار تجربیات مؤثر در حوزه هوش مصنوعی را افزایش می‌دهد و نوآوری را در مقیاس جهانی تقویت می‌کند.

مشارکت عمومی و شفافیت

دستگاه‌ها باید برای افزایش آگاهی، جمع‌آوری بازخورد و اطمینان از شفافیت در توسعه هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور، با مردم تعامل داشته باشند. همچنین ترویج مشارکت عمومی در توسعه هوش مصنوعی مسئول و فراگیر ضروری است. منظور از اصل شفافیت، به اطلاع رساندن فرایندهای تصمیم‌گیری و ارائه اطلاعات مهم به مردم، جهت آگاهی‌سازی ایشان و بخش خصوصی و نظارت آنها بر نهادهای راهبر و تنظیم‌گر است.

توجه به اصول حاکم بر نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی در زمینه هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور برای اطمینان از هماهنگی مؤثر، همکاری و اجرای موفقیت‌آمیز ابتکارات ضروری است. این اصول هدایت‌کننده تخصیص نقش‌ها، مسئولیت‌ها و منابع در میان نهادهای سازمان‌ها و ذی‌نفعان مختلف است:

همسویی با استراتژی‌ها و اهداف ملی

نهادهای درگیر در حوزه هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور باید تلاش‌های خود را با استراتژی و اهداف توسعه ملی و به‌صورت خاص‌تر سیاست‌های توسعه هوش مصنوعی هماهنگ کنند. این موضوع، رویکرد یکپارچه به توسعه هوش مصنوعی را تضمین کرده و تأثیر فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی و ابتکارات داده‌محور را بر پیشرفت اجتماعی-اقتصادی به حداکثر می‌رساند.

همکاری و رویکرد میان‌رشته‌ای

نگاشت نهادی باید همکاری بین دانشگاه، صنعت، ارگان‌های دولتی و جامعه مدنی را ارتقا دهد. یک رویکرد بین‌رشته‌ای و بین‌بخشی دیدگاه‌های متنوع را تشویق کرده و نوآوری را تقویت می‌کند، به‌نحوی که چالش‌های پیچیده مرتبط با هوش مصنوعی از ابعاد مختلف مورد توجه قرار گیرد.

وضوح نقش‌ها و مسئولیت‌ها

نقش‌ها، مسئولیت‌ها و زمینه‌های تخصصی هر دستگاهی باید به‌وضوح تعریف شود تا از تکرار تلاش‌ها جلوگیری شده و استفاده کارآمد از منابع تضمین شود. وضوح و روشن بودن مأموریت‌ها و وظایف، مسئولیت‌پذیری را افزایش داده و هماهنگی، یکپارچگی و نظام‌مندی تلاش‌ها را تسهیل می‌کند. البته این به‌معنای جلوگیری از رقابت منطقی و سبقت گرفتن در ارائه محصولات و خدمات به مردم نیست، بلکه به‌معنای هدایت و به‌کارگیری صحیح و بهینه منابع است.

حفظ حریم خصوصی داده‌ها و ملاحظات اخلاقی

دستگاه‌ها باید حفظ حریم خصوصی داده‌ها، امنیت و ملاحظات

نظارت، ارزیابی و بازخوردگیری

نگاشت نهادی مؤثر شامل سازوکارهایی برای نظارت و ارزیابی پیشرفت، تأثیر و نتایج ابتکارات هوش مصنوعی و سیاست‌های داده‌محور است. ارزیابی‌های منظم و بازخوردگیری به اصلاح استراتژی‌ها و اطمینان از همسویی با اهداف کمک می‌کند.

سازوکارهای پاسخگویی

دستگاه‌ها باید سازوکارهای حکمرانی را برای نظارت بر هوش مصنوعی و سیاستگذاری داده‌محور ایجاد کنند، از انطباق با مقررات، استانداردهای اخلاقی و استفاده مسئولانه از فناوری‌های هوش مصنوعی اطمینان حاصل کنند.

فراگیری و عدالت

نگاشت نهادی باید شمول و عدالت را در اولویت قرار دهد و تضمین کند که مزایای هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور

به همه بخش‌های جامعه می‌رسد و نه تنها اختلاف‌های طبقاتی موجود را تشدید نمی‌کند بلکه آن را نیز کاهش می‌دهد.

نوآوری و مدیریت ریسک

ایجاد تعادل بین نوآوری و ریسک‌های ناشی از آن بسیار مهم است. دستگاه‌ها باید ضمن آمادگی برای مدیریت و کاهش خطرات احتمالی مرتبط با فناوری‌های هوش مصنوعی و سیاستگذاری داده‌محور، نوآوری را تقویت کنند.

با پایبندی به این اصول، کشور می‌تواند چارچوبی منسجم و مؤثر برای نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی در حوزه هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور ایجاد کند. این اصول، راهنمایی برای همکاری در مسیر توسعه هوش مصنوعی مسئولانه و حصول اطمینان از اینکه هوش مصنوعی و تلاش‌های داده‌محور به رفاه و پیشرفت جامعه کمک می‌کنند، است.

۶. وضعیت موجود نهادهای مرتبط با توسعه هوش مصنوعی در ایران

نوین (که می‌تواند شامل هوش مصنوعی هم باشد) تحول دیجیتال از طریق ترویج تحول دیجیتال و پذیرش فناوری در بخش‌های مختلف، از جمله مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و صنعت.

لازم به توضیح است با توجه به شمول وظایف قانونی این شورا و ترکیب اعضای آنکه حوزه‌های مختلف فنی، آموزشی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی و اقتصادی را شامل می‌شود، به‌نظر می‌رسد ورود سایر نهادهای فراقوه‌ای به موضوع توسعه و حکمرانی هوش مصنوعی بلاوجه باشد و سایرین نیز باید با همین شورا هماهنگ شوند. در این خصوص در بخش‌های بعدی توضیحات کامل‌تری ارائه خواهد شد.

۶-۲. مرکز ملی فضای مجازی

براساس متن و پیوست حکم ابلاغی مورخ ۱۷ اسفند ۱۳۹۰ مقام معظم رهبری، [مرکز ملی فضای مجازی](#)، زیر نظر شورای عالی فضای مجازی کشور تأسیس شده است. هدف از راه‌اندازی این مرکز ایجاد اشراف کامل و به‌روز نسبت به فضای مجازی در سطح داخلی و جهانی و تصمیم‌گیری نسبت به نحوه مواجهه فعال و خردمندانه کشور با مسائل مرتبط با این حوزه است. این مرکز در چارچوب مصوبات شورای عالی از حیث ساخت‌افزایی، نرم‌افزاری و محتوایی بر اجرای دقیق و تحقق تصمیمات در همه سطوح نظارت می‌کند. همچنین مرکز در

بررسی گستره فعالیت نهادهای داخلی نشان از آن دارد که هم‌اکنون کشور ایران در حوزه هوش مصنوعی در سطوح مختلف سیاستگذاری، قانونگذاری، هماهنگ‌سازی و تنظیم‌گری دارای نهادهایی است که هر کدام می‌تواند بر برنامه‌ها و اقدام‌های این حوزه تأثیرگذار باشند. در ادامه ابتدا این نهادها معرفی شده و پس از آن درخصوص چگونگی تقسیم کار ملی پیشنهادها ارائه خواهد شد.

۶-۱. شورای عالی فضای مجازی

این شورا که در ۱۷ اسفند ۱۳۹۰ و با [دستور مقام معظم رهبری](#) تشکیل شد، مسئول تنظیم سیاست‌ها و مقررات مربوط به فضای مجازی در ایران است که می‌تواند شامل هوش مصنوعی، حکمرانی داده‌ها و فناوری‌های مربوطه نیز می‌شود. در حوزه‌های مرتبط با هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور این شورا مسئول سیاستگذاری در امور زیر است:

تدوین و تنظیم مقررات مربوط به فعالیت‌های فضای سایبری، از جمله استقرار فناوری نوین مرتبط با فضای مجازی (که می‌تواند شامل هوش مصنوعی هم باشد)؛

محافظت از داده‌ها و حریم خصوصی و امنیت در حوزه دیجیتال از طریق تدوین دستورالعمل‌ها و مقررات؛

حکمرانی بر فضای مجازی از طریق تنظیم دستورالعمل‌ها و اصول اخلاقی برای استفاده مسئولانه و شفاف از فناوری‌های

عالی فضای مجازی و قوانین مربوط است. دبیرخانه این شورا در وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات قرار دارد و دبیر آن به پیشنهاد این وزارتخانه و رئیس‌جمهور انتخاب می‌شود. از جمله وظایف شورا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

تصویب اهداف و خط‌مشی‌های اجرایی توسعه صنعت و کاربری فناوری اطلاعات براساس سیاست‌های کلی نظام و مصوبات شورای عالی فضای مجازی؛

تصویب خط‌مشی‌ها و اعمال هماهنگی‌های اجرایی و فنی لازم در گسترش به‌کارگیری فناوری اطلاعات در ارائه خدمات الکترونیک در زمینه‌های اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی؛

تصویب نقشه فنی و اجرایی توسعه دولت الکترونیک و بهره‌گیری حداکثری از ظرفیت‌های بخش غیردولتی برای توسعه و به‌کارگیری فناوری اطلاعات در خدمات عمومی؛

تصویب مقررات، دستورالعمل‌ها و استانداردها به‌منظور هماهنگی در ضوابط فنی و اجرایی فناوری اطلاعات؛

ایجاد هماهنگی بین دستگاه‌های اجرایی در تبادل و به اشتراک‌گذاری داده و اطلاعات و تصویب شیوه بهره‌گیری از داده‌های کلان و داده‌کاوی پایگاه‌های اطلاعات کشور با رعایت محرمانگی و حریم خصوصی؛

نظارت مستمر بر پیشرفت برنامه‌های توسعه دولت الکترونیک و گسترش کاربری فناوری اطلاعات در کشور و ارائه گزارش‌های دوره‌ای به مجلس شورای اسلامی و شورای عالی فضای مجازی و هیئت وزیران.

لازم به توضیح است، این [شورا بنابر تصمیم مورخ ۱۳۹۵/۰۱/۳۱](#) شورای عالی فضای مجازی در خصوص «شوراهای عالی موازی با شورای عالی فضای مجازی»، از شورای عالی فناوری اطلاعات به شورای اجرایی فناوری اطلاعات تغییر کرد و وظایف راهبردی و سیاست‌گذاری کلان آن در سطح ملی محدود شد.

۴-۶. شورای عالی انقلاب فرهنگی

این شورا که از ۱۹ آذر ۱۳۶۳ با فرمان امام‌خمينی (ره) راه‌اندازی شده، وظیفه سیاست‌گذاری و هدایت کلان مسائل فرهنگی و آموزشی کشور را برعهده دارد. وظایف شورای عالی انقلاب فرهنگی را می‌توان در سه حوزه سیاست‌گذاری، تدوین ضوابط و نظارت تقسیم‌بندی کرد.

تهیه و تدوین سیاست‌ها و طرح‌های راهبردی کشور در زمینه‌های مختلف فرهنگی از جمله در حوزه‌های زنان، تبلیغات، اطلاع‌رسانی، چاپ و نشر، بیسوادی، دانشگاه‌ها، برقراری روابط

چارچوب مصوبات شورا، بالاترین سطح حاکمیتی را در میان کلیه دستگاه‌های کشور در حوزه فضای مجازی دارد. از جمله وظایف این مرکز می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

تحقق بخشیدن به اهداف و سیاست‌های مرکز و نظارت بر حسن اجرای آنها طبق مصوبات شورای عالی؛

تحقق بخشیدن به اقدام‌ها و پروژه‌های مندرج در پیوست حکم (بند هـ) و نظارت بر حسن اجرای آنها در چارچوب مصوبات شورای عالی؛

نظارت و ارزیابی در همه ابعاد فضای مجازی کشور در چارچوب طرح مصوب شورای عالی؛

تقسیم کار ملی، هماهنگی و هم‌افزایی در فضای مجازی کشور در همه ابعاد، طبق مصوبات شورای عالی؛

پایش و رصد نظام‌مند و مستمر فرصت‌ها و تهدیدهای فضای مجازی برای کشور؛

برنامه‌ریزی برای حضور قوی و مستمر در مجامع جهانی مرتبط با فضای مجازی به‌منظور صیانت از حقوق و منافع ملی، به دست‌گیری ابتکار عمل و گسترش تعاملات میان دولت‌های همسو در جهت سالم و امن‌سازی فضای مجازی و امکان بهره‌گیری همه کشورها از این فضا براساس حاکمیت ملی و عدالت در چارچوب مصوبات شورای عالی؛

مدیریت تشخیص حملات سایبری به کشور و همچنین دفاع از زیرساخت‌های حیاتی در برابر حملات سایبری؛

انجام مستمر مطالعات راهبردی و آینده‌پژوهی در جهت مواجهه عالمانه و پیش‌تاز با تحولات فضای مجازی ایران و جهان؛

تدوین نقشه جامع توسعه فاوا، برنامه‌های پنج‌ساله توسعه فضای مجازی و تعیین اولویت‌های علمی و فناوری فضای مجازی؛

تسهیم و توزیع بودجه طرح‌های کلان یا فرادستگاهی مصوب شورای عالی از طریق ابلاغ اعتبار یا سایر روش‌های مصوب شورای عالی یا قوانین کشور.

۳-۶. شورای اجرایی فناوری اطلاعات

[شورای اجرایی فناوری اطلاعات](#) با هدف تعیین خط‌مشی‌های اجرایی در قلمرو فناوری اطلاعات جهت توسعه و استقرار دولت الکترونیک و ایجاد زمینه و بستر گسترش کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشور و برنامه‌های توسعه بخش‌های مختلف در چارچوب سیاست‌های کلی نظام، مصوبات شورای

۶-۶. شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان

«شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان» که در «ماده (۸) قانون جهش تولید» جایگزین «شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری» در «قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات» شده است، وظیفه پشتیبانی و راهبری فناوری و تولیدات دانش‌بنیان را برعهده دارد. تبصره «۱» ماده (۸) قانون جهش تولید، عنوان می‌دارد که «هرگونه استفاده از مزایا، امتیازات و تسهیلات عنوان شده در این قانون برای شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان، پس از انطباق با اهداف مندرج در این قانون و متناسب با ویژگی‌ها و انواع آنها، توسط هر یک از اعضا جهت تصویب به شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان ارائه می‌گردد. همچنین کلیه دستگاه‌های مجری این قانون موظف هستند مزایا، امتیازات و تسهیلات خود در حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان را به‌منظور بررسی انطباق با اهداف مندرج در این قانون، به شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان اطلاع‌رسانی کرده و در صورت تشخیص عدم انطباق و مغایرت، نسبت به توقف و در صورت کوتاهی نسبت به انجام آن اقدام کنند». از این‌رو نقش این شورا در راهبری و هماهنگی موضوع‌های فناورانه در کشور کلیدی است. هرچند این شورا ذیل دولت فعالیت می‌کند اما به‌دلیل عضویت نمایندگان سایر قوا و گستره اختیاراتش عملاً یکی از نهادهای بین‌قوه‌ای برای سازمان‌دهی تحقیق و توسعه در کشور محسوب می‌شود.

با عنایت به اینکه این شورا عملاً جایگزین شورای عتف در حوزه‌های فناورانه و خصوصاً تجاری‌سازی فناوری شده و وظایف دبیری این شورا نیز به معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری واگذار شده است، وظیفه اولویت‌بندی و تصمیم‌گیری درباره طرح‌های اجرایی بلندمدت در حوزه فناوری و بررسی و پیشنهاد منابع مالی مورد نیاز آن نیز به این شورا واگذار شده است.

۶-۷. شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری

یکی دیگر از نهادهای بین‌قوه‌ای که وظیفه سازمان‌دهی تحقیق و توسعه در کشور را برعهده دارد، شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری است. براساس مواد (۳) و (۴) قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، تشکیل این شورا با هدف ایجاد هماهنگی و یکپارچگی در سیاستگذاری کلان

علمی و پژوهشی و فرهنگی با سایر کشورها، همکاری حوزه و دانشگاه، فعالیت‌های دینی و معنوی، تهاجم فرهنگی و سایر حوزه‌های فرهنگی مربوطه از جمله وظایف سیاستگذاری این شورا محسوب می‌شود. همچنین تعیین ضوابط تأسیس مراکز علمی و آموزشی و نیز ضوابط گزینش مدیران، استادان و دانشجویان از جمله وظایف این شورا است. بررسی و تحلیل شرایط فرهنگی ایران و جهان، بررسی الگوهای توسعه و پیامدهای فرهنگی آن، بررسی وضع فرهنگ و آموزش کشور و نیز نظارت بر اجرای مصوبات شورا از جمله وظایف نظارتی شورای عالی انقلاب فرهنگی است.

از جمله وظایف این شورا که می‌تواند در حوزه هوش مصنوعی مهم و مؤثر باشد می‌توان به «بررسی و ارزیابی وضع فرهنگ، آموزش و تحقیقات کشور؛ تعیین سیاست‌های نظام آموزشی و پرورشی و آموزش عالی کشور؛ سیاستگذاری تدوین کتب درسی و تعیین ضوابط نشر کتاب و تولیدات هنری و فرهنگی؛ سیاستگذاری و سامان‌دهی نظام اطلاع‌رسانی کشور و نحوه نظارت بر آن؛ تصویب اصول کلی و سیاست‌های توسعه روابط علمی، پژوهشی و فرهنگی با کشورهای دیگر و تعیین مرجع برای طرح، تدوین و تصویب برنامه‌های فرهنگی، پژوهشی آموزشی، علمی و تحقیقاتی» است. این وظایف ضرورت هماهنگی این شورا با سایر نهادهای حاکمیتی را برای سیاستگذاری کلان در حوزه هوش مصنوعی ضروری می‌کند.

۶-۵. ستاد کل نیروهای مسلح و وزارت دفاع

معمولاً در کشورهای دنیا، توسعه فناوری‌های نوین با اهداف نظامی و دفاعی زودتر آغاز شده و به نتیجه می‌رسد. کشورهای موفق از سرریز این دانش و فناوری به‌سمت سایر صنایع و همچنین توسعه فناوری‌های چندمنظوره با روش‌هایی همچون مشارکت بخش دفاعی و غیردفاعی و انتقال فناوری، کمک می‌گیرند. در حال حاضر ساختارهای قابل‌توجه پژوهشی و فناورانه ذیل ستاد کل نیروهای مسلح و به‌صورت خاص‌تر وزارت دفاع قرار دارد که تمرکز زیادی بر توسعه فناوری‌های نوظهور از جمله هوش مصنوعی و کاربردهای آن دارند و در تولیدات هوش مصنوعی نیز پیشرو هستند، از این‌رو می‌توانند در شتاب‌دهی به تلاش‌های توسعه‌ای برای فناوری هوش مصنوعی نقش‌آفرینی کنند.

«نخبه‌پروری»، «نخبه‌گزینی» و «نخبه‌گماری» فعالیت می‌کند. اساسنامه این نهاد به تصویب شورای عالی انقلاب فرهنگی رسیده و معاون علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان رئیس بنیاد نیز هست.

۹-۶. کارگروه تعامل‌پذیر دولت الکترونیک

این کارگروه در اجرای بند «ث» ماده (۶۷) قانون برنامه ششم توسعه و آیین‌نامه اجرایی احصای همه استعلامات و ایجاد نظام استانداردهای تبادل اطلاعات بین‌دستگاهی، موضوع مصوبه جلسه پنجاه و چهارم مورخ ۱۳۹۷/۹/۲۴ شورای عالی فضای مجازی ابلاغی به شماره ۹۷/۱۰۴۵۳۳ مورخ ۱۳۹۷/۱۰/۱۲ و با هدف ایجاد هماهنگی، نظارت، تصمیم‌سازی در تبادل اطلاعات بین‌دستگاهی به منظور حفظ یکپارچگی، استانداردسازی، تسهیل و تسریع در ارائه خدمات الکترونیکی و به اشتراک‌گذاری اطلاعات ذی‌نفعان راه‌اندازی شده است. همچنین در ماده (۳) قانون مدیریت داده‌ها و اطلاعات ملی، مصوب ۱۴۰۱/۶/۳۰ مجلس شورای اسلامی آمده است که «کارگروه تعامل‌پذیر دولت الکترونیکی، مصوب شورای عالی فضای مجازی موظف است در تصمیم‌گیری‌های خود به استثنای امر قضاء، نسبت به اعمال سیاست‌ها و راهبردهای کلان و نظارت و مدیریت بر نحوه نگهداری، پردازش، دسترسی، یکپارچه‌سازی، امنیت و به‌ویژه تبادل و به اشتراک‌گذاری داده‌ها و اطلاعات موضوع این قانون اقدام نماید». با توجه به نقش داده‌ها و مدیریت داده در توسعه هوش مصنوعی، این کارگروه نیز به‌عنوان یکی از نهادهای وابسته به شورای عالی فضای مجازی و شورای اجرایی فناوری اطلاعات، نقش پررنگی در حوزه حکمرانی و تنظیم‌گری هوش مصنوعی در کشور خواهد داشت.

۱۰-۶. وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات

این وزارتخانه به‌صورت خاص در تأمین زیرساخت‌های حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات نقش داشته و یکی از شرکای قدرتمند و اثرگذار در سیاست‌گذاری‌ها و توسعه امور مرتبط با این حوزه است که می‌تواند نقش جدی در تدوین مقررات و توسعه کسب‌وکارهای هوش مصنوعی ایفا کند.

از جمله وظایف این وزارتخانه می‌توان به «تدوین سیاست‌ها و ضوابط کلی در زمینه توسعه ارتباطات و فناوری اطلاعات در چارچوب سیاست‌های کلی نظام؛ طراحی و تدوین نظام ملی فناوری اطلاعات کشور؛ ترویج ارتباطات و فناوری اطلاعات در

اجرای در حوزه علوم، تحقیقات و فناوری پیش‌بینی شده است. وظایف و اختیارات شورا شامل موارد زیر است:

- اولویت‌بندی و انتخاب طرح‌های اجرایی بلندمدت سرمایه‌گذاری کلان در بخش‌های آموزشی و پژوهشی و فناوری؛

- بررسی و پیشنهاد منابع مالی مورد نیاز در حوزه‌های علوم، تحقیقات و فناوری.

همان‌طور که قبلاً هم اشاره شد، با توجه به تصویب قانون جهش تولید، در مقام اجرا بخشی از وظایف شورا عطف در حوزه فناوری محدودتر شده است.

۷-۶. صندوق نوآوری و شکوفایی

وظیفه تأمین مالی تجاری‌سازی فناوری‌ها را به‌عنوان صندوق اصلی تأمین مالی کسب‌وکارهای دانش‌بنیان برعهده دارد. این صندوق براساس قانون جهش تولید دانش‌بنیان مصوب ۱۴۰۱، زیر نظر شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان قرار دارد.

۸-۶. معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان

ریاست جمهوری

این معاونت یکی از بازیگران کلیدی و مسئول هدایت و هماهنگی تحولات علمی و فناوری در ایران است. با توجه به مأموریت‌های ذاتی این نهاد انتظار می‌رود نقش جدی در تدوین سیاست‌ها و راهبردها برای ارتقای علم، فناوری و نوآوری، از جمله هوش مصنوعی و در تشویق و حمایت از فعالیت‌های تحقیق، توسعه و نوآوری ابتکار عمل داشته باشد. همچنین تقویت همکاری بین مؤسسه‌های دانشگاهی، مراکز تحقیقاتی، نوآفرین‌ها و صنایع برای پیشبرد توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی و ترویج کارآفرینی برای کمک به رشد اقتصادی در این حوزه، از جمله مأموریت‌های ذاتی و بالقوه این نهاد است. این معاونت همچنین دبیرخانه شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان است و به‌عنوان بازوی اجرایی در پیگیری اجرای مصوبات شورا محسوب می‌شود.

۸-۶-۱. بنیاد ملی نخبگان ایران

بنیاد ملی نخبگان، دستگاهی حاکمیتی است که با هدف سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی در زمینه توسعه منابع انسانی برگزیده کشور با مأموریت برنامه‌ریزی در زمینه «نخبه‌شناس»،

در این حوزه داشته باشند. این وزارتخانه‌ها مکلفند در چارچوب سیاست‌های شورای راهبری فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان، اقدام‌های اجرایی لازم در امر تحقیق و توسعه فناوری‌های راهبردی را پیش برند. همچنین این وزارتخانه موظف است در هماهنگی با مصوبات شورای عالی انقلاب فرهنگی، به ارائه آموزش‌های تخصصی در سطوح تحصیلات تکمیلی بپردازد. از این‌رو چه در حوزه تحقیق و توسعه هوش مصنوعی و چه در حوزه آموزش هوش مصنوعی نقشی کلیدی دارند.

۱۲-۶. شورای عالی حوزه‌های علمیه و ستاد راهبری فناوری‌های هوشمند حوزه‌های علمیه

ستاد راهبری فناوری‌های هوشمند حوزه‌های علمیه با هدف نقش‌آفرینی و مدیریت فعال حوزه‌های علمیه در رویدادها و تحولات علمی، فرهنگی و اجتماعی مرتبط با فناوری‌های هوشمند در عرصه‌های ملی و بین‌المللی، فرهنگ‌سازی و گفتمان‌سازی مؤثر و هوشمندانه در زمینه این فناوری‌ها با بهره‌گیری از ابزارهای به‌روز و کارآمد، تأسیس شده است. این ستاد زیر نظر مستقیم مدیر مرکز مدیریت حوزه‌های علمیه فعالیت می‌کند. مدیر حوزه‌های علمیه نیز توسط شورای عالی حوزه‌های علمیه انتخاب می‌شود.

ستاد راهبری فناوری‌های هوشمند حوزه‌های علمیه علاوه بر پنج نهاد کلان حوزوی، دربردارنده ۱۲ نهاد مؤثر حاکمیتی است. همچنین از ظرفیت متخصصان فناوری‌های هوشمند در حوزه‌های «هوش مصنوعی»، «اینترنت اشیا»، «بلاکچین»، «واقعیت مجازی» و «واقعیت افزوده» بهره می‌برد. یکی از وظایف مهم این ستاد علاوه بر تنظیم امور بالادستی مورد نیاز در حوزه‌های علمیه و نظام اسلامی، شبکه‌سازی، نخبگانی و تجمیع ظرفیت‌های علمی و فنی در این حیطه است. فعالیت‌های این ستاد در چهار حوزه راهبردی، گفتمان‌سازی، علمی و فنی است.

۱۳-۶. برخی مراکز پژوهشی و اندیشکده‌های تأثیرگذار

■ مرکز تحقیقات سیاست‌های علمی کشور

به‌منظور پاسخگویی به بخشی از نیازهای پژوهشی و فناوری کشور در زمینه سیاست‌گذاری علمی و پژوهشی کشور، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور وابسته به وزارت علوم، تحقیقات

کشور و تأمین زیرساخت‌های مورد نیاز آن به‌منظور دسترسی آحاد مردم به خدمات پایه ذی‌ربط؛ حمایت از تحقیق و توسعه برای استفاده وسیع‌تر فناوری‌های جدید در زمینه فناوری اطلاعات و اشاعه فرهنگ کاربردی آنها؛ تدوین و پیشنهاد استانداردهای ملی مربوط به ارتباطات و فناوری اطلاعات در کشور به مراجع ذی‌ربط؛ فراهم کردن زمینه مشارکت بخش غیردولتی در توسعه ارتباطات و فناوری اطلاعات؛ تدوین ضوابط حل اختلاف و تعیین اسناد مورد قبول محاکم قضایی در اختلافات و تخلفات مربوط به ارتباطات و فناوری اطلاعات و ارائه به دولت جهت طی مراحل قانون» اشاره کرد. این وظایف نشان می‌دهد نقش این وزارتخانه در مدیریت حوزه هوش مصنوعی، کلیدی است.

۱-۱۰-۶. سازمان فناوری اطلاعات

این سازمان به‌عنوان زیرمجموعه وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، با هدف مدیریت، حمایت و سامان‌دهی امور مربوط به امنیت فضای تبادل اطلاعات، نرم‌افزار و سخت‌افزار، بالا بردن آمادگی الکترونیکی، توسعه اینترنت، توسعه فناوری اطلاعات و کاربردهای آن در کشور راه‌اندازی شده است. از جمله وظایف این سازمان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: مدیریت و نظارت بر یکپارچه‌سازی فعالیت‌های حوزه فناوری اطلاعات و کاربردهای الکترونیکی، هدایت بخش فناوری اطلاعات کشور به‌عنوان کارگزار وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و ارائه، پیشنهاد سیاست‌های حمایتی از بخش خصوصی برای فراگیر کردن کاربرد فناوری اطلاعات در کشور.

۱۱-۶. وزارت آموزش و پرورش، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

این سه وزارتخانه مسئول پرورش نیروی انسانی از کودکی تا تحصیلات تکمیلی را برعهده دارند. اتخاذ سیاست‌ها و برنامه‌ریزی‌های لازم برای استفاده از ابزارهای نوین هوش مصنوعی در آموزش، ترویج و تدریس هوش مصنوعی، تربیت و ارتقای سواد و آگاهی استفاده از هوش مصنوعی از وظایف این وزارتخانه‌ها در امر آموزش است. در این میان نقش وزارت آموزش و پرورش بسیار حیاتی است و سازمان‌هایی مانند پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش و پرورش می‌توانند نقش کلیدی

و منویات معظم‌له در جمع نخبگان با هدف تدوین و اجرای برنامه تعالی هوش مصنوعی در علوم پزشکی در بهمن ماه ۱۴۰۰ تشکیل و محل استقرار آن دانشگاه علوم پزشکی هوشمند قرار گرفت. براساس اهداف تعیین شده با توجه به اینکه کشور باید تا سال ۱۴۱۰ جز ۱۰ کشور برتر در خصوص تولید دانش و استفاده فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی باشد، این کمیته فعالیت‌های مرتبط با فناوری‌های هوشمند نظام سلامت را در سطح کشور هماهنگ، تنظیم و حمایت می‌کند.

برخی از حوزه‌های مرتبط با این کمیته شامل روباتیک پزشکی، پردازش تصاویر و سیگنال‌های پزشکی، تجمیع و استفاده از داده‌های پزشکی، فلسفه و آینده‌پژوهی هوش مصنوعی در علوم پزشکی، بهینه‌سازی هوشمند صنایع داروسازی و مراقبت‌های سلامت هوشمند است.

۱۴-۶. عرصه کسب‌وکار و صنعت

■ کسب‌وکارهای دانش‌بنیان

برخی از شرکت‌های دانش‌بنیان، شرکت‌های نوپا و سایر شرکت‌ها و کسب‌وکارهای فناورانه ایرانی در حال حاضر فعالیت‌هایی را در حوزه هوش مصنوعی دارند. هرچند این فعالیت‌ها از طریق سیاست‌ها و استراتژی‌های ملی همگرا و یکپارچه نشده است اما می‌تواند به توسعه و نوآوری فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی کمک کند. در این حوزه انتظار می‌رود از طریق توسعه راه‌حل‌ها و محصولات مبتنی بر هوش مصنوعی برای بازارهای داخلی و بین‌المللی و پیشبرد کارآفرینی و نوآوری در بخش هوش مصنوعی به تولید ثروت در کشور کمک شود.

■ ارتباط سه ضلع صنعت، شرکت دانش‌بنیان و دانشگاه

یکی از بخش‌های کلیدی برای توسعه هوش مصنوعی در ایران، برقراری اتصال بین عرضه و تقاضای فناوری متناسب با اولویت‌های کاربردی فناوری برای کشور است. این همکاری در نظام ملی نوآوری به کمک بازیگران مختلفی از جمله وزارتخانه‌ها، نهادهای میانجی، تسهیلگر و تنظیم‌گر شکل می‌گیرد.

و فناوری براساس مجوز شماره ۳۴/۹۷/۳۶۶ مورخ ۱۳۷۱/۱/۱۶ شورای گسترش آموزش عالی تأسیس شده است. این مرکز در واقع دبیرخانه اجرایی شورای عالی عتف محسوب می‌شود و از جمله اهداف آن، بررسی و شناسایی نیازهای پژوهشی کشور در حوزه‌های تخصصی سیاست‌گذاری علمی، تدوین طرح‌های پژوهشی متناسب برای رفع این نیازها و مشاوره به شورای عالی عتف است.

■ سازمان تحقیقات علم و فناوری ایران

این سازمان بر تحقیقات علمی و فناوری متمرکز بوده و با توجه به مأموریت‌های ذاتی خود، در انجام تحقیقات هوش مصنوعی با دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی مشارکت داشته و از پیشرفت فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف، از جمله مراقبت‌های بهداشتی و صنعت و پشتیبانی می‌کند. این سازمان از یک سو بنا بر ضرورت‌ها و نیازهای جامعه به‌عنوان نهادی پیش‌تاز عهده‌دار ایجاد، توسعه یا انتقال فناوری‌های مورد نیاز در رفع معضلات پیش روی کشور بوده و از سوی دیگر با طراحی فرایندها و ایجاد بسترهای مربوطه، متولی راهبری و هدایت محققان از ایده تا تولید بوده است. از جمله پژوهشکده‌ها و گروه‌های پژوهشی این سازمان می‌توان به پژوهشکده برق و فناوری اطلاعات و گروه فناوری اطلاعات و سامانه‌های هوشمند اشاره کرد که می‌تواند نقشی پیشرو در توسعه هوش مصنوعی داشته باشد.

■ پژوهشگاه فناوری اطلاعات و ارتباطات

این پژوهشگاه به‌منظور پاسخگویی به نیازهای پژوهشی کشور در زمینه‌های مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات و تأمین نیازهای پژوهشی وزارتخانه ارتباطات و فناوری اطلاعات راه‌اندازی شده است و هم‌اکنون با دارا بودن سه پژوهشکده و دو مرکز، قطب پژوهشی این حوزه محسوب می‌شود. پژوهشگاه با توجه به ظرفیت‌های ذاتی‌اش می‌تواند خدمات مناسبی در حوزه رصد و پشتیبانی علمی برای توسعه فناوری هوش مصنوعی ارائه کند.

■ کمیته هوش مصنوعی در حوزه پزشکی

این کمیته ذیل شورای عالی آموزش مجازی پزشکی براساس سیاست‌های ابلاغی از سوی مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

۷. ارائه مدل کلان و چارچوب تقسیم کار ملی برای حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

■ نهادی برای راهبری و هماهنگی ملی توسعه هوش مصنوعی

یکی از الزامات پیشبرد یک برنامه کلان و راهبردی ملی، هماهنگی و همگرایی همه دستگاه‌های اجرایی است. هرچند در بعد هماهنگی ابزارهای مختلف از جمله برنامه‌ها، رویکردها و راهبردها، آموزش، توانمندسازی و ... می‌توانند نقش آفرین باشند، اما ساختارها نیز نقشی کلیدی دارند. از آنجاکه دستگاه‌های مختلفی در حوزه هوش مصنوعی باید نقش آفرینی کنند ضروری است تا سازوکارها، فرایندها در کنار نهادی فرابخشی، محور تلاش‌ها باشد و نقش راهبر و هماهنگ‌کننده را برعهده گیرد. همچنین از دیگر الزامات پیشبرد برنامه‌ها در این حوزه، آشنایی نهاد هماهنگ‌کننده با اقتضات پیشرفت فناوری است. نقش نهاد هماهنگ‌کننده، تسهیل‌گری و شتاب‌دهی فعالیت‌های همه بخش‌ها و وزارتخانه‌ها، برای راهبری توسعه ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور است. پشتیبانی از طرح‌های تأمین مالی و بودجه‌های مورد نیاز دستگاه‌ها، رفع موانع، ایجاد ظرفیت‌های توسعه‌ای، طراحی و هدایت چند سطحی دستگاه، طراحی شاخص‌های کنترلی و ... از دیگر اقدام‌هایی است که از این نهاد انتظار می‌رود.

ایجاد زمینه‌های لازم برای همگرایی و هم‌افزایی فناوری‌های مختلف مانند بیوتکنولوژی، علوم‌شناختی، رباتیک، کوانتوم و ... با فناوری هوش مصنوعی و شتاب‌دهی به ابرپروژه‌های ملی و حضور و مشارکت در کنسرسیوم‌های بین‌المللی برای نقش آفرینی فعال در توسعه فناوری هوش مصنوعی نیز از دیگر مأموریت‌های این نهاد است.

■ نهادی برای تنظیم مقررات ملی حوزه هوش مصنوعی

در سطح تنظیم‌گری یک نهاد تنظیم‌گر ملی باید قواعد و مقررات مرتبط با هوش مصنوعی و دستورالعمل‌های اخلاقی و استانداردها را تدوین کند و برای اطمینان از استفاده مسئولانه و ایمن بر برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، نظارت و ارزیابی محصولات مرتبط با فناوری‌های هوش مصنوعی را برعهده گیرد. ارائه چارچوب‌های ارزیابی و اخذ مجوز سامانه‌های هوش مصنوعی، رصد و ارزیابی مخاطرات محصولات نوظهور

چارچوب کلان نگاشت نهادی ارائه شده در این پژوهش از سه منظر کلان نهاد حاکمیت ملی و تدوین اصول و سیاست‌های کلان حکمرانی هوش مصنوعی در کشور، نهاد تنظیم‌گر و ناظر بر اجرای راهبردها و سیاست‌های کلان و نهاد هماهنگ‌ساز و راهبر اجرایی توسعه هوش مصنوعی در کشور، نگاشت نهادی و تقسیم کار بین متولیان را پیشنهاد داده است.

۷-۱. نهادهای کلیدی در حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی

■ نهادی برای سیاستگذاری و نظارت کلان بر توسعه و حکمرانی هوش مصنوعی

از جمله وظایف اصلی یک نهاد ملی فراقوه‌ای در حوزه هوش مصنوعی می‌توان به «تنظیم سیاست‌ها و راهبردهای ملی حکمرانی هوش مصنوعی، تعیین اصول کلی توسعه هوش مصنوعی در کشور و ملزومات به‌کارگیری آن، تدوین برنامه تقسیم کار ملی و سازوکار تعامل کلیه کنشگران، پیشنهاد قوانین و مقررات مورد نیاز در صورت ضرورت و همچنین هدایت تلاش‌های دیپلماتیک در مجامع بین‌المللی به‌عنوان مرجع ملی هوش مصنوعی» اشاره کرد. از دیگر وظایف این نهاد می‌توان «نیازسنجی و اولویت‌دهی به نیازهای حوزه هوش مصنوعی و نظارت بر تحقق آن در چرخه کامل ایده‌پردازی تا تجاری‌سازی و همچنین در سیاستگذاری، سازمان‌دهی و نظارت بر برنامه‌ها و ابتکارات کشور مرتبط با هوش مصنوعی در حوزه بین‌المللی» باشد. همچنین این نهاد باید وظیفه هدایت و طراحی چارچوب‌های حکمرانی داده‌محور را به‌عنوان سنگ بنای توسعه هوش مصنوعی در کشور برعهده گیرد، حریم خصوصی داده‌ها را تضمین کند و رویکردهای کلان استفاده اخلاقی از داده‌ها را ترویج نماید (قوانین موجود باید مبتنی بر اقتضات جدید اصلاح شود). از دیگر اقدام‌های مهمی که این نهاد باید دنبال کند، هدایت دستگاه‌های مسئول برای مشارکت در تنظیم قواعد و استانداردهای جهانی برای هوش مصنوعی است، به‌نحوی که منافع و ملاحظات فرهنگی و اخلاقی مدنظر کشور در آن رعایت شود.

مصنوعی کمک کند.

🔗 **سازمان‌دهی صنفی صنعت:** فعال‌سازی یک انجمن صنفی برای صنعت هوش مصنوعی که بتواند شرکت‌های مرتبط با هوش مصنوعی را نمایندگی کرده، نوآوری را ترویج کند و همکاری بین دانشگاه و صنعت را تقویت کند، ضروری است.

🔗 **ترغیب و هدایت صندوق‌های حمایت مالی ملی از فناوری برای پشتیبانی از هوش مصنوعی:** صندوق‌های فعال مرتبط با فناوری که در حال حاضر در کشور فعال هستند، وظیفه حمایت و پشتیبانی مالی از نوآفرین‌ها و کسب‌وکارهایی دارند که بر نوآوری هوش مصنوعی و راه‌حل‌های داده‌محور متمرکز هستند. اما این مهم بدون پیگیری مؤثر و مستمر نهادهای بالادستی هماهنگ‌کننده، ممکن است با چالش‌هایی مواجه شود.

🔗 **هدایت تلاش‌های آموزشی و پرورشی مهارت‌محور:** برنامه‌های آموزشی، کارگاه‌ها و گواهینامه‌ها باید از طریق سازوکارهای قانونی توسط نهادهای آموزشی برای توسعه نیروی کار ماهر هوش مصنوعی ارائه شود. این مهم می‌تواند در یک هم‌افزایی چندجانبه میان وزارتخانه‌های آموزشی از جمله «آموزش و پرورش»، «علوم، تحقیقات و فناوری»، «بهداشت، درمان و آموزش پزشکی» و «سازمان فنی و حرفه‌ای» عملیاتی شود.

🔗 **توسعه همکاری‌های بین‌المللی و دیپلماسی:** یکی از محورهای مورد نیاز برای توسعه هوش مصنوعی، پیگیری مستمر دیپلماسی هوش مصنوعی و پیگیری و هدایت همکاری‌های بین‌المللی در این حوزه است. پیگیری به اشتراک‌گذاری بهترین شیوه‌ها، مشارکت در طرح‌های جهانی هوش مصنوعی، انتقال فناوری و تحقیقات مشترک و از همه مهم‌تر ایجاد کنسرسیوم‌های منطقه‌ای و بین‌المللی هوش مصنوعی برای تولید محصولات قابل عرضه در سطح جهانی با همکاری کشورهای همسو، غیرمتعهد و دارای منافع مشترک، می‌تواند به پیشبرد این موضوع کمک کند. توجه به این نکته ضروری است که به‌دلیل حجم بالای سرمایه‌گذاری مورد نیاز در این حوزه و همچنین ماهیت غیرمتمرکز این فناوری-

هوش مصنوعی و سیاست‌ها و مقررات مواجهه با آن، رصد و ارزیابی آثار اجتماعی-اقتصادی، امنیتی و اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی و انتشار گزارش‌های دوره‌ای عمومی و ویژه نهادهای نظارتی می‌تواند از جمله وظایف این نهاد باشد. این نهاد تنظیم‌گر ملی به‌دلیل ضرورت‌های همراهی هر سه قوه با آن و برای برخورداری از مشروعیت و قدرت لازم، باید از اعتبار و جایگاه کافی برخوردار باشد و ابزارها و زیرساخت‌های مناسب برای ایفای نقش تنظیم‌گری را نیز برعهده داشته باشد. همچنین به‌جهت ملاحظات گسترده فنی، فرهنگی، اجتماعی و اخلاقی و مشکلات ناشی از تعارض منافع در این حوزه، ضروری است **نهاد تنظیم مقررات و نظارت بر هوش مصنوعی**، همه کنشگران از جمله نمایندگان دستگاه‌های مرتبط و ذی‌نفعان را در خود جای دهد.

تنظیم قواعد کلان برای استانداردهای اخلاقی، حفاظت از داده و حریم خصوصی، رصد هوشمند تحولات و ایجاد همگرایی بین نهادهای بخشی تنظیم‌گر از جمله مأموریت‌های این کارگروه است. به‌دلیل ماهیت فنی و وابستگی شدید تنظیم‌گری این فناوری به الگوریتم‌ها، وزارت ارتباطات می‌تواند به‌عنوان دبیر کارگروه، نقش‌آفرینی کند. همچنین وزارت ارتباطات باید متولی اصلی توسعه زیرساخت‌ها، ظرفیت‌های محاسباتی و تبادل داده و ایجاد نظام مدیریت دانش بر الگوریتم‌ها باشد.

■ **حوزه‌های مدنظر برای سیاست‌گذاری، هماهنگ‌سازی و راهبری توسعه هوش مصنوعی**

🔗 **هماهنگ‌سازی مؤسسه‌های پژوهشی و دانشگاهی:** مؤسسه‌های پژوهشی هوش مصنوعی وظیفه تحقیق و توسعه پیشرفته، توسعه الگوریتم‌های جدید و انجام مطالعات بین‌رشته‌ای برای پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی را برعهده دارند. از این‌رو ضرورت دارد به‌منظور بهینه‌سازی منابع و هم‌افزایی آنها، تلاش‌های ایشان همگرا شود.

🔗 **شتاب‌دهی به مؤسسه‌های مرتبط با علوم داده:** این مؤسسه‌های تخصصی در حوزه تجزیه و تحلیل داده‌ها، مدل‌سازی پیش‌بینی‌کننده و بینش‌های داده‌محور را برای حمایت از سیاست‌گذاری شواهدمحور ارائه می‌دهند. هماهنگ‌سازی تلاش‌های این مؤسسه‌ها و ایجاد چرخه مؤثر با سایر مؤسسه‌ها و دستگاه‌های مرتبط برای بهره‌برداری از خروجی‌های آنها، می‌تواند به توسعه فناوری‌های هوش

و الگوریتم‌ها: داده‌های ملی باید جمع‌آوری، مدیریت و تجزیه و تحلیل شده تا از تصمیم‌گیری داده‌محور پشتیبانی کند. این موضوع زیرساخت توسعه هرگونه فناوری مرتبط با هوش مصنوعی است که بدون اراده مستحکم حاکمیت و شکل‌گیری تلاش‌های همگرا در سطح کلان ملی، امکان‌پذیر نخواهد شد. ایجاد زیرساخت‌های لازم برای تجمیع الگوریتم‌های هوش مصنوعی، پردازش و فراوری آن از طریق این زیرساخت‌ها و هدایت کنشگران این عرصه از طریق تجزیه و تحلیل اطلاعات به‌دست آمده به‌سمت نیازهای کشور و همچنین توسعه بازارهای پرپایه، می‌تواند به‌عنوان یک شتاب‌دهنده تمام‌عیار در توسعه فناوری هوش مصنوعی و تصمیم‌گیری‌های داده‌محور عمل کند.

🔍 **هوش مصنوعی برای خدمات بهداشت و درمان:** هوش مصنوعی کاربردهای بسیار وسیعی در این حوزه داشته و یک برنامه ملی ضروری است که بر کاربردهای هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی، از تشخیص تا درمان شخصی تمرکز کند. ایجاد دوره‌های تحصیلات تکمیلی بین‌رشته‌ای، تشکیل و هدایت‌های تیم‌های بین‌رشته‌ای در این حوزه و حمایت مالی از تیم‌های بین‌رشته‌ای در این حوزه از ضرورت‌های اولیه به‌شمار می‌رود.

🔍 **هوش مصنوعی برای کشاورزی:** استفاده از حکیمانانه و با برنامه از هوش مصنوعی در حوزه کشاورزی می‌تواند به تحقق امنیت غذایی و کشاورزی پایدار کمک کند و در نقطه مقابل بهره‌گیری نامتوازن از این فناوری در حوزه کشاورزی می‌تواند به یک فاجعه ملی ختم شود. از این‌رو داشتن یک برنامه ملی توسعه‌ای که بر کاربردها و راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای کشاورزی دقیق، بهینه‌سازی عملکرد محصولات و استفاده پایدار از منابع، متمرکز باشد، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

🔍 **هوش مصنوعی برای حوزه پولی و مالی:** هوش مصنوعی در حوزه پولی و مالی توسعه فراوانی داشته است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی را برای کشف تقلب، ارزیابی ریسک و تجارت الگوریتمی به کار گرفته می‌شود. وجود داده‌های فراوان و توسعه فناوری‌های دیجیتال در حوزه پولی و مالی امکان توسعه سریع هوش مصنوعی را در این حوزه فراهم کرده است. لکن هوش مصنوعی خطرات گسترده‌ای را نیز متوجه حوزه پولی و

صنعت، غفلت از دیپلماسی در این حوزه، خصوصاً غفلت از همکاری با کشورهای همسوس، می‌تواند به ضایعه‌های بلندمدت برای کشور منجر شود.

🔍 **آگاهی‌بخشی و مشارکت عمومی:** کارزارهای ترویج آگاهی هوش مصنوعی، به عموم مردم در مورد مزایا، خطرات و تأثیرات بالقوه هوش مصنوعی بر جامعه آموزش می‌دهد. این موضوع که به همکاری گسترده رسانه‌ها و شبکه‌های اجتماعی نیاز دارد، باید مبتنی بر یک رویکرد مشارکت‌جویانه و با یک برنامه‌ریزی بلندمدت هدایت شود.

🔍 **حکمرانی محلی و داده‌محوری:** مدیران محلی باید از طریق هدایت راه‌حل‌های داده‌محور در سطح منطقه، خدمات عمومی را بهینه کرده و کیفیت زندگی را افزایش دهند. این موضوع نیازمند آموزش و توانمندسازی مدیران محلی، تسهیل و تشویق به استفاده از ابزارهای داده‌محور، اجرای سازوکارهای آزمایشی حکمرانی‌داده‌محور در مناطق خاصی برای ارائه الگوهای موفق به سایر مناطق و ایجاد کارزارهای عمومی برای اطلاع مردم از مزایای حکمرانی داده‌محور و آثار آن است.

🔍 **خدمات عمومی مبتنی بر هوش مصنوعی:** پشتیبانی فنی و زیرساختی از حکمرانی هوشمند و ادغام فناوری‌های هوش مصنوعی در خدمات دولتی یکی از رویکردهای حیاتی برای حکمرانی است. این مهم با ساده‌سازی عملیات و توسعه بسترهای مشارکت شهروندان، بهبود خدمات عمومی دنبال می‌شود. به‌صورت طبیعی پیاده‌سازی این رویکرد نیازمند انسجام و هماهنگی همه دستگاه‌های حاکمیتی است.

🔍 **هدایت بودجه‌های تحقیق و نوآوری به‌سمت فناوری هوش مصنوعی مرتبط با فناوری‌های همگرا:** هدایت کمک‌های مالی و بودجه لازم برای پروژه‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی و سایر فناوری‌های همگرا در دانشگاه‌ها و صنعت یکی از پیشران‌های کلیدی توسعه هوش مصنوعی در کشور است. این مهم می‌تواند از محل هدایت یک درصد بودجه دستگاه‌ها، سازمان‌دهی و هدایت پروژه‌های تحقیقاتی در مسیر استراتژی‌های ملی هوش مصنوعی محقق شود.

🔍 **مدیریت دانش بر روی جمع‌آوری و پردازش اطلاعات**

می‌تواند به مدیریت و بهینه‌سازی تولید و مصرف انرژی کمک کند. بنابراین توسعه نهادهای آزمایشگاهی برای بهره‌گیری از هوش مصنوعی در این حوزه نیز ضروری است.

🔍 **هوش مصنوعی برای توسعه صنعتی:** هوش مصنوعی می‌تواند برای مدیریت و بهینه‌سازی تولیدات صنعتی و بهره‌گیری از آن برای تجاری‌سازی، بازاریابی و فروش بهینه محصولات به کار گرفته شود. گستره استفاده از هوش مصنوعی در این حوزه، ضرورت توانمندسازی مدیران و کنشگران این عرصه، از طریق آموزش، مهارت‌افزایی و آگاهی‌بخشی عمومی را بیش‌ازپیش الزام‌آور می‌کند.

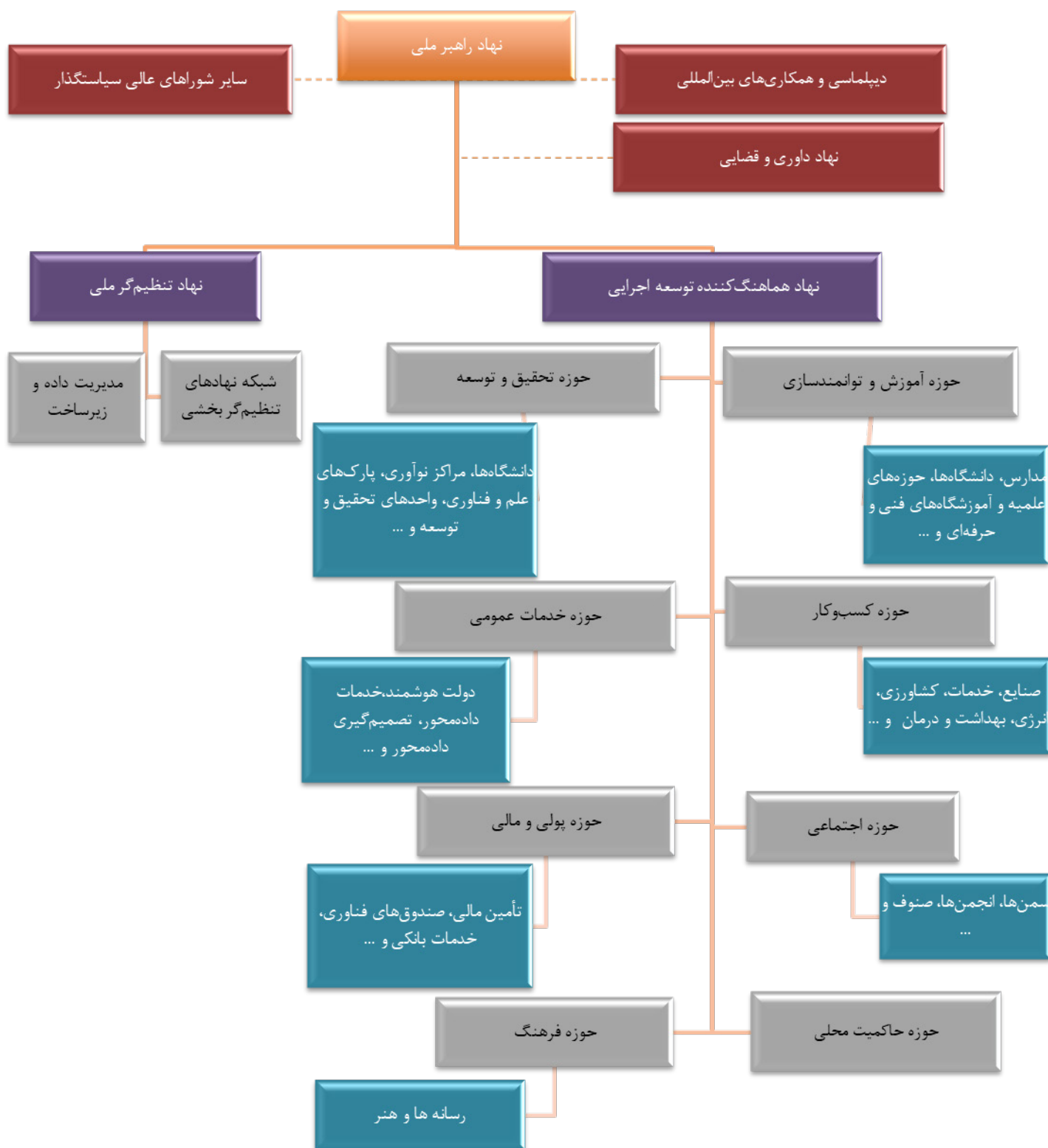
با توجه به توضیحات داده شده، در شکل ۲ نگاشت نهادی و تقسیم کار کلان با تمرکز بر تبیین نقش و وظایف و تعاملات سه نهاد راهبر ملی، نهاد تنظیم مقررات و نظارت و نهاد راهبر و هماهنگ‌ساز اجرایی نشان داده شده است.

مالی کرده که عدم توجه به آنها می‌تواند اعتماد عمومی نسبت به سامانه‌ها و زیرساخت‌های آن را از بین ببرد. این موضوع می‌تواند به بحران‌های بزرگی برای حوزه پولی و مالی منجر شود، از این‌رو علاوه بر توسعه استفاده از هوش مصنوعی در حوزه پولی و بانکی، مواجهه هوشمندانه و هماهنگ کنشگران آن، مبتنی بر استراتژی‌های ایمنی و امنیتی، ضروری است.

🔍 **هوش مصنوعی برای حمل‌ونقل:** بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای مدیریت ترافیک، وسایل نقلیه خودران و سیستم‌های حمل‌ونقل کارآمدتر به یک رویه جاری در این صنعت تبدیل شده است و نهادهای آزمایشگاهی متعددی در دنیا برای آن توسعه یافته‌اند. از این‌رو انتظار می‌رود در کوتاه‌مدت نهادهای لازم برای بهره‌برداری گسترده از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در بخش حمل‌ونقل، توسعه داده شود.

🔍 **هوش مصنوعی برای انرژی:** همانند حوزه حمل‌ونقل، به‌کارگیری نهادهای آزمایشگاهی برای بهره‌گیری از هوش مصنوعی در حوزه انرژی نیز در دنیا متداول شده است. این مهم

شکل ۲. نهادها و حوزه‌های مورد نیاز در حوزه هوش مصنوعی در سطح کلان ملی



۸. تحلیل سیاستی از تقسیم کار ملی برای حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی در ایران



همان‌طور که در سطور قبلی نیز توضیح داده شد، وظیفه اصلی تقسیم کار ملی در حوزه فضای مجازی برعهده **شورا و مرکز ملی فضای مجازی** است. از این‌رو و با توجه به جایگاه فراقوه‌ای، ظرفیت‌های بالقوه و جایگاه این مرکز، پیشنهاد می‌شود در حوزه هوش مصنوعی نیز وظیفه تقسیم کار ملی برعهده ایشان باشد.

پیشنهادهایی که در ادامه ارائه شده است، با در نظر گرفتن اساسنامه‌ها، شرح مأموریت و دیگر اسناد بالادستی کشور بوده و به‌صورت خاص‌تر از **سند راهبردی جمهوری اسلامی ایران در حوزه فضای مجازی** که در هفتادویکمین جلسه مورخ ۱۴۰۱/۵/۱۱ و در هشتادوچهارمین جلسه مورخ ۱۴۰۰/۳/۱۷ شورای عالی فضای مجازی به تصویب رسیده، نیز استفاده شده است.

لازم به توضیح است، چهار بخش مصوب سند راهبردی فضای مجازی شامل ارزش‌ها، چشم‌انداز، اهداف و اقدام‌های کلان می‌شود. در این سند وظایف کلان دستگاه‌های ذی‌ربط در خصوص حکمرانی و توسعه فضای مجازی مشخص شده است و یک تقسیم کار ملی ارائه شده است که می‌تواند به‌عنوان یک الگوی حداقلی برای تقسیم کار ملی در حوزه هوش مصنوعی نیز باشد. در همین سند وظیفه طراحی «نظام به‌کارگیری فناوری‌های نوین فضای مجازی از قبیل هوش مصنوعی، زنجیره بلوکی، پردازش کوانتومی و علوم داده» به‌عهده معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری گذاشته شده است، اما در خصوص تقسیم کار ملی در حوزه هوش مصنوعی جزئیات بیشتری ارائه نشده است. با در نظر داشتن این موضوع و گستردگی کاربردها و اقدام‌های لازم برای توسعه هوش مصنوعی در کشور، در ادامه پیشنهادهایی در سطح کلان برای تقسیم کار ملی در این حوزه ارائه می‌شود.

■ **نهاد سیاستگذار ملی**

همان‌طور که در بخش قبلی توضیح داده شد، **نهاد سیاستگذار ملی** به‌عنوان **محور حکمرانی بر هوش مصنوعی** به‌لحاظ جایگاهی باید از اعتبار و شأن لازم در میان سایر دستگاه‌ها و قوا برخوردار باشد تا تصمیماتش از مشروعیت لازم برای اجرا برخوردار شود. از آنجاکه سیاستگذاری کلان و تقسیم کار ملی در حوزه سایبری و زیرساخت‌های اصلی توسعه هوش

گستره فعالیت‌ها و زیرساخت‌های مرتبط با هوش مصنوعی این نکته را متبادر می‌کند که زیرساخت هوش مصنوعی شامل اجزای مختلفی از جمله امکانات تحقیقاتی، منابع مالی، منابع محاسباتی، مراکز داده، اتصال، همکاری‌های بین‌المللی و سیاست‌های حمایتی است. از این‌رو ضروری است تا تلاش‌های واحدها و سازمان‌های دولتی و بخش خصوصی برای **ایجاد اکوسیستمی در مسیر پیشرفت فناوری هوش مصنوعی**، همگرا و یکپارچه شود.

نکته حائز اهمیت این است که سیاست‌ها و استراتژی‌های کلان و تقسیم کار ملی برای توسعه هوش مصنوعی باید **جامع، آینده‌نگر و متناسب با زمینه، منافع و اهداف کشور** باشد. هدف این استراتژی‌ها تقویت تحقیقات هوش مصنوعی، نوآوری، پذیرش و استقرار اخلاقی برای پیشبرد رشد اقتصادی دیجیتال، ارتقای خدمات عمومی و رسیدگی به چالش‌های اجتماعی است.

همان‌طور که در بخش‌های قبلی درباره اصول و چارچوب‌های تقسیم کار ملی در حوزه هوش مصنوعی توضیحاتی ارائه شد، **سیاستگذاری، راهبری منسجم و یکپارچه و تنظیم‌گری عالمانه و مشارکتی، در موفقیت‌های آتی نقش بسزایی خواهد داشت**. همچنین شناخت دقیق اکوسیستم حکمرانی در ایران و ظرفیت‌هایی که می‌تواند به‌صورت بالقوه بر همگرایی تصمیمات و تلاش‌ها و هم‌افزایی ظرفیت‌ها کمک کند، ضروری است. کشمکش میان دستگاه‌ها، آن‌گونه که در انواع نقشه راه و سیاست و ... از طریق مراکز وابسته دستگاهی تجویز می‌شود، بدون توجه به قوانین موجود و ظرفیت‌های سایر بخش‌ها، نه‌تنها به ایجاد همگرایی کمک نخواهد کرد بلکه سبب واگرایی نیز خواهد شد. از این‌رو انتظار می‌رود به سبب اهمیت فناوری هوش مصنوعی و تأثیر شایان توجه آن در شکل‌دهی به دنیای آینده، **همه ظرفیت‌های ملی در مسیر توسعه این فناوری-صنعت مشارکت داده شوند**.

در این خصوص به‌صورت طبیعی دستگاه‌های متعدد حاکمیتی مأموریت‌هایی دارند. در این گزارش با توجه به چارچوب ارائه‌شده در بخش قبلی، صرفاً در سه سطح کلان شامل «**نهاد سیاستگذار ملی، نهاد هماهنگ‌کننده و راهبر ملی، و نهاد تنظیم‌گر**»، پیشنهادهایی ارائه می‌شود و در گزارش‌های آتی در سطوح دیگر نیز پیشنهادهایی ارائه خواهد شد.

ظرفیت ستادهای فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان این معاونت و ایجاد یک مرکز یا ستاد ملی توسعه هوش مصنوعی در این معاونت تقویت شود. همچنین طراحی سیاست‌های بودجه‌ای برای تحقیق، نوآوری و هماهنگی برای توسعه زیرساخت هوش مصنوعی از سوی شورا ضروری است.

از سوی دیگر معاونت باید زمینه‌های لازم برای همگرایی و هم‌افزایی فناوری‌های مختلف مانند بیوتکنولوژی، علوم شناختی، رباتیک، کوانتوم و ... را با فناوری هوش مصنوعی فراهم کند و شتاب‌دهی به ابرپروژه‌های ملی و مشارکت در کنسرسیوم‌های بین‌المللی برای نقش‌آفرینی فعال در توسعه فناوری هوش مصنوعی را دنبال کند. از دیگر اقدام‌های مهمی که این معاونت باید دنبال کند، حضور و مشارکت در تنظیم قواعد و استانداردهای جهانی برای هوش مصنوعی است، به نحوی که منافع و ملاحظات فرهنگی و اخلاقی مدنظر کشور در آن رعایت شود. این مهم باید تحت هدایت شورای عالی فضای مجازی و در هماهنگی با سایر دستگاه‌های مرتبط از جمله وزارت امور خارجه باشد.

■ نهاد تنظیم‌گر مقررات بر هوش مصنوعی

همان‌طور که توضیح داده شد، در سطح تنظیم‌گری یک نهاد ملی باید مقررات هوش مصنوعی و دستورالعمل‌های اخلاقی و استانداردها را تدوین کند و برای اطمینان از استفاده مسئولانه و ایمن بر برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی، نظارت و ارزیابی محصولات مرتبط با فناوری‌های هوش مصنوعی را برعهده گیرد. این نهاد تنظیم‌گر ملی به دلیل ضرورت‌های همراهی هر سه قوه با آن برای برخورداری از مشروعیت و قدرت لازم و همچنین به دلیل حضور همه ذی‌نفعان باید به‌عنوان کارگروهی در مرکز ملی فضای مجازی شکل گیرد و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات نیز به دلیل «در اختیار داشتن زیرساخت‌های لازم در این حوزه، تجارب قبلی در حوزه تنظیم مقررات رادیویی، دبیری شورای اجرایی فناوری اطلاعات، در اختیار داشتن سازمان فناوری اطلاعات و آزمایشگاه‌های مرجع ملی در حوزه هوش مصنوعی»، می‌تواند به‌عنوان دبیر آن باشد.

ارائه چارچوب‌های ارزیابی و اخذ مجوز سامانه‌های هوش مصنوعی، رصد و ارزیابی مخاطرات محصولات نوظهور هوش مصنوعی و سیاست‌ها و مقررات مواجهه با آن، رصد و ارزیابی تأثیرات اجتماعی-اقتصادی، امنیتی و اخلاقی استفاده از هوش

مصنوعی از جمله «حکمرانی داده، تضمین حفاظت از حریم خصوصی کاربران فضای مجازی، حکمرانی فضای مجازی، اقتصاد دیجیتال، تحول دیجیتال و ...» برعهده شورای عالی فضای مجازی است، به نظر می‌رسد این شورا می‌تواند متولی راهبردی ملی حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی باشند. همچنین مرکز ملی فضای مجازی به‌عنوان بازوی اجرایی مصوبات شورای عالی فضای مجازی و در چارچوب شرح وظایفی که دارد، می‌تواند دبیرخانه پیگیری مصوبات شورا در حوزه هوش مصنوعی باشد.

در کنار شورا و مرکز، سایر دستگاه‌های سیاستگذار از جمله شورای عالی انقلاب فرهنگی، شورای سران قوا، مجمع تشخیص مصلحت نظام، شورای عالی عتف و سایر دستگاه‌های سیاستگذار باید در هماهنگی کامل با شورای عالی فضای مجازی در حوزه‌های مأموریتی خود اقدام‌های لازم را داشته باشند، ولی آنچه حائز اهمیت است، نقش محوری شورای عالی فضای مجازی به‌عنوان مرجع تخصصی در این حوزه است که می‌تواند خود را در شکل‌دهی به توسعه پویای ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور در ایران نشان دهد. مسئولیت این نهاد شامل تدوین سیاست، مقررات، نظارت و برنامه‌ریزی استراتژیک و هدایت تلاش برای توسعه شبکه‌ای از همکاری‌های بین‌المللی است به نحوی که محیطی نوآورانه، پویا و عادلانه برای توسعه این فناوری شکل گرفته و الزاماتی مانند حفظ حریم خصوصی داده‌ها و استفاده مسئولانه از فناوری‌های هوش مصنوعی ترویج شود.

■ نهاد هماهنگ‌کننده و راهبر اجرایی

در مسیر توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی و در سطح راهبردی و ایجاد هماهنگی میان بخش‌های مختلف اجرایی، یک نهاد مرکزی یا ستاد اختصاصی برای راهبری تلاش‌ها و ارائه پیشنهادها، سیاستی به شورای عالی فضای مجازی و مرکز ملی فضای مجازی در حوزه هوش مصنوعی ضروری است. شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان و معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست‌جمهوری، به‌عنوان دبیر این شورا، نهادهایی فرابخشی هستند که می‌توانند محور تلاش‌های اجرایی باشند. معاونت باید با تسهیل‌گری و شتاب‌دهی فعالیت‌های همه بخش‌ها و وزارتخانه‌ها، برای راهبری توسعه ابتکارات مرتبط با هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور اقدام کند. این مهم می‌تواند از طریق استفاده از

مصنوعی از جمله الزامات حکمرانی مؤثر در حوزه هوش مصنوعی است. از این رو نیاز است تا نهاد داوری و قضایی تخصصی در این حوزه ایجاد شود که این نقش را به صورت ساختاری، قوه قضائیه و نهادهای داوری وابسته به آن برعهده دارند. ذکر این نکته ضروری است که به دلیل وابستگی‌های گریزناپذیر تنظیم‌گری و حوزه‌های داوری و قضایی، حضور نمایندگان قوه قضائیه در کارگروه تنظیم‌گری و در نظر گرفتن ملاحظات قضایی در تدوین مقررات و دستورالعمل‌های حوزه هوش مصنوعی ضروری است.

به منظور جمع‌بندی موضوع‌های بیان شده در زمینه تقسیم کار ملی به منظور تنظیم‌گری هوش مصنوعی، جدول ۱ ارائه شده است.

مصنوعی و انتشار گزارش‌های دوره‌ای عمومی و ویژه نهادهای نظارتی می‌تواند از جمله وظایف این کارگروه باشد. نکته حائز اهمیت اینکه، به دلیل «ماهیت غیر متمرکز توسعه فناوری هوش مصنوعی، ماهیت تخصصی الگوریتم‌ها در حوزه‌های مختلف، پیچیدگی ارزیابی تخصصی الگوریتم‌ها، حجم بالای الگوریتم‌های نیازمند ارزیابی و ...» ارزیابی و تنظیم‌گری این فناوری به صورت متمرکز غیرممکن است و باید الگوریتم‌های تخصصی توسط نهادهای تنظیم‌گر بخشی، بررسی و ارزیابی شوند. از این رو برای ایجاد همگرایی بین دستگاه‌های متعدد تنظیم‌گر باید چتری فراگیر فراهم شود و ظرفیت رصد و دیده‌بانی قدرتمندی ایجاد گردد. لازم به توضیح است که در کنار تنظیم‌گری، پیگیری ایجاد ظرفیت‌های متناسب قانونی و قضایی برای مواجهه هوشمندانه و مقتدر با چالش‌ها، تخلفات و جرائم مرتبط با هوش

جدول ۱. تقسیم کار ملی پیشنهادی برای تنظیم‌گری در زمینه هوش مصنوعی

| حوزه مأموریتی | مأموریت‌های پیشنهادی | نهادهای کلیدی | نهاد اجرایی پیشنهادی |
|--|---|--|--|
| سیاست‌گذاری برای توسعه و حکمرانی هوش مصنوعی و داده | <ul style="list-style-type: none"> طراحی سیاست‌های کلان نظارت بر حسن اجرای سیاست‌ها ارزیابی آثار و پیامدهای اجرای سیاست‌ها | <ul style="list-style-type: none"> شورای عالی فضای مجازی مرکز ملی فضای مجازی شورای عالی انقلاب فرهنگی مجمع تشخیص مصلحت نظام دولت مجلس شورای اسلامی قوه قضائیه | <ul style="list-style-type: none"> مرکز ملی فضای مجازی به‌عنوان دبیرخانه شورای عالی فضای مجازی |
| راهبری و هماهنگی | <ul style="list-style-type: none"> هدایت بودجه‌های فناورانه برای تحقیق، نوآوری و توسعه زیرساخت هوش مصنوعی اجرای سیاست‌های حکمرانی داده‌محور ایجاد مقررات استفاده مسئولانه و اخلاقی از داده‌ها ایجاد ظرفیت‌های متناسب قضایی برای مواجهه با چالش‌ها، تخلفات و جرائم مرتبط با هوش مصنوعی | <ul style="list-style-type: none"> شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان معاونت علمی ریاست جمهوری | <ul style="list-style-type: none"> معاونت علمی ریاست جمهوری به‌عنوان دبیرخانه شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان |
| قانونگذاری، مقررگذاری و تنظیم‌گری | <ul style="list-style-type: none"> تدوین چارچوب‌های حکمرانی هوش مصنوعی تدوین قوانین ارائه مقررات استفاده مسئولانه و اخلاقی از داده‌ها و هوش مصنوعی تدوین استانداردها و ضوابط طراحی الگوریتم‌ها و بهره‌برداری از هوش مصنوعی تنظیم‌گری | <ul style="list-style-type: none"> مرکز ملی فضای مجازی مجلس شورای اسلامی کارگروه تنظیم مقررات و نظارت بر هوش مصنوعی وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات | <ul style="list-style-type: none"> وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات به‌عنوان دبیرخانه کارگروه تنظیم مقررات و نظارت بر هوش مصنوعی |

| حوزه مأموریتی | مأموریت‌های پیشنهادی | نهادهای کلیدی | نهاد اجرایی پیشنهادی |
|-----------------------------|---|---|---|
| رسیدگی به اختلاف‌ها و دعاوی | <ul style="list-style-type: none"> ایجاد شعبات تخصصی برای دعاوی و جرائم حوزه هوش مصنوعی ترویج و توسعه نهاد داوری در این حوزه | <ul style="list-style-type: none"> قوه قضائیه نهادهای داوری شعبات تخصصی حقوقی و کیفری وزارت دادگستری | <ul style="list-style-type: none"> قوه قضائیه در حوزه قضاوت و داوری وزارت دادگستری در حوزه مالکیت معنوی |
| زیرساخت و اکوسیستم داده | <ul style="list-style-type: none"> توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، از جمله اتصالات پرسرعت و مراکز داده ایجاد چارچوب‌های اشتراک‌گذاری داده به‌نحوی امن و مسئولانه | <ul style="list-style-type: none"> مرکز ملی فضای مجازی شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان معاونت علمی ریاست‌جمهوری سازمان فناوری اطلاعات شورای اجرایی فناوری اطلاعات مرکز ملی تبادل اطلاعات کارگروه تعامل‌پذیری دولت الکترونیک سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی کارگروه اقتصاد دیجیتال دولت کمیسیون انتشار و دسترسی آزاد به اطلاعات مرکز ملی فناوری اطلاعات و ... | <ul style="list-style-type: none"> وزارت ارتباطات و فناوری ارتباطات |
| تحقیق و توسعه | <ul style="list-style-type: none"> سرمایه‌گذاری و حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی ایجاد مراکز یا مؤسسه‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی برای ترویج همکاری و اشتراک دانش تشویق مشارکت بین دانشگاه، صنعت و دولت برای تحقیقات مشترک | <ul style="list-style-type: none"> شورای عالی فضای مجازی شورای عالی انقلاب فرهنگی شورای عالی عتف وزارت عتف نهادهای دانشی بخش‌های مختلف دولت شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان مرکز تحقیقات سیاست‌های علمی کشور سازمان توسعه تحقیقات و فناوری صندوق نوآوری و شکوفایی و ... | <ul style="list-style-type: none"> در گزارش‌های آتی با جزئیات بیشتری به این حوزه پرداخته خواهد شد |

| حوزه مأموریتی | مأموریت‌های پیشنهادی | نهادهای کلیدی | نهاد اجرایی پیشنهادی |
|---|--|--|--|
| پذیرش و ادغام صنعت و توسعه کسب‌وکار | <ul style="list-style-type: none"> • همکاری با صنایع برای شناسایی و ترویج موارد استفاده از هوش مصنوعی • ارائه مشوق‌هایی برای کسب‌وکارها به منظور افزایش کارایی و رقابت با ادغام هوش مصنوعی در فرایندها و سازوکارهای تولید و خدمات • ایجاد محیطی مساعد برای نوآفرین‌های هوش‌مصنوعی و شرکت‌های دانش‌بنیان مرتبط • تسهیل جذب سرمایه‌گذاران و سرمایه‌گذاری خطرپذیر در بخش هوش مصنوعی | <ul style="list-style-type: none"> • شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان • معاونت علمی ریاست‌جمهوری • صندوق توسعه ملی • وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات • بانک مرکزی • وزارتخانه‌های صنعتی، خدماتی، کشاورزی و انرژی • اصناف • پارک‌های علم و فناوری • مراکز نوآوری • و ... | <ul style="list-style-type: none"> • در گزارش‌های آتی با جزئیات بیشتری به این حوزه پرداخته خواهد شد |
| آگاهی و مشارکت عمومی | <ul style="list-style-type: none"> • ارائه آموزش‌های لازم به مردم و ترویج مزایای بالقوه، خطرات و ملاحظات اخلاقی هوش مصنوعی؛ • ایجاد زمینه‌های لازم برای مشارکت شهروندان، کارشناسان و ذی‌نفعان در بحث در مورد سیاست‌ها و مقررات هوش مصنوعی | <ul style="list-style-type: none"> • شورای عالی فضای مجازی • شورای عالی انقلاب فرهنگی • وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی • سازمان تبلیغات اسلامی و صدا و سیما • وزارتخانه‌هایی مانند ورزش و جوانان، کشور و ... • و ... | <ul style="list-style-type: none"> • در گزارش‌های آتی با جزئیات بیشتری به این حوزه پرداخته خواهد شد |
| هوش مصنوعی برای چالش‌های فرهنگی و اجتماعی | <ul style="list-style-type: none"> • شناسایی چالش‌های اجتماعی کلیدی • ارائه راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای رسیدگی به این چالش‌ها و بهبود خدمات عمومی | <ul style="list-style-type: none"> • شورای عالی فضای مجازی • شورای عالی انقلاب فرهنگی • شورای عالی اجتماعی کشور • صدا و سیما • وزارت کشور • فراجا • وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی • سازمان تبلیغات اسلامی • سازمان بهزیستی • رسانه‌ها • سمن‌ها و انجمن‌ها • و ... | <ul style="list-style-type: none"> • در گزارش‌های آتی با جزئیات بیشتری به این حوزه پرداخته خواهد شد |



| حوزه مأموریتی | مأموریت‌های پیشنهادی | نهادهای کلیدی | نهادهای اجرایی پیشنهادی |
|--------------------------------------|--|--|--|
| آموزش و پرورش و توسعه نیروی کار ماهر | <ul style="list-style-type: none"> • ارائه برنامه‌های آموزشی، دوره‌ها و آموزش‌های متمرکز برای طراحی هوش مصنوعی • حمایت از مؤسسه‌های تحقیقاتی و دانشگاهی مرتبط با هوش مصنوعی برای پرورش استعداد قوی • تشویق همکاری بین‌رشته‌ای | <ul style="list-style-type: none"> • شورای عالی فضای مجازی • شورای عالی انقلاب فرهنگی • وزارت آموزش و پرورش • وزارت علوم، تحقیقات و فناوری • وزارت کار، رفاه و امور اجتماعی • و... | <ul style="list-style-type: none"> • در گزارش‌های آتی با جزئیات بیشتری به این حوزه پرداخته خواهد شد |
| همکاری‌های بین‌المللی | <ul style="list-style-type: none"> • مشارکت در طرح‌های جهانی برای تبادل دانش، انتقال فناوری و تحقیقات مشترک • همکاری در ابتکارات و انجمن‌های بین‌المللی هوش مصنوعی به‌منظور طراحی استانداردهای جهانی و اطلاع از بهترین شیوه‌ها و روندها؛ | <ul style="list-style-type: none"> • شورای عالی فضای مجازی • وزارت خارجه • سازمان فرهنگ و ارتباطات اسلامی • معاونت علمی ریاست‌جمهوری • وزارت عتف • وزارت آ.پ • و... | <ul style="list-style-type: none"> • در گزارش‌های آتی با جزئیات بیشتری به این حوزه پرداخته خواهد شد |



۹. نتیجه‌گیری و ارائه توصیه‌های سیاستی



نوظهور هوش مصنوعی و شیوه تعامل با آن؛ تنظیم سازوکارهای رتبه‌بندی و اعلان هشدار استفاده از هوش مصنوعی در محصولات؛ ارزیابی تأثیرات اجتماعی، اقتصادی، امنیتی و اخلاقی توسعه هوش مصنوعی و اعلان عمومی آن؛ تنظیم سازوکارهای رسیدگی به شکایات و دادخواست‌های مرتبط با هوش مصنوعی و پاسخگویی به آنها؛ ارائه پیشنهادهای قانونگذاری در صورت ضرورت با مشارکت ذی‌نفعان؛ تشویق خودتنظیمی از سوی توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی با شفاف‌سازی در الگوریتم‌ها و توسعه سامانه‌های شفاف و قابل توضیح؛ تقویت همکاری و اشتراک دانش بین‌رشته‌ای خصوصاً در حوزه‌هایی مانند علوم شناختی، کوانتوم، علوم داده و بیوتکنولوژی.

به‌دلیل ضرورت چابکی و انعطاف‌پذیری در حوزه توسعه هوش مصنوعی توجه به نکات راهبردی زیر در زمینه تقسیم کار ملی ضروری است:

👉 نکته اول: نقش شورای عالی فضای مجازی و مرکز ملی فضای مجازی در حکمرانی و سیاستگذاری برای توسعه هوش مصنوعی کلیدی است. مرکز باید ابزارهای سیاستی را به‌نحوی فراهم کند تا مرتکب خطای راهبردی ورود به جزئیات و اجرائیات به‌دلیل سهل‌انگاری سایر دستگاه‌های مسئول نشود. این مهم نیاز به چارچوب‌های قانونی دقیق و مستحکم نظارتی داشته، همکاری مستمر با مجلس، قدرت تعامل گسترده با نهادها، ظرفیت‌سازی برای تعامل مستمر با مردم و فراهم‌سازی ابزارهای هوشمند و مؤثر برای حکمرانی را می‌طلبد. نگاه کلی در حوزه قوانین و مقررات این حوزه، ضرورت گریز حداکثری از قانونگذاری و توجه به تنظیم‌گری است.

👉 نکته دوم: نقش شورای فناوری‌ها و تولیدات دانش‌بنیان و ستاد توسعه فناوری‌های راهبردی و معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری، در ایجاد همگرایی و ظرفیت‌سازی برای راهبری و به‌کارگیری هوش مصنوعی در حوزه اجرایی‌محوری است. هم‌افزایی بین‌بخشی، رفع موانع، تسهیل‌گری، شتاب‌دهی، جلوگیری از تعارض منافع دستگاه‌های اجرایی، جهت‌دهی به تلاش‌های همه بخش‌های

هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری نوظهور، ظرفیت‌های عظیمی برای تحول حکمرانی، صنایع، اقتصادها، جوامع و فرهنگ‌ها پدید آورده است. از آنجاکه هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای در حال پیوند خوردن با زندگی روزمره انسانی و اجتماعی است، ظرفیت‌سازی برای اعمال حکمرانی مؤثر بر آن و تدارک چارچوب‌های سیاستی به‌روزشونده که مزایا و خطرات مرتبط با این فناوری را متعادل می‌کند، ضروری است. بدین‌منظور در این گزارش با بررسی عملکرد برخی کشورها در زمینه سیاستگذاری، راهبری و تنظیم‌گری هوش مصنوعی تلاش شده است تا نقشه‌ای از نهادهای کلان متولی این فناوری در کشور ترسیم شده و به تناسب مأموریت‌های ذاتی این نهادها، تقسیم کار ملی پیشنهادی در زمینه هوش مصنوعی ارائه شود.

بررسی‌های انجام شده نشان از آن دارد که سیاستگذاری و راهبری تلاش‌های حوزه هوش مصنوعی نیازمند تقویت همکاری و اشتراک دانش، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، ظرفیت‌سازی و تجدید ساختار نیروی کار، حکمرانی داده‌محور، حفاظت از حریم خصوصی، توسعه همکاری‌های بین‌المللی، نگاشت نهاد و تقسیم کار ملی است.

به‌دلیل اهمیت نگاشت نهادی و تقسیم کار ملی، در این گزارش تلاش شد تا ضمن بررسی اصول، چارچوب‌ها و تجربه سایر کشورها، پیشنهادهایی برای تقسیم کار ملی ارائه شود. در همین راستا توصیه می‌شود به‌منظور ایجاد همگرایی در تلاش‌ها بر تنظیم‌گری هوش مصنوعی و تضمین استفاده مسئولانه و اخلاقی از هوش مصنوعی، نهادهای تنظیم‌گر فرابخشی برای حمایت و تسریع در تنظیم مقررات و نظارت بر آن شکل گیرد. ایجاد سازوکارهایی برای ارزیابی و تأیید سامانه‌های هوش مصنوعی برای اطمینان از انطباق با استانداردهای قانونی و اخلاقی، پایش، ارزیابی و ممیزی منظم بر اجرای سامانه‌های هوش مصنوعی و شناسایی هرگونه سوگیری یا اعمال تبعیض‌آمیز در زمره وظایف این نهادهاست.

از جمله اقدام‌های مورد انتظار در این حوزه می‌توان به: ارائه اصول کلی توسعه هوش مصنوعی در کشور و سازوکارهای پدافند غیرعامل؛ ارائه سند تقسیم کار ملی برای توسعه هوش مصنوعی؛ ارائه موضع و ارزیابی ریسک در خصوص محصولات

دارد. نکته حائز اهمیت این است که چنانچه حاکمیت در این مأموریت ناموفق باشد، اساساً اعتماد عمومی نسبت به توسعه هوش مصنوعی و حکمرانی داده‌محور در میان عموم مردم خدشه‌دار می‌شود. بنابراین باید سیاست‌ها، راهبردها و راهکارها کاملاً شفاف بوده و متمرکز بر مشارکت حداکثری عموم ذی‌نفعان و مخاطبان باشد.

نکته پنجم و پایانی: در کنار تنظیم‌گری، ایجاد ظرفیت‌های متناسب قانونی و فضایی برای مواجهه هوشمندانه و مقتدر با چالش‌ها، تخلفات و جرائم مرتبط با هوش مصنوعی از جمله الزامات حکمرانی مؤثر است. از این رو نیاز است تا قوه قضائیه، دادگاه‌های تخصصی و نهادهای داوری مرتبط را توسعه دهد. ذکر این نکته ضروری است که به دلیل وابستگی‌های گریزناپذیر تنظیم‌گری و حوزه‌های داوری و قضایی، حضور نمایندگان قوه قضائیه در کارگروه تنظیم‌گری و در نظر گرفتن ملاحظات قضایی در تدوین مقررات و دستورالعمل‌های حوزه هوش مصنوعی ضروری است.

در این گزارش، صرفاً در سه سطح کلان شامل «نهاد سیاستگذار ملی، نهاد هماهنگ‌کننده و راهبر اجرایی و نهاد تنظیم‌گر ملی»، پیشنهادهایی ارائه شود. تلاش می‌شود در گزارش‌های آتی، سطوح دیگر حکمرانی و توسعه هوش مصنوعی نیز بررسی شده و توصیه‌های سیاستی درباره تقسیم کار در هر حوزه، ارائه شود.

اجرایی، کمک در جهت تأمین مالی و نظارت بر اجرای دقیق مأموریت‌های دستگاه‌های اجرایی در حوزه هوش مصنوعی در همین راستا ارزیابی می‌شود. به‌منظور تحقق این مأموریت و طراحی سازوکارهای مناسب برای تعامل و چابکی در مواجهه با مسائل جدید، به‌نظر می‌رسد توسعه مرکز یا ستاد فناوری هوش مصنوعی در این معاونت ضروری باشد.

نکته سوم: در تنظیم‌گری این حوزه باید به‌صورت خاص به تنظیم‌گری‌های تخصصی بخشی توجه شود و از ظرفیت‌های ذاتی هوش مصنوعی نیز برای افزایش سرعت و چابکی در رصد، دیده‌بانی و تصمیم‌گیری استفاده شود. در حوزه تنظیم‌گری مرکز ملی فضای مجازی و وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات نقش کلیدی دارند.

نکته چهارم: وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات در حوزه فراهم کردن زیرساخت‌های پایدار، تنظیم مقررات زیرساختی، رصد و تنظیم‌گری استانداردهای اخلاقی و حفاظت از داده و حریم خصوصی نقشی راهبردی داشته و تحت نظارت مرکز ملی فضای مجازی باید برای ایجاد همگرایی بین دستگاه‌های متعدد تنظیم‌گر، چتری فراگیر فراهم کرده و ظرفیت رصد و دیده‌بانی قدرتمندی را ایجاد کند. همچنین این وزارتخانه در ایجاد و تنظیم ظرفیت‌های تبادل داده، نقش محوری را برعهده



- [1] Holzinger, A., Keiblinger, K., Holub, P., Zatloukal, K., & Müller, H. (2023). AI for life: Trends in artificial intelligence for biotechnology. *New Biotechnology*, 74, 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2023.02.001>
- [2] White Paper on Artificial Intelligence: A European approach to excellence and trust. (2022). Commission.europa.eu. https://commission.europa.eu/publications/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust_en
- [3] European Commission. (2021, March 8). Ethics guidelines for trustworthy AI | Shaping Europe’s digital future. Digital Strategy.ec.europa.eu. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>
- [4] UNESCO’s Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence: key facts. (2023). unesco.org. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385082.page=4>
- [5] Aligica, P. D. (2006). Institutional and stakeholder mapping: frameworks for policy analysis and institutional change. *Public organization review*, 6, 79-90.
- [6] Vogel, R., Göbel, M., Grewe-Salfeld, M., Herbert, B., Matsuo, Y., & Weber, C. (2022). Cross-sector partnerships: Mapping the field and advancing an institutional approach. *International Journal of Management Reviews*, 24(3), 394-414
- [7] پیش‌نویس نقشه راه توسعه ملی هوش مصنوعی (۱۴۰۱). پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات. برگرفته از: <https://ai-center.ir/airoadmap>.
- [8] سند توسعه هوش مصنوعی در حال تدوین است (۱۴۰۲). خبرگزاری فارس. برگرفته از: <http://fna.ir/3cyna9>
- [9] White House Office of Science and Technology (2023). The White House. <https://www.whitehouse.gov/ostp/ai-bill-of-rights/about-this-document/>
- [10] National Artificial Intelligence Initiative Act of 2020. (2020). Office of Science and Technology Policy. <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/6216>.
- [11] Data Governance: Agencies Made Progress in Establishing Governance, but Need to Address Key Milestones. (2020). U.S. Government Accountability Office. <https://www.gao.gov/products/gao-21-152>.
- [12] Artificial Intelligence. (2023). National Institute of Standards and Technology. <https://www.nist.gov/artificial-intelligence>
- [13] Artificial Intelligence (2023). U.S. Department of State. <https://www.state.gov/artificial-intelligence/>
- [14] Artificial Intelligence (2023). AI Now Institute. <https://ainowinstitute.org/about>
- [15] Artificial Intelligence (2023). Center for Humane Technology. <https://www.humanetech.com/>
- [16] Artificial Intelligence (2023). The Office of Educational Technology. <https://tech.ed.gov/ai/>
- [17] MIT Professional Education in Machine Learning & Artificial Intelligence. (2023). MIT Professional Education. <https://professional.mit.edu/course-catalog/professional-certificate-program-machine-learning-artificial-intelligence-0>
- [18] Artificial Intelligence Graduate Certificate (2023). Stanford University. <https://online.stanford.edu/programs/artificial-intelligence-graduate-certificate>
- [19] Artificial Intelligence and Emerging Technology Initiative. (2023). Brookings Institution. <https://www.brookings.edu/projects/artificial-intelligence-and-emerging-technology-initiative/>
- [20] Artificial Intelligence (2023). RAND Institution. <https://www.rand.org/topics/artificial-intelligence.html>
- [21] Artificial Intelligence (2023). National Telecommunications and Information Administration. <https://www.ntia.gov/issues/artificial-intelligence>
- [22] Artificial Intelligence (2023). United States Digital Service. <https://www.usds.gov/>
- [23] Artificial Intelligence at NSF. (2023). U.S. National Science Foundation. <https://www.nsf.gov/cise/ai.jsp>
- [24] DARPA Perspective on AI (2023). Defense Advanced Research Projects Agency. <https://www.darpa.mil/attachments/AIFull.pdf>.
- [25] Artificial Intelligence (2023). Federal Trade Commission. <https://www.ftc.gov/industry/technology/artificial-intelligence>
- [26] Artificial Intelligence (2023). Google Brain. <https://research.google/teams/brain/>
- [27] OpenAI. (2019, April 25). OpenAI. OpenAI. <https://openai.com/>
- [28] Office for Artificial Intelligence. (2023). Department for Science, Innovation and Technology. <https://www.gov.uk/government/organisations/office-for-artificial-intelligence>.
- [29] Artificial Intelligence (2023). UK Research and Innovation. <https://www.ukri.org/>
- [30] Artificial Intelligence (2023). Alan Turing institute. <https://www.turing.ac.uk/research/research-programmes/artificial-intelligence-ai>

- [31] Centre for Data Ethics and Innovation. (2023). Department for Science, Innovation and Technology. <https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-data-ethics-and-innovation>
- [32] Artificial Intelligence (2023). Information Commissioner's Office. <https://ico.org.uk/for-organisations/uk-gdpr-guidance-and-resources/artificial-intelligence/>
- [33] Expert explainer: The EU AI Act proposal (2023). Ada Lovelace Institute. <https://www.adalovelaceinstitute.org/resource/eu-ai-act-explainer/>
- [34]. (2023). <https://www.gdslink.com/en/the-unstoppable-advance-of-artificial-intelligence/>
- [35] Artificial Intelligence (2023). Foreign, Commonwealth and Development Office. <https://www.fcdo.services.gov.uk/using-ai-to-process-digital-records/>
- [36] Your future in AI and data science (2023). The Office for Students. <https://www.officeforstudents.org.uk/for-students/planning-to-study/study-artificial-intelligence-and-data-science-as-a-postgraduate/>
- [37] Oxford Artificial Intelligence Programme (2023). Oxford University. <https://www.sbs.ox.ac.uk/programmes/executive-education/online-programmes/oxford-artificial-intelligence-programme-a-postgraduate/>
- [38] Artificial Intelligence. (2023). Cambridge University. <https://www.cam.ac.uk/topics/artificial-intelligence>
- [39] Artificial Intelligence. (2023). techUK. <https://www.techuk.org/accelerating-innovation/artificial-intelligence.html>
- [40] Artificial Intelligence. (2023). Google DeepMind. <https://www.deepmind.com/>
- [41] European approach to artificial intelligence (2023). European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence>
- [42] AI Act: a step closer to the first rules on Artificial Intelligence. (2023). European Parliament. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20230505IPR84904/ai-act-a-step-closer-to-the-first-rules-on-artificial-intelligence>
- [43] European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, European Group on Ethics in science and new technologies: general activity report: 2017-2021, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/576406>
- [44] Artificial intelligence (2023). European Data Protection Board. https://edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/topic/artificial-intelligence_en
- [45] High-level expert group on artificial intelligence (2023). European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai>
- [46] Artificial intelligence (2023). AI Watch. https://ai-watch.ec.europa.eu/index_en
- [47] Artificial intelligence, blockchain and the future of Europe (2023). European Investment Bank. <https://www.eib.org/en/publications/online/all/ai-blockchain-and-future-of-europe-report>
- [48] European AI Alliance (2023). European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-ai-alliance>
- [49] Digital Europe Programme (2023). European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/activities/digital-programme>
- [50] Horizon Europe (2023). European Commission. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-europe_en
- [51] Artificial Intelligence (2023). European AI On-demand Platform. <https://www.ai4europe.eu/>
- [52] European data strategy (2023). European Commission. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_en
- [53] GDPR (2018). General Data Protection Regulation. <https://gdpr-info.eu/>
- [54] Ministry of Internal Affairs and Communications. (2019). Soumu.go.jp. <https://www.soumu.go.jp/english/>
- [55] Personal Information Protection Commission, Japan. (2020, May 15). Ppc.go.jp. <https://www.ppc.go.jp/en/>
- [56] AIRC | AIRC. (n.d.). Wwww.airc.aist.go.jp. <https://www.airc.aist.go.jp/en/intro/>
- [57] METI Ministry of Economy, Trade and Industry. (2020). Meti.go.jp. <https://www.meti.go.jp/english/>
- [58] MEXT: STUDY in JAPAN. (n.d.). Wwww.mext.go.jp. <https://www.mext.go.jp/en/policy/education/highered/title02/detail02/sdetail02/1373897.htm>
- [59] AI Japan R&D Network. (n.d.). Wwww.ai-japan.go.jp. Retrieved August 7, 2023, from https://www.ai-japan.go.jp/index_en.html#
- [60] National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST). (n.d.). Wwww.aist.go.jp. https://www.aist.go.jp/index_en.html
- [61] University of Tokyo. (n.d.). The University of Tokyo. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/>

fsi/en/projects/ai/index.php

[62] Robots and artificial intelligence | NEDO. (n.d.). Wwww.nedo.go.jp. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.nedo.go.jp/english/activities/robotsandartificialintelligence.html>

[63] Preferred Networks, Inc. (n.d.). Preferred Networks, Inc. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.preferred.jp/en>

[64] Japanese Society for Artificial Intelligence – This is home page of JSAI. This includes information about membership, conferences, seminars, journal, and so on. (n.d.). Retrieved August 7, 2023, from <https://www.ai-gakkai.or.jp/en/>

[65] Sony and Carnegie Mellon University Sign Research Agreement on Artificial Intelligence and Robotics. (n.d.). Sony Group Portal - Sony Global Headquarters. <https://www.sony.com/en/SonyInfo/News/Press/201804/18-034E/>

[66] Ministry of Industry and Information Technology. (n.d.). English.www.gov.cn. http://english.www.gov.cn/state_council/2014/08/23/content_281474983035940.htm

[67] Digital economy becomes China's major growth engine: white paper】 -National Development and Reform Commission (NDRC) People's Republic of China. (n.d.). En.ndrc.gov.cn. Retrieved August 7, 2023, from https://en.ndrc.gov.cn/news/pressreleases/202211/t20221121_1343310.html

[68] State Administration for Market Regulation | National Institute of Metrology of China | NIM. (n.d.). En.nim.ac.cn. <https://en.nim.ac.cn/node/647>

[69] Secretariat of the National Information Security Standardization Technical Committee, Practice Guide for Cybersecurity Standards: Security Requirements for the Protection of Personal Information in Payment Scenarios with Facial Recognition (Draft for Comments). (n.d.). China Law and Practice. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.chinalawandpractice.com/2023/06/26/secretariat-of-the-national-information-security-standardization-technical-committee-practice-guide-for-cybersecurity-standards-security-requirements-for-the-protection-of-personal-information-in-pa/?slreturn=20230707023114>

[70] China-UK Research Centre for AI Ethics and Governance----Institute of Automation. (n.d.). English.ia.cas.cn. Retrieved August 7, 2023, from http://english.ia.cas.cn/ic/ji/202110/t20211021_286444.html

[71] Issued by State Council China's Strengths Creates Innovation Miracles Next Generation Artificial Intelligence Development Plan. (n.d.). <http://fi.china-embassy.gov.cn/eng/kxjs/201710/P020210628714286134479.pdf>

[72] Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China. (n.d.). En.most.gov.cn. <https://en.most.gov.cn/>

[73] Ministry of Education of the People's Republic of China. (2019). Moe.gov.cn. <http://en.moe.gov.cn/>

[74] CAICT-English. (2019). Caict.ac.cn. <http://www.caict.ac.cn/english/>

[75] Artificial Intelligence-北京大学计算机学院. (n.d.). Cs.pku.edu.cn. Retrieved August 7, 2023, from <https://cs.pku.edu.cn/English/Research/areas/ai.htm>

[76] Wen Xin Yi Yan. (n.d.). Yiyan.baidu.com. Retrieved August 7, 2023, from <https://yiyan.baidu.com/>

[77] Alibaba Cloud AI and Data Intelligence - Alibaba Cloud. (n.d.). AlibabaCloud. <https://www.alibabacloud.com/solutions/ai/data-intelligence>

[78] Israel Innovation. (n.d.). Innovationisrael.org.il. <https://innovationisrael.org.il/en/>

[79] AI Strategies and Policies in Israel - OECD.AI. (n.d.). Oecd.ai. Retrieved August 7, 2023, from <https://oecd.ai/en/dashboards/countries/Israel>

[80] Israel's Ministry of Defense (2023). Wwww.gov.il. https://www.gov.il/en/departments/ministry_of_defense/govil-landing-page

[81] Israel National Cyber Directorate (2022). Wwww.gov.il. https://www.gov.il/en/departments/israel_national_cyber_directorate/govil-landing-page

[82] Association for Civil Rights in Israel. (n.d.). ACRI - English. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.english.acri.org.il/>

[83] Industrial Zones Administration. (n.d.). News and Posts. Retrieved August 7, 2023, from <https://investinisrael.gov.il/Media/posts/Pages/Industrial-Zones-Administration.aspx>

[84] Start-Up Nation Central. (2019). Start-up Nation Central. <https://startupnationcentral.org/> <https://www.timesofisrael.com/nvidia-to-further-expand-rd-operations-in-israel-hire-1000-engineers/>

[85] Ben-David, R. (n.d.). Nvidia to further expand R&D operations in Israel, hire 1,000 engineers. Wwww.timesofisrael.com. <https://www.timesofisrael.com/nvidia-to-further-expand-rd-operations-in-israel-hire-1000-engineers/>

[86] Ministry of Communications and Information Technology. (n.d.). Wwww.mcit.gov.sa. Retrieved August 7, 2023, from <http://www.mcit.gov.sa/en>

[87] Saudi Authority for Data and Artificial Intelligence. (n.d.). Saudi Authority for Data and Artificial Intelligence. Retrieved

August 7, 2023, from <https://sdaia.gov.sa/en>

[88] Communications, Space & Technology Commission. (n.d.). www.cst.gov.sa. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.cst.gov.sa/en>

[89] PIF - Our Investments | Public Investment Fund. (n.d.). www.pif.gov.sa. Retrieved August 7, 2023, from https://www.pif.gov.sa/en/Pages/OurInvestments.aspx?gad=1&gclid=EAIaIQobChMI7L6niInKgAMVhwqtBh0pLwbOEAAAYASAAEgLnpfD_BwE

[90] Saudi Authority for Data and Artificial Intelligence. (n.d.). Saudi Authority for Data and Artificial Intelligence. <https://sdaia.gov.sa/en/Sectors/Ncai/Pages/default.aspx>

[91] Education, M. of (n.d.). Kingdom of Saudi Arabia - Ministry of Education. moe.gov.sa. <https://moe.gov.sa/en/pages/default.aspx>

[92] University of Advancing Technology. (n.d.). University of Advancing Technology. Retrieved August 7, 2023, from <https://www.uat.edu>

[93] AI and Big Data. (n.d.). www.aramco.com. <https://www.aramco.com/en/creating-value/technology-development/in-house-developed-technologies/digitalization/ai-and-big-data>



گزیده سیاستی

باتوجه به پیش بینی هادرباره تأثیر هوش مصنوعی در توسعه کشورها و گستره اقدامات ضروری برای «سیاستگذاری، راهبری و تنظیم‌گری» در این حوزه، تعدد متولیان و نهادهای ذی‌نفع و لزوم هماهنگی و همگرایی تلاش‌های ایشان، در گزارشی به‌ضرورت تقسیم کار ملی برای حکمرانی «بر هوش مصنوعی» و «با هوش مصنوعی» پرداخته شد.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روپروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc@majles.ir