

مقایسه سند ملی هوش مصنوعی ایران با سند ملی هوش مصنوعی سنگاپور و دلالت‌های آن بر امنیت اقتصادی

محمد ابراهیم رئیسی^۱

چکیده

با توجه به حرکت جوامع به سمت استفاده بیشتر از فناوری‌های جدید و نیز لزوم استفاده از ظرفیت آن‌ها، توجه به مسائل جدید و فراگیر کنونی از جمله هوش مصنوعی^۲ باعث استفاده بهینه از آن‌ها در راستای پیشبرد اهداف کشورها و همچنین، بهبود شرایط اقتصادی و حفظ امنیت اقتصادی آن‌ها می‌شود. هوش مصنوعی از این دست فناوری‌هاست که در جوامع امروزی بسیار کاربرد دارد. هوش مصنوعی توانسته است با استفاده از انبوهی از داده‌ها به پیش‌بینی و هدف‌گذاری در مسائل مختلف بپردازد. با توجه به اینکه کاربرد اساسی هوش مصنوعی در کشورهای جهان در ده سال اخیر پیشرفت بسیار زیادی داشته است، همواره لزوم تدوین مجموعه‌ای از اهداف و قوانین به منظور کاربرد مناسب هوش مصنوعی احساس می‌شود. به همین منظور، هر کشور به تدوین سند ملی هوش مصنوعی مخصوص به خود با توجه به اهداف سیاسی، اقتصادی، فرهنگی و ارزشی پرداخته است. در تیر سال ۱۴۰۳، سند ملی هوش مصنوعی توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی به تصویب رسید و ابلاغ شد. با توجه به اهمیت این موضوع در حوزه امنیت اقتصادی، به منظور بررسی دقیق ابعاد این سند، در این گزارش به بررسی سند ملی هوش مصنوعی در سنگاپور به عنوان یکی از کشورهای پیشرو در این حوزه و مقایسه آن با این سند در ایران پرداخته شده است. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که اهداف مشخص‌شده در سند ملی هوش مصنوعی در صورتی مؤثر خواهند بود که ایران با توجه به اصول سند و تغییر سیاست‌ها به منظور افزایش امکانات و زیرساخت‌ها در این حوزه و با تمرکز بر افزایش ظرفیت دانش در حوزه هوش مصنوعی، اقدامات خود را انجام دهد.

واژگان کلیدی: سند ملی هوش مصنوعی، سنگاپور، ایران، شاخص آمادگی هوش مصنوعی، اخلاق هوش مصنوعی.

مقدمه

سویای هوش انسان است، مطرح شد. هوش مصنوعی توانایی ماشین برای نمایش قابلیت‌های شبیه انسان مانند استدلال، یادگیری، برنامه‌ریزی و خلاقیت است. در واقع، هوش مصنوعی از موارد مختلفی پشتیبانی می‌کند. امروزه کاربرد محسوس هوش

با اینکه تعیین دقیق زمان پیدایش هوش مصنوعی دشوار است، شکل‌گیری ریشه‌های هوش مصنوعی احتمالاً به دهه ۱۹۴۰ بازمی‌گردد؛ زمانی که به‌طور کلی، ایجاد نوع دیگری از هوشمند بودن که

raesi@gmail.com

2. Artificial Intelligence (AI)

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه شیراز، ایران.

اختیار ما قرار می‌دهد، پرداخته شده و جایگاه کشورهای پیشرو با نمرات کسب‌شده آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. سپس به تجزیه و تحلیل همه ابعاد سند ملی هوش مصنوعی در سنگاپور پرداخته می‌شود و ابعاد پنج‌گانه پیشرفت سنگاپور به تفکیک مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ادامه، به بررسی سند ملی هوش مصنوعی ایران و ابعاد مختلف آن و بررسی تطبیقی آن با سند ملی هوش مصنوعی در سنگاپور پرداخته می‌شود. در پایان گزارش به ملاحظات امنیت اقتصادی و تهدیدهای موجود در حوزه هوش مصنوعی و نتایج و پیشنهادها اشاره می‌شود.

۱- چیستی هوش مصنوعی و دلایل اهمیت آن

هوش مصنوعی توانایی شبیه‌سازی رفتار هوشمند و شبیه انسان در رایانه‌هاست. نظریه و ایده کلی بسیاری از تکنیک‌های هوش مصنوعی امروز، از دهه ۱۹۸۰ وجود داشته، اما با پیشرفت توان محاسباتی و استفاده از کلان‌داده‌ها، اکنون کاربردهای عملی هوش مصنوعی در دسترس همگان قرار گرفته است. یادگیری ماشینی که شامل تکنیک‌هایی مانند شبکه‌های عصبی و یادگیری عمیق است، به‌عنوان عامل اصلی این موج پیشرفت هوش مصنوعی ظاهر شده است. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی توانایی خود را برای انجام دادن یک کار خاص با یادگیری از داده‌ها در طول زمان بهبود

مصنوعی در برنامه‌هایی از قبیل جمینی^۱، چت جی‌پی‌تی^۲ و لئونارد^۳ و... قابل مشاهده است. با توجه به گستردگی هوش مصنوعی در عصر دیجیتال، امروزه هوش مصنوعی در صنایع دفاعی، بهداشتی، غذایی و حمل‌ونقل نقش کلیدی دارد. به همین منظور و با توجه به پیشرفت این فناوری به‌خصوص در دهه اخیر، لزوم بررسی دقیق‌تر و استفاده بهتر از ابعاد مختلف هوش مصنوعی توسط جامعه بشری احساس می‌شود. با توجه به این احساس نیاز، کشورها بر اساس سیاست‌ها و بینش‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی خاص خود، در قالب سند ملی اقدام به تدوین مجموعه اهدافی در خصوص دستیابی به هوش مصنوعی کرده‌اند. این اسناد تحت عنوان سند ملی هوش مصنوعی برای نخستین بار در کانادا تدوین شد. در ایران نیز سند ملی هوش مصنوعی در تیر سال ۱۴۰۳ توسط شورای عالی انقلاب فرهنگی منتشر شد. با توجه به اهمیت این موضوع و لزوم بررسی ابعاد مختلف سند ملی هوش مصنوعی کشورهای موفق برای الگوبرداری، در این گزارش به بررسی سند ملی هوش مصنوعی سنگاپور به‌عنوان یکی از کشورهای که پیشرفت زیادی در هوش مصنوعی داشته است، پرداخته می‌شود.

در این پژوهش ابتدا به بررسی هوش مصنوعی و ابعاد مختلف آن و یکی از شاخص‌های اصلی در حوزه هوش مصنوعی که دید وسیعی در حوزه رتبه‌بندی کشورها در خصوص هوش مصنوعی در

1. Gemini
2. Chat GPT
3. Leonard

۲- سنجش وضعیت کشورها با استفاده از شاخص آمادگی هوش مصنوعی

هوش مصنوعی با شاخص‌های متعددی اندازه گرفته می‌شود. یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها برای بررسی جایگاه هر کشور در حوزه هوش مصنوعی، شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت‌ها^۲ است. با توجه به اینکه هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای بخشی از برنامه دولت‌ها برای اصلاح خدمات عمومی است، می‌تواند با هدف بهبود کارایی در ارائه خدمات، تضمین دسترسی عادلانه‌تر به خدمات و افزایش تجربه شهروندان از خدمات مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، مسائلی در مورد اینکه دقیقاً چه پایه‌هایی برای یک دولت لازم است تا بتواند هوش مصنوعی را در خدمات ادغام کند و فراتر از آن، چه چیزی برای استفاده مؤثر و مسئولانه در دولت لازم است، وجود دارد. شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولتی توسط سازمان چشم‌اندازهای آکسفورد^۳ اندازه‌گیری و منتشر می‌شود و به دنبال ایجاد زمینه‌ای برای مقایسه و یافتن راه‌حل‌های مناسب است. هدف شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولتی، پاسخ به این پرسش است که یک دولت چقدر آماده است تا از هوش مصنوعی در ارائه خدمات عمومی به شهروندان خود استفاده کند؟ پاسخ به این پرسش به معنای اندازه‌گیری ابعاد متعدد پیشرفت دولتی و فناوری است که به آمادگی هوش مصنوعی کمک می‌کند. هدف این شاخص، کمک به دولت‌ها برای پذیرش هوش مصنوعی در خدمات خود با توجه به ظرفیت‌ها، چهارچوب‌ها،

می‌بخشند. این به رایانه‌ها اجازه می‌دهد تا با موقعیت‌های پیش‌بینی‌ناپذیر سازگار شوند و کدگذاری را با توجه به شرایط جدید بازنویسی کنند. گاهی اوقات رایانه حتی ممکن است راه‌حل جدیدی را که پیش‌تر توسط انسان تصور نشده بود، اتخاذ کند. بنابراین، هوش مصنوعی فناوری همه‌منظوره‌ای است. در هر زمینه‌ای، از تشخیص سرطان گرفته تا برنامه‌ریزی شهری و جلوگیری از سوءاستفاده‌های مختلف کاربرد دارد. همچنین، ظرفیت ارائه راه‌حل‌هایی را دارد که به‌طور غیرقابل مقایسه‌ای بهتر از رویکردهای موجود است^۱. تأثیر بالقوه هوش مصنوعی بر جامعه، اقتصاد و دولت را نمی‌توان دست‌کم گرفت. هر کشوری که بتواند بر این فناوری تسلط بیابد، می‌تواند ارزش اجتماعی و اقتصادی فوق‌العاده‌ای برای شهروندان خود ایجاد کند و جوامعی که توانایی این سازگاری را نداشته باشند، فرصت استفاده از این ظرفیت بالقوه را از دست می‌دهند (Singapore National AI Strategy, 2019).

جمهوری اسلامی ایران با تدوین سند ملی هوش مصنوعی، گام مهمی به سمت استفاده و توسعه هوش مصنوعی در کشور برداشته است، اما به‌منظور دستیابی به اهداف مشخص‌شده و نیز افزایش امکان‌پذیری آن، باید راهبرد معینی در خصوص رسیدن به اهداف داشته باشد.

1. Singapore National AI Strategy, 2019.
2. The Government AI Readiness Index
3. Oxford Insights

مهارت‌ها، منابع و زیرساخت‌هاست (Oxford Insights, 2022).

یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها برای بررسی جایگاه هر کشور در حوزه هوش مصنوعی، شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت‌ها است.

شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولتی به کشورها در سه بخش دولت، فناوری و داده و زیرساخت‌ها با استفاده از داده‌های موجود نمره می‌دهد و سپس با توجه به این نمره، کشورها را رتبه‌بندی می‌کند. بالاتر بودن این نمره به معنای میزان برتری هر کشور در میزان آمادگی پذیرش هوش مصنوعی و استفاده بهتر از ابعاد مختلف آن است.

آخرین رتبه‌بندی مربوط به سال ۲۰۲۳ است که آمارهای آن در جدول شماره ۱ ارائه شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود، کشورهای آمریکا، سنگاپور، بریتانیا، فنلاند و کانادا به ترتیب رتبه‌های ۱ تا ۵ را با نمره‌های ۸۶/۰۴، ۹۰/۴۰، ۸۲/۵۰، ۸۸/۳۴ و ۸۵/۳۰، ۷۸/۵۷، ۸۱/۹۷، ۸۴/۸۰، ۷۷/۰۷ و ۷۷/۳۷ کسب کرده‌اند. در این شاخص هر

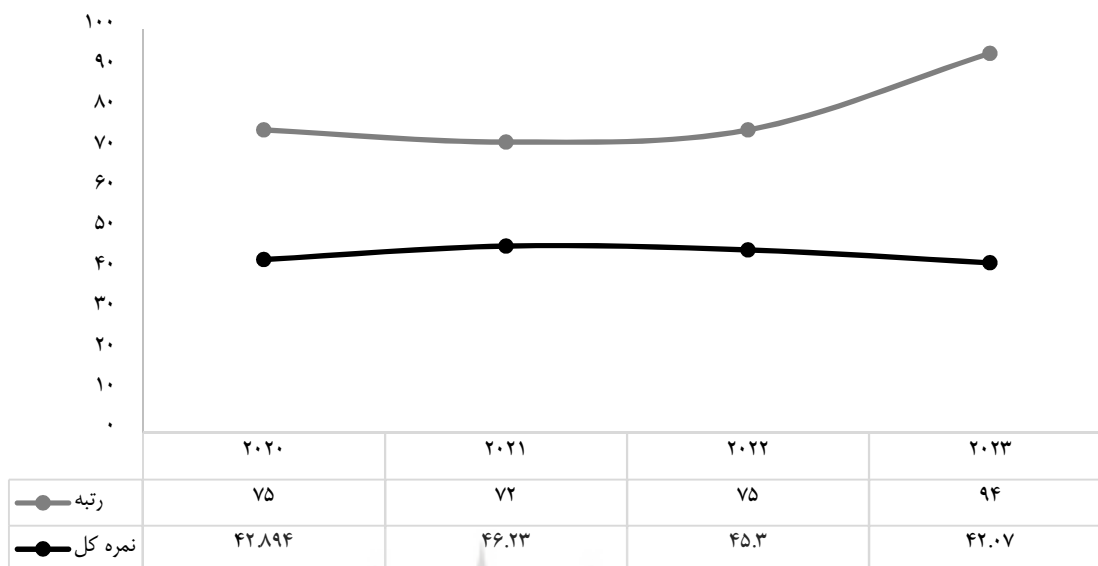
کشوری که بتواند نمره بیشتری بگیرد، در جدول رتبه‌بندی از رتبه بهتری برخوردار می‌شود. در رتبه‌بندی سال ۲۰۲۳، ایران با نمره ۴۲/۰۷ در رده ۹۴ جهان قرار گرفت (Oxford Insights, 2023). این در حالی است که در سال ۲۰۲۲، ایران با کسب نمره ۴۵/۳۰، در جایگاه ۷۵ جهان قرار گرفته بود که به معنای سقوط ۱۹ رتبه‌ای در این شاخص است. این موضوع می‌تواند از چند دلیل نشئت گرفته باشد. عوامل مختلفی مانند عدم سرمایه‌گذاری مناسب، نداشتن زیرساخت‌ها به‌منظور بهره‌برداری درست از این فناوری پویا و عدم اولویت‌بندی مناسب این مسئله در سیاست‌های کشور می‌تواند از دلایل اصلی این سقوط ۱۹ پله‌ای باشد. همچنین، به علت رشد سریع کشورها در حوزه هوش مصنوعی و سرمایه‌گذاری‌های کلان در این حوزه، کشورهایی که با جدیت کمتری به مسئله هوش مصنوعی و استفاده از آن می‌پردازند، در این رتبه‌بندی از شرایط مناسبی بهره‌مند نخواهند شد. ادامه این روند و عدم برنامه‌ریزی درست به‌منظور کاهش این فاصله با کشورهای پیشرو در جهان باعث می‌شود که اختلاف به‌وجودآمده، تشدید شود. به همین منظور، تدوین دیرتر سند ملی هوش مصنوعی نیز می‌تواند یکی از دلایل این سقوط ۱۹ پله‌ای باشد (Oxford Insights, 2023).

جدول ۱- رتبه‌بندی کشورها در حوزه شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولتی (سال ۲۰۲۳)

رتبه جهانی	کشور	دولت	فناوری	داده و زیرساخت	نمره کل
۱	آمریکا	۸۶/۰۴	۸۱/۰۲	۸۷/۳۲	۸۴/۸۰
۲	سنگاپور	۹۰/۴۰	۶۶/۱۹	۸۹/۳۲	۸۱/۹۷
۳	بریتانیا	۸۲/۵۰	۶۸/۸۰	۸۴/۴۲	۷۸/۵۷
۴	فنلاند	۸۸/۳۴	۶۰/۳۶	۸۳/۳۹	۷۷/۳۷
۵	کانادا	۸۵/۳۰	۶۴/۷۳	۸۱/۱۷	۷۷/۰۷
۹۴	ایران	۳۱/۵۶	۳۸/۷۷	۵۵/۸۸	۴۲/۰۷

مأخذ: Oxford Insights, 2023.

نمودار ۱- روند ایران در شاخص آمادگی هوش مصنوعی (۲۰۲۰-۲۰۲۳)



مأخذ: Oxford Insights, 2023.

مصنوعی در مشاغل و سازمان‌ها ایجاد شد. سنگاپور یکی از کشورهای پیش‌گام در منطقه آسیا و اقیانوسیه در زمینه پذیرش فناوری‌های جدید است. سنگاپور پنج طرح بزرگ توسعه مبتنی بر هوش مصنوعی را تدوین کرده است که چالش‌های ملی را با در نظر گرفتن تأثیر بر جامعه و اقتصاد با هدف تبدیل شدن به قطب جهانی فناوری‌های هوش مصنوعی بررسی می‌کند. همچنین، مؤسسات آموزشی در سنگاپور بر زمینه‌هایی مانند ریاضیات، آمار، علوم رایانه و فناوری اطلاعات تأکید بیشتری کرده‌اند تا به دانش‌آموزان اجازه دهند اهمیت و روند علم داده، یادگیری ماشین و هوش مصنوعی را درک کنند. سازمان‌های تجاری و مدیریتی نیز جدا از برنامه درسی معمولی خود، بر روند داده‌ها تمرکز می‌کنند. در ادامه، سند ملی هوش مصنوعی سنگاپور مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد (Xaltius.tech, 2024).

این رتبه‌بندی‌ها حاکی است کشورهایی که دارای اقتصاد قوی، داده‌ها و اطلاعات فراوان و دولتی با چشم‌انداز قوی هستند، بر این رتبه‌بندی‌ها تسلط دارند. در نمودار شماره ۱ مشاهده می‌شود که ایران از سال ۲۰۲۰ تا سال ۲۰۲۳، با سقوط و نیز کاهش نمره آمادگی هوش مصنوعی مواجه شده است. همان‌طور که از نتایج جدول شماره ۱ مشخص است، یکی از مسائل قابل توجه، حضور سنگاپور در رتبه ۲ بعد از آمریکا است. سنگاپور یکی از نخستین کشورهایی است که در سال ۲۰۱۹، راهبرد ملی هوش مصنوعی را تدوین کرد. یکی از مؤثرترین ایده‌هایی که دولت سنگاپور برای تحقق این موضوع به مرحله اجرا درآورد، ایجاد شورای مشورتی اخلاق هوش مصنوعی^۱ بود. این شورا برای کمک به دولت به منظور توسعه استانداردها و دستورالعمل‌ها و صدور راهنمایی‌های عملی برای پذیرش داوطلبانه هوش

۳- بررسی سند ملی هوش مصنوعی در سنگاپور

متولی اصلی هوش مصنوعی در سنگاپور، «دفتر دولت دیجیتال ملی هوشمند»^۱ است که در سال ۲۰۱۹، تدوین سند ملی هوش مصنوعی این کشور را با اهداف مختلفی از جمله ساخت هویت دیجیتال ملی و تلاش برای ساخت یک دولت، اقتصاد و از همه مهم‌تر، جامعه‌ای که به صورت دیجیتال فعال باشد، در دستور کار خود قرار داد. این راهبرد همچنین، چگونگی تعامل سنگاپور با دیگر کشورها اعم از سازمان‌های خصوصی و دولتی و افراد را مشخص می‌کند. به منظور هماهنگ کردن تلاش‌ها در بین آژانس‌های مختلف، دفتر ملی هوش مصنوعی^۲ ایجاد شد تا این تلاش‌ها در خصوص پیشرفت هوش مصنوعی را سازمان‌دهی کند. دفتر ملی هوش مصنوعی بعد از دفتر دولت دیجیتال ملی هوشمند با تمرکز بر مسئله هوش مصنوعی و با هدف جمع‌آوری همه مؤسسات تحقیقاتی مستقر در سنگاپور و استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های هوش مصنوعی تأسیس شد.

بر اساس سند ملی هوش مصنوعی، سنگاپور می‌خواهد تا سال ۲۰۳۰ به کشوری پیشرو در توسعه و استقرار راه‌حل‌های هوش مصنوعی مقیاس‌پذیر و تأثیرگذار تبدیل شود. برای همین، این کشور تصمیم گرفته است از زیرساخت‌های مجهز خود برای استقرار و در دسترس بودن فناوری و دسترسی به

مجموعه‌ای غنی و متنوع از داده‌ها و مجموعه بزرگی از کارشناسان با تحصیلات عالی و آموزش دیده همراه با یک فضای بی‌طرف سیاسی استفاده کند که دارای نظامی قانونمند است. به منظور دسترسی به اهداف مشخص شده در سند ملی هوش مصنوعی و تسهیل آزمایش و مقیاس‌پذیری این راه‌حل‌ها، در ادامه، به پنج هدف اصلی که در سند به آن‌ها اشاره شده است، پرداخته می‌شود.

۳-۱- تجاری‌سازی سریع تحقیقات اساسی و استقرار راه‌حل‌های هوش مصنوعی

سنگاپور برای اینکه بتواند تحقیقات اساسی هوش مصنوعی را بلافاصله تجاری‌سازی و راه‌حل‌های هوش مصنوعی را در این کشور مستقر کند، چهار راهکار را در پیش گرفته است که در ادامه، به آن‌ها پرداخته می‌شود.

۳-۱-۱- عمیق‌تر کردن سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه مرتبط با هوش مصنوعی در سراسر کشور

پس از تبدیل شدن کانادا به قطب تحقیقاتی هوش مصنوعی در جهان، سنگاپور در تلاش است این جایگاه را از آن خود کند. از این رو با پشتوانه ۵۰۰ میلیون دلاری به دنبال سرمایه‌گذاری بیشتر در تحقیقات مرتبط با هوش مصنوعی است. همچنین، ۲۰۰ میلیون دلار صرف بهبود امکانات ابررایانه‌ای و زیرساختی خود کرده است تا عملکرد این کشور را از ۱ پتافلاپ^۳ به ۱۵ تا ۲۰ پتافلاپ افزایش دهد تا از

1. Smart Nation Digital Government Office (SNDGO)

2. National AI Office (NAIO)

۳. واحد اندازه‌گیری سرعت محاسبه رایانه که برابر با یک کوادرلیون عملیات ممیز شناور در ثانیه است. با توجه به سنگین بودن عملیات رایانه‌ای در حوزه هوش مصنوعی، بالاتر بودن پتافلاپ امکانات بیشتری در حوزه هوش مصنوعی در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهد.

توسعه و آموزش الگوریتم‌ها و مدل‌های جدید هوش مصنوعی پشتیبانی کند.

۳-۱-۲- افزایش مشارکت بین جامعه تحقیقاتی و صنعت این کشور

در حال حاضر بیش از ۱۵ طرح مبتنی بر مشارکت عمومی و خصوصی هوش مصنوعی و آزمایشگاه مشترک در سنگاپور برای حمایت از تجاری‌سازی فناوری‌های هوش مصنوعی وجود دارد. این همکاری‌های مشترک جدا از اینکه جامعه تحقیقاتی را قادر می‌سازد تا به داده‌های مربوط دسترسی داشته باشد و توجه خود را بر نیازهای بازار متمرکز کند، باعث تسریع تحول در حوزه هوش مصنوعی و ارتباط بهتر میان آزمایشگاه‌ها و صنایع می‌شوند.

۳-۱-۳- تسریع پذیرش هوش مصنوعی در شرکت‌ها به منظور پذیرش هوش مصنوعی در شرکت‌های کوچک و متوسط، برنامه‌های حمایتی متنوعی توسط دولت سنگاپور صورت می‌گیرد. این برنامه‌ها انواع قوانین و مقررات و نیز حمایت‌های مالی برای تسریع این فرایند را شامل می‌شود.

۳-۱-۴- ایجاد بسترهای آزمایشی نوآوری هوش مصنوعی

در سال ۲۰۲۳، منطقه دیجیتال پونگگل^۱ بستری آزمایشی ساخته شد که بخش‌های مختلف فناوری از جمله سیستم‌های مدیریت تأسیسات، سیستم‌های خنک‌کننده منطقه، سیستم‌های تحویل کالاها، مستقل و سیستم‌های امنیتی را یکپارچه می‌کند. مؤسسه فناوری سنگاپور و پارک تجاری جی‌تی‌سی

نیز در منطقه دیجیتال پونگگل مستقر خواهند شد تا همکاری نزدیک بین صنعت دیجیتال و دانشگاه را تسهیل کنند.

۳-۲- استعداد و تحصیلات هوش مصنوعی با هدف کاهش کمبود کمیت و کیفیت استعدادها در کل طیف وظایف شغلی مرتبط با هوش مصنوعی سنگاپور توجه به دانش‌افزایی در خصوص هوش مصنوعی را از اهداف اصلی سند ملی خود قرار داده است. به همین دلیل، با سرمایه‌گذاری در این حوزه سعی در افزایش آگاهی عمومی و نیز بهبود ظرفیت نیروهای متخصص دارد.

۳-۲-۱- آموزش افراد بیشتر برای مشاغل هوش مصنوعی با ارزش‌افزوده بالاتر

سنگاپور تلاش دارد تا با تکیه به ظرفیت ملی خود در زمینه هوش مصنوعی و پرورش نیروی متخصص محلی از پایداری ابتکارات ملی خود اطمینان حاصل کند. سنگاپور قصد دارد از طریق بورسیه تحصیلات تکمیلی با شرکت‌هایی مانند علی‌بابا، انویدیا و...، دکترا هوش مصنوعی بیشتری را با تجربه بیشتر در حوزه صنعت آموزش دهد.

افزون‌براین، برنامه‌های دیگری از جمله برنامه کارآموزی هوش مصنوعی و آموزش مهارت‌های فنی، فرصت‌هایی را برای سنگاپوری‌ها فراهم می‌کند تا با کار روی طرح‌های صنعتی دنیای واقعی، مهارت‌ها و شایستگی‌های جدیدی در هوش مصنوعی کسب کنند.

۳-۲-۲- آموزش مهارت‌های محاسباتی اولیه و تفکر

محاسباتی به همه افراد

توسعه شایستگی‌های اساسی هوش مصنوعی و سواد هوش مصنوعی در دانش‌آموزان با برانگیختن علایق آن‌ها در سنین پایین، کمک می‌کند تا افراد کارآمد در این حوزه که می‌توانند علوم رایانه و مفاهیم هوش مصنوعی را در حوزه‌های مربوط خود به کار ببرند، افزایش یابد. در حال حاضر مؤسسات علمی سنگاپور دوره‌های هوش مصنوعی را معرفی می‌کنند تا اطمینان حاصل کنند که دانشجویان از چگونگی استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در کار خود آگاه هستند. افزون‌براین، دوره‌های سواد هوش مصنوعی برای بزرگسالان سنگاپور و کودکان مدرسه‌ای نیز برگزار می‌شود تا آن‌ها نیز در جریان این پیشرفت قرار بگیرند.

۳-۲-۳- جذب استعداد‌های برتر هوش مصنوعی

جهان

افزون‌بر ایجاد فضای استفاده از استعداد‌های داخلی، توسعه شبکه‌های استعداد جهانی و فراهم کردن فضا برای جذب استعداد‌های برتر هوش مصنوعی از دیگر کشورها به‌ویژه کشورهای در حال توسعه، شانس قرار گرفتن سنگاپور در معرض جدیدترین فناوری‌های روز را افزایش می‌دهد.

برای تسهیل این موضوع، هیئت توسعه اقتصادی به دنبال تدوین برنامه‌ای است که به سرعت مجوز استخدام برای اعضای اصلی در شرکت‌های فناوری

در حال رشد سریع و مجهز به مهارت‌های فنی عمیق را صادر کند.

۳-۳- معماری داده‌ها با هدف دسترسی سریع و ایمن به مجموعه داده‌های بین‌بخشی با کیفیت بالا با توجه به این مسئله که هوش مصنوعی با دنیایی از داده‌ها همراه است و این داده‌ها ستون اصلی ایجاد هوش مصنوعی هستند، سنگاپور با هدف افزایش موجودیت و کیفیت داده‌ها به سرمایه‌گذاری و تدوین سیاست‌های مختلف می‌پردازد.

۳-۳-۱- ایجاد چهارچوب‌هایی برای همکاری داده‌های عمومی و خصوصی

داده‌ها یکی از اجزای کلیدی برای آموزش و مقیاس‌بندی بسیاری از راه‌حل‌های هوش مصنوعی است و سنگاپور توانایی منحصر به فردی برای ارائه دسترسی به موقع (و ایمن) به مجموعه داده‌های غنی و با کیفیت بالا دارد. با توجه به جمعیت ناهمگن و چندقومیتی این کشور، شرکت‌ها می‌توانند از این تنوع برای توسعه راه‌حل‌های صادراتی هوش مصنوعی در بخش‌هایی مانند مراقبت‌های بهداشتی استفاده کنند که می‌تواند در سراسر آسیا تأثیرگذار باشد.

به‌منظور مدیریت داده‌های این کشور به‌عنوان دارایی‌های راهبردی ملی و ایجاد اکوسیستمی برای استفاده ایمن، ترکیب و توزیع داده‌ها، سازمان توسعه رسانه^۱، چهارچوب اشتراک‌گذاری داده‌های مورد اعتماد را منتشر کرده است تا شرکت‌ها را در اشتراک‌گذاری

جامعه مشخص شود. این طرح به تشریح تلاش‌ها برای مدیریت راه‌حل‌های هوش مصنوعی که قابل توضیح هستند، تدوین مسائل رفتاری و اخلاقی و آموزش در زمینه اخلاق و حکمرانی هوش مصنوعی برای کارشناسان هوش مصنوعی و اجرای طرح‌های هوش مصنوعی و نیز همکاری با مؤسسه‌ای مانند مرکز هوش مصنوعی و داده‌ها در دانشگاه‌ها می‌پردازد.

۳-۴-۲- تعریف مالکیت معنوی و تسریع ثبت اختراعات و ابتکارات

دفتر مالکیت معنوی سنگاپور^۲ با تقویت بیشتر موقعیت خود به عنوان پناهگاه امنی که حقوق مالکیت معنوی قوی را برای تشویق نوآوران هوش مصنوعی به تجاری‌سازی محصولات و خدمات جدید اعمال می‌کند، ابتکارات متعددی برای هوش مصنوعی راه‌اندازی کرده است. این برنامه سریع‌ترین برنامه ثبت اختراع در جهان است که به متقاضیان، حق ثبت اختراع هوش مصنوعی را تنها در عرض شش ماه اعطا می‌کند.

شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولتی به کشورها در سه بخش دولت، فناوری و داده و زیرساخت‌ها با استفاده از داده‌های موجود نمره می‌دهد و سپس با توجه به این نمره، کشورها را رتبه‌بندی می‌کند.

داده‌ها راهنمایی کند. این چهارچوب شامل ملاحظات و پادمان‌های^۱ کلیدی قانونی، نظارتی و فنی برای ارائه شفافیت بیشتر در حوزه حاکمیت برای به اشتراک‌گذاری داده‌ها در بخش‌های دولتی و خصوصی است.

۳-۳-۲- ایجاد واسطه‌های داده قابل اعتماد برای تبادل داده‌های عمومی و خصوصی

دولت به عنوان نگهبان داده‌های شخصی و اداری کشور قصد دارد با شرکت‌ها در بخش‌های کلیدی همکاری کند و مجموعه‌ای از استانداردهای داده‌های مشترک را برای این بخش تعریف و به آن‌ها منتقل کند تا از قابلیت همکاری داده‌ها اطمینان حاصل کند. این موضوع به تسهیل کشف داده‌ها و همکاری هوش مصنوعی بین سازمان‌های دولتی، صنعت و محققان کمک می‌کند.

۳-۴-۱- ایجاد محیط متری و قابل اعتماد با هدف اعتماد به فناوری‌های هوش مصنوعی به منظور ایجاد محیطی برای آزمایش، توسعه و استقرار راه‌حل‌های هوش مصنوعی

سنگاپور به موازات توجه به رشد و توسعه هوش مصنوعی، مسئله امنیت و حقوق شهروندان را نیز در نظر گرفته است. به همین دلیل تلاش دارد قوانین مشخصی در این حوزه اتخاذ کند که به تمام جوانب اخلاقی، شهروندی و حکمرانی پایبند باشد.

۳-۴-۱- ایجاد اعتماد در شهروندان نسبت به استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی

با فراگیرتر شدن هوش مصنوعی در حوزه‌ها و صنایع مختلف، باید چگونگی تعامل آن با شهروندان، نهادها و

۱. پادمان یا حفاظت در حقوق بین‌الملل، محدودیتی برای تجارت خارجی یا توسعه اقتصادی برای حفاظت از جوامع از آسیب‌های توسعه داخلی یا صنایع خانگی از رقابت خارجی است.

2. Intellectual Property Office of Singapore (IPOS)

و ارزشی خود، سند ملی هوش مصنوعی را تدوین کند. از این رو در تیر سال ۱۴۰۳، سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران در شورای عالی انقلاب فرهنگی تدوین و ابلاغ شد. این سند در هشت ماده به تبیین راهبردهای کشور برای دستیابی به اهداف مشخص شده در سند و توسعه هوش مصنوعی در کشور می‌پردازد. در دیدگاه کلی، راه‌ها و اهداف مطرح شده با توجه به فراگیری و وجود راهکارهای معین به منظور دستیابی به استفاده بهتر از هوش مصنوعی در کشورهای ایران و سنگاپور دارای اشتراکات زیادی است که در ادامه به آن اشاره خواهد شد. برای مثال، در خصوص استفاده از ظرفیت‌های بین‌المللی هر دو کشور بر افزایش ظرفیت و توان این بخش به منظور بهبود این فناوری در کشور تأکید کرده‌اند. در ماده ۵ سند ملی هوش مصنوعی در ایران، به افزایش تعاملات بین‌المللی با مشارکت کشورهای همسو و پیشرو اشاره شده است. همچنین، عضویت در سازمان‌های بین‌المللی را از اهداف خود قرار داده است، اما با توجه به شرایط سیاسی و بین‌المللی کشور و نیز وجود تحریم‌ها و موانع مختلف به منظور برقراری ارتباط با کشورهای پیشرو در این حوزه، به نظر می‌رسد که ایران مانند سنگاپور نتواند به سرعت به این هدف و عضویت در مجامع قانون‌گذاری و تصمیم‌گیری در حوزه هوش مصنوعی دست یابد. این مسئله می‌تواند رسیدن به این هدف را به تأخیر بیندازد. در بخش آموزش و پژوهش در سند ملی هوش مصنوعی ایران به برقراری و سازمان‌دهی

۳-۵- همکاری بین‌المللی با هدف شکل دادن به گفتمان بین‌المللی هوش مصنوعی و توسعه دیگر توانمندسازی‌های آتی با شرکای بین‌المللی

سنگاپور همواره در ابتدای تدوین سند ملی هوش مصنوعی، به افزایش ظرفیت تبادلات بین‌المللی و رعایت اصول اخلاقی توجه داشته و به همین دلیل، سیاست همکاری‌های بین‌المللی را برای افزایش ظرفیت‌های خود اتخاذ کرده است.

۳-۵-۱- کمک به تدوین استانداردهای جهانی برای خط‌مشی‌ها و دستورالعمل‌های مرتبط با هوش مصنوعی

سنگاپور در تلاش برای همکاری با سازمان‌های بین‌المللی کلیدی مانند مجمع جهانی اقتصاد^۱ و سازمان توسعه و همکاری اقتصادی^۲ به منظور تنظیم سیاست‌ها و استانداردهای مرتبط با هوش مصنوعی است.

۳-۵-۲- همکاری در طرح‌های هوش مصنوعی چندملیتی

هوش مصنوعی سنگاپور با کشورهای پیشرو ارتباط برقرار کرده است تا تحقیقات مشترک هوش مصنوعی را تسریع کند به این امید که یک شبکه بین‌المللی از بسترهای آزمایشی چندملیتی را برای راه‌حل‌های هوش مصنوعی گرد هم آورد (Medium, 2020).

۴- بررسی سند ملی هوش مصنوعی در ایران

ایران یکی از آخرین کشورهایی است که کوشیده است تا بر اساس اهداف سیاسی، اقتصادی، فرهنگی

1. World Economic Forum (WEF)

2. The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)

سازوکاری برای افزایش ظرفیت دانش هوش مصنوعی در کشور و نیز حمایت از فعالیت‌های پژوهشی اشاره شده است. در سند ملی هوش مصنوعی سنگاپور نیز به مسئله افزایش ظرفیت توجه شده است و برنامه مشخصی برای افزایش ظرفیت پذیرش در این حوزه و افزایش آگاهی عمومی در زمینه هوش مصنوعی وجود دارد. بورسیه مطرح‌شده در سند ملی هوش مصنوعی سنگاپور حاکی از همین هدف‌گذاری‌هاست.

بر اساس سند ملی هوش مصنوعی، سنگاپور می‌خواهد تا سال ۲۰۳۰ به کشوری پیشرو در توسعه و استقرار راه‌حل‌های هوش مصنوعی مقیاس‌پذیر و تأثیرگذار تبدیل شود. برای همین، این کشور تصمیم گرفته است از زیرساخت‌های مجهز خود برای استقرار و در دسترس بودن فناوری و دسترسی به مجموعه‌ای غنی و متنوع از داده‌ها و مجموعه بزرگی از کارشناسان با تحصیلات عالی و آموزش‌دیده همراه با یک فضای بی‌طرف سیاسی استفاده کند.

سند ملی هوش مصنوعی تدوین‌شده توسط ایران دارای چشم‌اندازی ده‌ساله تا سال ۱۴۱۲ است و در ذیل آن، اهداف کمی پنج‌ساله برای دستیابی به اهداف بلندمدت قرار داده شده است. اهداف کلان ایران طبق سند توسعه ملی هوش مصنوعی،

جهش در عرصه تولیدات علمی و فناوری، ارتقای زیرساخت‌های لازم برای توسعه هوش مصنوعی، توسعه و تربیت سرمایه انسانی متخصص، ارتقای نوآوری‌های فناورانه در عرصه‌های اجتماعی و اقتصادی به‌منظور رشد بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات، قرار گرفتن در جمع کشورهای پیشرو در زمینه هوش مصنوعی، ارتقای رقابت‌پذیری اقتصادی کشور در بازارهای داخلی و خارجی، همکاری در فعالیت‌های آموزشی و تعاملات فرهنگی با کشورهای همسایه و جهان و نیز ارتقای کیفیت حکمرانی با بهره‌مندی از قابلیت‌های هوش مصنوعی در مسائلی مانند امنیت ملی، پایداری و انسجام ملی است. در ماده ۲ سند ملی هوش مصنوعی به اصول و مبانی ارزشی مورد نظر از دیدگاه حکمرانی ایران پرداخته شده است. در این ماده بارها اشاره شده است که مسائل اخلاقی این حوزه باید به‌عنوان اصل مورد توجه قرار بگیرد. امروزه این مورد در جهان با چالش‌های زیادی روبه‌رو است؛ به‌طوری‌که بسیاری از کشورهای جهان در تلاش برای تدوین چهارچوب اخلاقی به‌منظور استفاده از هوش مصنوعی هستند. این موضوع توسط سازمان‌های مختلف جهانی مورد بحث است و چهارچوب‌های اخلاقی مختلفی به این منظور تدوین شده است. در سنگاپور نیز دولت سعی دارد با همکاری سازمان‌های جهانی قانون‌گذاری، به ارتقای امنیت اخلاقی در حوزه هوش مصنوعی و حفاظت از داده‌ها بپردازد. در ماده ۳ از سند ملی هوش

زمینه هوش مصنوعی نشان می‌دهد، ظرفیت پذیرش باید همراه با کارآفرینی و نیز ایجاد رفاه به‌منظور افزایش جذابیت کشور از لحاظ فرصت‌ها باشد تا مؤثر واقع شود.

در ماده ۶ از سند ملی هوش مصنوعی، به اولویت‌های ملی به‌کارگیری هوش مصنوعی اشاره شده است. با توجه به فراگیری هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلف، در سند ملی هوش مصنوعی ایران سعی شده است تا با بهره‌گیری و اولویت‌بندی مناسب، ارتقای همه‌جانبه در خصوص هوش مصنوعی ایجاد شود. به همین دلیل، اولویت‌های مشخصی در حوزه‌های آموزش و پژوهش، بهداشت و درمان، حکمرانی دولتی و خدمات عمومی، مسائل دفاعی، امنیتی و انتظامی، صنایع و انرژی، محیط‌زیست و کشاورزی هوشمند، زبان و ادبیات فارسی، فرهنگ تمدن و سبک زندگی اسلامی-ایرانی، حقوقی و قضایی و رسانه و فضای مجازی تدوین شده است. بسیاری از اهداف مشخص‌شده در حوزه‌های مختلف در این ماده، اهداف جهانی هستند که مورد توجه کشورهای جهان قرار گرفته‌اند. با بررسی و مطابقت این سند با سند ملی هوش مصنوعی در سنگاپور - که در این گزارش به‌طور کامل بررسی شد - مشخص می‌شود که سنگاپور با اولویت‌بندی متفاوتی سعی در توسعه هوش مصنوعی دارد. با این حال، در نگاه کلی، هر کشور با توجه به ارزش‌ها و اهداف اقتصادی، اجتماعی و نیز سیاسی، به اولویت‌بندی مخصوص به خود می‌پردازد و سعی در تحقق آن دارد.

مصنوعی ایران، چشم‌اندازها، اهداف کلان و شاخص‌های ارزیابی تدوین شده است. طبق این ماده ایران قصد دارد در چشم‌اندازی تا سال ۱۴۱۲، با بهره‌گیری از تعاملات جهانی، بین ده کشور پیشرو هوش مصنوعی در دنیا قرار گیرد. طبق آمار به‌دست‌آمده، در سال ۲۰۲۳ ایران در شاخص آمادگی هوش مصنوعی در رتبه ۹۴ جهان قرار داشت که این هدف‌گذاری بلندپروازانه با توجه به سیاست‌های در پیش گرفته‌شده توسط جمهوری اسلامی ایران، نشان از راه طولانی به‌منظور دستیابی به این هدف دارد. همان‌طور که سنگاپور توانست با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری مناسب به کشوری پیشرو در این حوزه تبدیل شود، ایران نیز می‌تواند با تغییر سیاست‌های خود در قبال استفاده از هوش مصنوعی، استفاده از فناوری‌های جدید و افزایش توان و ظرفیت زیرساخت‌های خود به این مهم دست یابد. در وضعیت کنونی که ایران با تحریم‌ها و نیز مشکلات اقتصادی و اجتماعی مواجه است، امکان توجه کافی به این موضوع به‌منظور افزایش ظرفیت وجود ندارد. با این حال، سند ملی هوش مصنوعی راهبرد مناسبی برای دستیابی به ارتقای سطح هوش مصنوعی در ایران است.

طبق سند ملی هوش مصنوعی، ایران قصد دارد ظرفیت پذیرش سالانه رشته‌های هوش مصنوعی را افزایش دهد. این افزایش بی‌شک مؤثر است، اما موضوع قابل توجه این است که افزایش ظرفیت شرط لازم برای پیشرفت است، اما شرط کافی نیست. همان‌طور که تجربه کشورهای پیشرو در

در خصوص مسائل کمی و اهداف پنج‌ساله موجود در سند ملی هوش مصنوعی، گفتنی است در بیشتر سندهای ملی هوش مصنوعی در کشورهای مختلف به طور دقیق و کمی هدف‌گذاری صورت نگرفته است و باید دید که این عددگذاری در سند ملی هوش مصنوعی ایران چه اندازه قابل راستی‌آزمایی و محاسبه است. برای مثال، در بخش ۶ اهداف متناظر شماره ۳ اشاره شده است که ایران قصد دارد در ۵ سال آینده تعداد سکوها و خدمات اینترنتی ایرانی بهره‌مند از هوش مصنوعی را با بیش از ۲۰۰ میلیون کاربر، از صفر به عدد سه برساند. با توجه به موانع متعدد از جمله تحریم‌ها، ارتباطات جهانی و همچنین، عدم اعتمادسازی در خصوص امنیت اطلاعات کاربران، این موضوع از موانع مهم مورد بحث خواهد بود. تدوین این سند با توجه به لزوم وجود آن از اهمیت بالایی برخوردار است؛ زیرا وجود یک راهبرد معین می‌تواند رسیدن به اهداف مشخص‌شده را تسریع کند. با این حال، با توجه به مشکلات سیاسی و جهانی موجود و عدم ارتباط مؤثر ایران با کشورهای پیشرو، به نظر می‌رسد دستیابی به اهداف مشخص‌شده مستلزم تغییرات اساسی در دیدگاه و تصمیمات حکمرانی باشد (دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۴۰۳).

۵- ملاحظات امنیت اقتصادی

تدوین سند ملی هوش مصنوعی یکی از الزامات کشورها به منظور دستیابی به اهداف خود در حوزه هوش مصنوعی است و نمی‌توان بدون تدوین و

استناد به آن، به تحقق توسعه هوش مصنوعی که امروزه از مسائل بسیار مهم و ضروری در جهان فناوری است، دست یافت. امنیت اقتصادی هر کشور به عوامل متعددی وابسته است. برای برقراری امنیت اقتصادی باید به موارد متعددی به منظور حفظ و پایداری نظام اقتصادی توجه شود. توجه به هوش مصنوعی به عنوان راهکاری اساسی برای بهبود وضع اقتصادی و ایجاد توسعه پایدار با روش‌های گوناگون قابل بررسی است. هوش مصنوعی با ایجاد ظرفیت مازاد در شرایط برنامه‌ریزی با افزایش ظرفیت اطلاعات و داده‌ها می‌تواند در حفظ امنیت اقتصادی کشور تأثیرگذار باشد. جمهوری اسلامی ایران با تدوین سند ملی هوش مصنوعی، گام مهمی به سمت استفاده و توسعه هوش مصنوعی در کشور برداشته است، اما به منظور دستیابی به اهداف مشخص‌شده و نیز افزایش امکان‌پذیری آن، باید راهبرد معینی در خصوص رسیدن به اهداف داشته باشد. این سند می‌تواند در صورت توجه و استفاده از راهبردی دقیق، تأثیر بسیار زیادی در رسیدن به اهداف مشخص‌شده در آن داشته باشد. با این حال، در صورتی این موضوع تحقق می‌یابد که به عاقبت برخی اسناد بالادستی مشابه دچار نشود. با توجه به مزیت‌های موجود در استفاده از هوش مصنوعی، توجه به آن و ضرورت استفاده از آن به طور روزافزون افزایش می‌یابد. استفاده از ظرفیت‌های این فناوری باعث می‌شود که افزون‌بر بهبود عملکرد در بخش‌های مختلف، تحولات اقتصادی

ایران در سند ملی هوش مصنوعی به نظر کمی دور از تصور است. توجه به مسائل بنیادین مانند تغییر سیاست‌ها می‌تواند بسیاری از اهداف کشور را در بسیاری از مسائل و تعاملات جهانی محقق سازد.

نتیجه‌گیری و پیشنهاد راهکارها

بررسی صورت‌گرفته در این گزارش و مقایسه سندهای ملی در دو کشور ایران و سنگاپور نشان می‌دهد که اهداف این دو کشور به‌منظور دستیابی به پیشرفت در حوزه هوش مصنوعی شباهت زیادی با یکدیگر دارد. توجه به مسئله امنیت اقتصادی در این حوزه به علت حیاتی بودن آن در خصوص امنیت کشور بسیار قابل توجه است. با توجه جدیدی که به هوش مصنوعی به‌خصوص در ده سال اخیر شده است، این فناوری از فناوری‌های تأثیرگذار در جایگاه بین‌المللی کشورهای جهان خواهد بود. همان‌طور که امروزه در مسئله جهانی شدن کشورها به مسائلی مانند میزان رشد اقتصادی و و دیگر عوامل اقتصادی و سیاسی توجه دارند، به‌زودی جایگاه کشورها در حوزه هوش مصنوعی عامل تأثیرگذار در روابط و قدرت اقتصادی کشورها خواهد بود. بررسی سند ملی هوش مصنوعی در سنگاپور به‌عنوان کشوری پیشرو در حوزه هوش مصنوعی که موفقیت‌های زیادی در این حوزه به دست آورده است، می‌تواند به ایران برای پیشرفت در این حوزه کمک کند. بررسی‌ها نشان می‌دهد این پیشرفت مستلزم ایجاد ثبات اقتصادی و سیاسی است و عدم توجه به این موارد باعث می‌شود که

و اجتماعی مهمی صورت بگیرد، اما برای رسیدن به این اهداف موانع مختلفی وجود دارد. برای مثال، افزایش ظرفیت رشته هوش مصنوعی در ایران مستلزم توجه به ظرفیت نیروی کار جوان و تحصیل‌کرده و همچنین، برقراری رفاه به‌منظور عدم مهاجرت این نیروی متخصص است. ایران سالانه با حجم زیادی از مهاجرت نیروی متخصص مواجه است. کاهش این توان در داخل کشور می‌تواند مشکلات اساسی در زمینه‌های مختلف اقتصادی و اجتماعی ایجاد کند. ایران با از دست دادن ظرفیت نیروی کار متخصص در داخل با مشکلات و موانع ساختاری برای توسعه هوش مصنوعی مواجه می‌شود؛ زیرا با توجه به عدم جذابیت ایران به‌منظور مهاجرت نیروی متخصص دیگر کشورها، این کمبود روزبه‌روز افزایش می‌یابد و بخش زیادی از ظرفیت کشور را از بین می‌برد. در سنگاپور سعی شده است با استفاده از سیاست‌های مناسب به‌منظور افزایش رفاه، مهاجرت نیروی متخصص کاهش یابد تا این کشور بتواند با توجه به مساحت کم و کمبود منابع راهبردی نسبت به ایران، از کشورهای پیشرو در این زمینه باشد. همچنین، در برخی از قسمت‌های سند ملی هوش مصنوعی در ایران، اهداف مورد نظر کمی دست‌نیافتنی به نظر می‌رسند و با توجه به وضعیت کنونی، امکان رسیدن به آن‌ها کمی دور از تصور است. به‌طور کلی، در بسیاری از اسناد ملی هوش مصنوعی به هدف‌گذاری کمی پرداخته نشده است، اما دستیابی به هدف‌گذاری افق پنج‌ساله



ایران نتواند آن‌طور که در سند ملی هوش مصنوعی هدف‌گذاری شده است، عمل کند. با توجه به بررسی موارد حائز اهمیت در خصوص هوش مصنوعی در این گزارش، نتایج و راهکارهای زیر ارائه می‌شود.

- لزوم برقراری روابط خارجی: با وجود بدیهی بودن برقراری روابط خارجی، اهمیت بالای آن باعث می‌شود تا اشاره به این موضوع و بیان آن به‌عنوان راهکار سیاستی مورد توجه قرار گیرد. مسئله هوش مصنوعی به علت فراگیر بودن و وابسته بودن به برقراری ارتباطات بین‌الملل، نیازمند روابط و همکاری‌های جهانی است، اما با توجه به شرایط کنونی ایران از لحاظ تحریم‌ها و نبود ارتباط با جامعه جهانی، سیاست‌ها در خصوص هوش مصنوعی نیازمند بازنگری مبسوطی است. نگرانی‌های موجود در خصوص مسئله جهانی شدن هوش مصنوعی باعث شده است تا ایران به علت نبود زیرساخت‌ها و روابط چندجانبه از پیشرفت در این حوزه محروم باشد. با توجه به مسائل مورد بحث پیشنهاد می‌شود ایران با بازنگری سیاست‌های کلی و البته حفظ اهداف مورد نظر ملی، به برقراری ارتباط و نقش‌آفرینی هرچه بیشتر در جامعه جهانی بپردازد.

- تدوین چهارچوب امنیت اخلاقی هوش مصنوعی: هوش مصنوعی به‌صورت اجتناب‌ناپذیر حامل چالش‌های امنیتی در خصوص حریم خصوصی و اطلاعات حیاتی است. توجه به این موضوع از موارد مهم و تأثیرگذار در حوزه هوش

مصنوعی است. با مطالعه کشور سنگاپور در این گزارش مشاهده شد که این کشور در تلاش است تا چهارچوب مشخصی در حوزه هوش مصنوعی، هم در سطح ملی و هم بین‌المللی ایجاد کند. در سند ملی هوش مصنوعی ایران به تدوین این قوانین اشاره شده است، اما به‌طور مشخص به سازمان یا نهادی به‌منظور ایجاد این قوانین اشاره نشده است. پیشنهاد می‌شود سازمان یا کمیته‌ای مجزا به تدوین چهارچوب قانونی در خصوص هوش مصنوعی بپردازد.

- افزایش ظرفیت پذیرش در رشته‌های مربوط به هوش مصنوعی: افزایش ظرفیت به‌منظور تربیت افراد متخصص در حوزه هوش مصنوعی از اهداف بیشتر کشورهای جهان است. بااین‌حال، افزایش ظرفیت دانشگاه‌ها در رشته هوش مصنوعی بدون توجه به کارآفرینی و استفاده از نیروی متخصص باعث می‌شود تا هدف‌گذاری صورت‌گرفته مؤثر نباشد. همچنین وجود رفاه و جذابیت به‌منظور زندگی، تحصیل و کار در هر کشور مستلزم وجود ثبات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی است. در صورت نداشتن رفاه اجتماعی انتظار نمی‌رود که ما در حوزه جذب نخبگان و جلوگیری از خروج نیروی متخصص از کشور گام مؤثری برداریم. پیشنهاد می‌شود همراه با افزایش ظرفیت پذیرش در دانشگاه‌ها، توجه کافی به مسائل جانبی مانند کار، رفاه و شایسته‌سالاری با تغییر سیاست‌ها صورت بگیرد تا این گام مؤثر مانند بسیاری از کشورهای پیشرو در این زمینه، به‌نحو احسن برداشته شود.

- Oxford Insights (2023), Government AI Readiness Index

<https://oxfordinsights.com/ai-readiness/ai-readiness-index/>

- Singapore National AI Strategy (2019)

<https://www.smartnation.gov.sg/files/publications/national-ai-strategy.pdf>

- Xaltius.tech (2024). Countries Leading the way in AI

<https://xaltius.tech/countries-leading-the-way-in-ai/>

- توجه به آموزش در سنین پایین: جامعه هدف در سند ملی هوش مصنوعی ایران در خصوص آموزش، دانشجویان و افراد با تحصیلات تکمیلی هستند درحالی که در بسیاری از کشورها ازجمله کشورهای موفق در عرصه هوش مصنوعی، مسئله آموزش از سنین پایین تر صورت می گیرد. توجه به سنین پایین تر به عنوان بخشی از بازوی توسعه و پیشرفت کشور موجب نقش آفرینی هرچه بهتر در زمینه هوش مصنوعی در جهان می شود. پیشنهاد می شود هوش مصنوعی در قالب مبحثی جداگانه در مدارس مورد توجه قرار گیرد و آموزش داده شود.

منابع

- دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی (۱۴۰۳). سند ملی هوش مصنوعی ایران. ایران، تهران: شورای عالی انقلاب فرهنگی.

- Medium (2020). Everything you need to know about Singapore's AI Strategy <https://medium.com/@smuaiclub/everything-you-need-to-know-about-singapores-ai-strategy-dd900f8186d1>.

- OECD.AI (2024). About OECD.AI <https://oecd.ai/en/about/what-we-do>.

- Oxford Insights (2022), Government AI Readiness Index <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/>

