



RESEARCH ARTICLE

AI-Based Policymaking in Southeast Asia with an Emphasis on Singapore

Bahareh Sazmand^{1*}, Arshia Amini jeshvaghani²

1. Associate Professor of International Relations, Faculty of Law and Political Science, University of Tehran, Tehran, Iran

Corresponding Author's Email: bsazmand@ut.ac.ir

2. Master of International Relations, Faculty of Social Sciences, University of Imam Khomeini International, Qazvin, Iran

Email: arshia.aminicivil@gmail.com

 <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106376>

Received: 6 August 2025
Accepted: 29 November 2025

ABSTRACT

This article aims to examine the role of artificial intelligence (AI) in policymaking in Southeast Asia, with a particular focus on Singapore. As AI gains increasing importance in global policymaking, Southeast Asian countries have taken significant steps toward adopting and utilizing this technology extensively, to the extent that the expansion of AI has had a notable impact on the economies and societies of ASEAN member states. Among the countries in this region, Singapore stands out as the most advanced in leveraging the capabilities of AI. Therefore, the main question of this article is: What is the position of AI in Southeast Asia, particularly in Singapore? This article hypothesizes that the ASEAN region is among the first in the world to integrate AI into all aspects of societal life, and AI holds a very prominent position in the countries of this region, especially Singapore.

Keywords: Artificial Intelligence, Southeast Asia, Singapore, Policymaking.

Citation: Sazmand, Bahareh; Amini jeshvaghani, Arshia (2026). AI-Based Policymaking in Southeast Asia with an Emphasis on Singapore. Iranian Journal of Public Policy, 12 (1), 140-153.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106376>

Published by University of Tehran



This Work Is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



مقاله پژوهشی

جایگاه هوش مصنوعی در سیاستگذاری کشورهای آسیای جنوب شرقی با تأکید بر سنگاپور

بهاره سازمند^{۱*}، ارشیا امینی جشوقانی^۲

۱. دانشیار روابط بین الملل، دانشکده حقوق و علوم سیاسی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

رایانامه نویسنده مسئول: bsazmand@ut.ac.ir

۲. کارشناسی ارشد روابط بین الملل، دانشکده علوم اجتماعی، دانشگاه بین المللی امام خمینی، قزوین، ایران

رایانامه: arshia.aminicivil@gmail.com

doi <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106376>

تاریخ دریافت: ۱۵ مرداد ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۸ آذر ۱۴۰۴

چکیده

هدف از این پژوهش، بررسی جایگاه هوش مصنوعی در سیاستگذاری کشورهای منطقه آسیای جنوب شرقی و به صورت مشخص کشور سنگاپور است. با اهمیت یافتن هوش مصنوعی در سیاستگذاری کشورهای جهان، کشورهای منطقه آسیای جنوب شرقی هم با علاقه بسیار، قدم به سوی دستیابی و استفاده گسترده از هوش مصنوعی گذاشته‌اند به شکلی که گسترش هوش مصنوعی پیامدهای قابل توجهی بر اقتصاد و جامعه کشورهای عضو آسه‌آن گذاشته است. از بین کشورهای منطقه آسیای جنوب شرقی، سنگاپور پیشگام استفاده از قابلیت‌های هوش مصنوعی در منطقه آسه‌آن بوده است. از این رو پرسش اصلی مقاله این است که هوش مصنوعی در کدام ابعاد سیاستگذارانه کشورهای منطقه آسیای جنوب شرقی و به‌خصوص کشور سنگاپور مورد استفاده قرار گرفته است؟ فرضیه مقاله حاضر این است که منطقه آسه‌آن جز اولین مناطقی در جهان است که هوش مصنوعی را در تمامی ابعاد زندگی جامعه خود جای داده است و هوش مصنوعی در سیاستگذاری اقتصادی، اجتماعی، زیرساختی و بهداشتی برخی از کشورهای این منطقه به‌خصوص سنگاپور مورد توجه ویژه قرار گرفته است. برای پاسخ به سوال پژوهش از روش تبیینی و گردآوری داده‌های کتابخانه‌ای، اینترنتی، استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که سنگاپور با تأسیس دفتر ملی هوش مصنوعی و کنسرسیوم علم داده سنگاپور و با استفاده از رویکرد انسان‌محور و اخلاقی در سیاستگذاری بخش‌های مختلف از جمله مراقبت‌های بهداشتی، امور مالی، آموزش، مقررات حقوقی، اکوسیستم نوآوری و ایجاد شهر هوشمند، پیشروترین کشور منطقه جنوب شرقی آسیا در استفاده از هوش مصنوعی بوده است.

واژگان کلیدی: هوش مصنوعی، آسیای جنوب شرقی، سنگاپور، سیاستگذاری.

استناد: سازمند، بهاره؛ امینی جشوقانی، ارشیا (۱۴۰۵). جایگاه هوش مصنوعی در سیاستگذاری کشورهای آسیای جنوب شرقی با تأکید بر سنگاپور.

فصلنامه سیاستگذاری عمومی، ۱۲ (۱)، ۱۴۰-۱۵۳.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jppolicy.2026.106376>



ناشر: دانشگاه تهران

مقدمه

هوش مصنوعی حاصل برقراری ارتباط بین علوم گوناگونی مانند ریاضی، آمار، احتمالات، عصب‌شناسی محاسباتی و مجموعه علوم کامپیوتری به منظور دستیابی به توانایی‌های شناختی و عملی انسان توسط ماشین است. در واقع این دانش تلاشی برای پرکردن جای انسان به واسطه ماشین‌های هوشمند است (McKinsey, 2023). قدمت هوش مصنوعی به دهه ۱۹۴۰ بازمی‌گردد، زمانی که وارن مک‌کالوچ و والتر پیترس اولین مدل شبکه عصبی را اختراع کردند (Aljumaili, 2021). در طول دهه ۱۹۵۰، آلن تورینگ به قابلیت‌های ریاضی هوش مصنوعی پرداخت و این ایده را مطرح کرد که انسان‌ها هم از عقل و هم از اطلاعات در دسترس برای حل مشکلات و تصمیم‌گیری استفاده می‌کنند. در آن زمان، اصطلاح «هوش مصنوعی» ابداع شد و این رشته به طور رسمی به عنوان یک رشته دانشگاهی از طریق پروژه تحقیقاتی تابستانی دارتموث در مورد هوش مصنوعی در سال ۱۹۵۶ تأسیس شد (MacLennan, 2009). پژوهشگران در مورد امکانات هوش مصنوعی خوشبین بودند و معتقد بودند که ماشین‌ها می‌توانند طوری برنامه‌ریزی شوند که تفکر و یادگیری انسان را تقلید کنند. با این حال پیشرفت کند بود و این رشته در دهه ۱۹۷۰ وارد مرحله ناامیدی شد (7: ISONO and PRILLIADI 2023). در طول دهه ۱۹۸۰، هوش مصنوعی شاهد تجدید حیات بود زیرا پژوهشگران ایجاد سیستم‌های خبره‌ای را آغاز کردند که قادر به اجرای وظایفی بود که نیاز به تخصص انسانی داشتند. در دهه ۱۹۹۰، الگوریتم‌های یادگیری ماشینی ابداع شد که ماشین‌ها را قادر می‌ساخت تا از داده‌ها یاد بگیرند و عملکرد خود را در طول زمان افزایش دهند (Audibert et al., 2022). در ادامه در دهه ۲۰۰۰، با تکامل اینترنت و دسترسی به مقادیر زیادی از داده‌ها، معرفی الگوریتم‌های یادگیری عمیق تحولی انقلابی در زمینه هوش مصنوعی ایجاد کرد. اکنون، هوش مصنوعی به توانایی تقلید تفکر انسان در وظایفی که شامل ادراک، حرکت و تشخیص الگو می‌شود، دست یافته است و ماشین‌های متعدد مبتنی بر هوش مصنوعی در فرآیندهای خاص از انسان‌ها بهتر عمل می‌کنند (7: ISONO and PRILLIADI 2023). امروزه هوش مصنوعی به طور گسترده در برنامه‌های مختلف از جمله پردازش زبان طبیعی، بینایی کامپیوتر، رباتیک و وسایل نقلیه خودران استفاده می‌شود (Targowski, 2022). در مدیریت کسب‌وکار، هوش مصنوعی برای اهداف مختلفی مانند شناسایی و جلوگیری از تقلب، فیلتر کردن هرزنامه‌ها، بهبود عملکرد جستجو، شخصی‌سازی محتوا، تقسیم‌بندی مشتریان، بهینه‌سازی قیمت‌گذاری پویا، پیش‌بینی فروش و تجزیه و تحلیل معاشناسی اجتماعی استفاده می‌شود. در مراقبت‌های بهداشتی، هوش مصنوعی برای تشخیص، درمان و پیش‌بینی بیماری‌ها با استفاده از داده‌های پزشکی گسترده استفاده می‌شود (Shi and Zho, 2018). منطقه آسیای جنوب شرقی هم یکی از مناطقی است که برخی از کشورهای آن از جمله سنگاپور تلاش کرده‌اند از هوش مصنوعی در سیاستگذاری خود استفاده کنند. بنابراین سؤالی که در این مقاله به آن پاسخ داده خواهد شد این است که جایگاه هوش مصنوعی در منطقه آسیای جنوب شرقی و به خصوص کشور سنگاپور چگونه بوده است؟ سنگاپور با استفاده از چه ابزارهایی سعی کرده از هوش مصنوعی برای سیاستگذاری خود استفاده کند و تاکنون به چه نتایجی دست یافته است؟

پیشینه پژوهش

در خصوص هوش مصنوعی و جایگاه آن در منطقه آسیای جنوب شرقی و کشور سنگاپور آثار متعددی به زبان انگلیسی به نگارش در آمده است. در خصوص مقوله هوش مصنوعی به معنای عام نیز مقالات بسیاری به زبان فارسی منتشر شده است که در ادامه به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود: احسان موحدیان (۱۳۹۸) در مقاله خود تحت عنوان «هوش مصنوعی و تاثیر آن بر امنیت و روابط بین‌الملل» نتیجه می‌گیرد که نزاع‌های آینده بسیار خشونت آمیزتر و پیچیده‌تر خواهد بود زیرا نسل جدیدی از تسلیحات خودران وارد میدان نبرد می‌شوند. رضا مجیدزاده (۱۳۹۹) در اثر خود تحت عنوان «کاربرد هوش مصنوعی در سیاست خارجی» بر این نظر است که روش‌های شبیه‌سازی بر مبنای هوش مصنوعی، مدلسازی، بازی‌ها، از منظر ارائه تصاویر آینده و شرح روابط علت و معلولی و امکان ارائه طرحی از ساختار سیاست خارجی، از قابلیت بیشتری برخوردارند. او بیان دارد هوش مصنوعی امروزه باعث

شده بتوان تحلیل‌های درست و دقیقی برای پیشبرد سیاست خارجی طراحی کرد. علی باقری دولت‌آبادی، (۱۴۰۳) در اثر خود با عنوان «تأثیر هوش مصنوعی بر نظریه‌های جریان اصلی روابط بین‌الملل» بیان داشته است که هوش مصنوعی دانشی است که بیشترین تأثیر را بر جهان امروز گذاشته است و این تأثیرگذاری صرفاً در موضوعات عملی و میدانی نبوده، بلکه در حوزه نظریه‌پردازی نیز بسیار تأثیرگذار بوده است و دو جریان اصلی لیبرالیسم و واقع‌گرایی بیشترین تأثیرپذیری را از هوش مصنوعی خواهند داشت. پرادپ و اراکانتام و همکاران (۲۰۱۷) در اثر خود به نام «تحقیق هوش مصنوعی در سنگاپور: کمک به توسعه یک ملت هوشمند» بر این عقیده‌اند که تحقیقات هوش مصنوعی در سنگاپور بر تسریع توسعه کشور به یک کشور هوشمند متمرکز است و به طور خاص هوش مصنوعی به شکل گسترده‌ای در تقویت هوش انسان‌ها یا در توسعه روش‌ها و سیستم‌های خودکار برای بهبود کیفیت زندگی در سنگاپور به کارگرفته شده است. شمشاد اختر و همکاران (۲۰۱۷) در اثر خود با عنوان «هوش مصنوعی در آسیا و اقیانوسیه» به تشریح مفهوم هوش مصنوعی و کاربردهای مختلف آن پرداخته‌اند. ماساتوشی، هارا در اثر خود تحت عنوان «نقش‌های هوش مصنوعی در آموزش برای توسعه پایدار در آسیا و اقیانوسیه» به تشریح تلاقی هوش مصنوعی و توسعه آموزشی پایدار در آسیا می‌پردازد و چارچوبی را برای ترسیم نقش‌های چندوجهی هوش مصنوعی در تقویت پیشرفت آموزشی پیشنهاد می‌کند. انجین هویلینگ و بنجامین گوه (۲۰۱۷) در مقاله خود تحت عنوان «هوش مصنوعی، رباتیک و تحرک به عنوان یک خدمت: مورد سنگاپور» به بررسی جایگاه هوش مصنوعی در هوشمند شدن شهری سنگاپور و همچنین توسعه وسایل حمل و نقل و خوردن شدن این دسته از وسایل و تأثیرات این تحولات در زندگی عمومی شهروندان پرداخته‌اند. همان‌طور که بررسی منابع نشان می‌دهد منبعی به زبان فارسی در زمینه جایگاه هوش مصنوعی در سیاستگذاری کشورهای منطقه آسیای جنوب شرقی و مشخصاً کشور سنگاپور وجود ندارد و این مقاله از نظر موضوعی نوآوری دارد.

جایگاه هوش مصنوعی در آسیای جنوب شرقی و آسه‌آن

بحث‌ها در مورد حکمرانی هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به سرعت رشد کرده است و در همین راستا دولت‌ها، شرکت‌ها، جامعه مدنی و انجمن‌های دینفع‌گردد هم می‌آیند تا ارزش‌ها و اصولی را ترسیم کنند که بر توسعه اخلاق و استقرار فناوری هوش مصنوعی و همچنین برای تنظیم و هدایت آنها تأکید کنند (Tan 2021:5). هوش مصنوعی با پیشرفت روزافزون موجب افزایش کارایی نظام‌های مختلف سیاستگذاری در کشورهای مختلف شده و در حال تسلط یافتن بر همه شئون سیاستگذاری در دنیا است. هوش مصنوعی با نوآوری عجیب بوده و بر تقاضا، عرضه، اشتغال و رفاه انسان تأثیر گذاشته و با رویکردی آینده‌نگرانه در تمامی ابعاد سیاستگذاری به آن نگریده می‌شود زیرا در بخش‌های مهم همچون اقتصاد، امنیت ملی، عدالت کیفری، حمل و نقل، مراقبت‌های بهداشتی و شهرهای هوشمند مستقر شده است (Bonsay et al. 2021:120). در مجموع هوش مصنوعی ابزاری قدرتمند برای پیشرفت فناوری است که پیامدهای زیادی برای دولت‌ها، صنایع، دانشگاه‌ها و جوامع به همراه داشته است. در آسیای جنوب شرقی هم هوش مصنوعی فرصت‌ها و چالش‌هایی را ارائه کرده است. به عنوان نمونه دولت‌ها به طور فزاینده‌ای در حال آزمایش فناوری‌های هوش مصنوعی برای ایجاد شهرهای هوشمند، پایدار و فراگیر هستند (Chong et al. 2022:1). از این رو گسترش هوش مصنوعی تأثیر قابل توجهی بر اقتصاد و جامعه این کشورها دارد. منطقه آسیای جنوب شرقی را باید سفیری برای توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی در نظر گرفت (Yuliia et al. 2022:130). مطالعات در مورد هوش مصنوعی در آسیای جنوب شرقی نشان می‌دهد که بخش هوش مصنوعی پویایی در این منطقه وجود دارد و یکی از مهمترین پیامدهای بالقوه هوش مصنوعی توانایی آن در تسریع رشد اقتصادی کشورهای عضو آسه‌آن بوده است. البته پذیرش هوش مصنوعی در آسیای جنوب شرقی هنوز در مرحله اولیه نوآوری است، با این حال چندین طرح، چارچوب و برنامه قابل توجه در کشورهای واقع در آسیای جنوب شرقی راه‌اندازی شده است که به اختصار اشاره می‌شود: وزارت تجارت و صنعت فیلیپین نقشه راه هوش را در می ۲۰۲۱ ارائه کرد تا اطمینان حاصل کند که فیلیپین از فناوری رو به رشد هوش مصنوعی سود خواهد برد و انتظار می‌رود ۹۲ میلیارد دلار به اقتصاد

فیلیپین کمک کند (Kelly, 2020). در سال ۲۰۱۹، دولت مالزی چارچوب شهر هوشمند مالزی و چشم‌انداز رفاه مشترک ۲۰۳۰ را ارائه کرد که برنامه‌ای برای توسعه شهرهای هوشمند بود. همچنین برای کمک به کسب و کارها و سازمان‌ها برای ارزیابی موقعیت و آمادگی خود برای تبدیل شدن به یک سازمان مبتنی بر داده، شرکت اقتصاد دیجیتال مالزی (MDEC) با پشتیبانی شرکت بین‌المللی داده (IDC) را راه‌اندازی کرد (Choudhary & Jordan, 2019). ویتنام هم استراتژی ملی خود را در مورد تحقیق و توسعه و استفاده از هوش مصنوعی را در سال ۲۰۲۱ ارائه کرد که هدف آن ترویج تحقیق، توسعه و کاربرد هوش مصنوعی در این کشور از سال ۲۰۲۱ بوده است. اندونزی هم طرحی را برای هدایت کشور در توسعه قابلیت‌های هوش مصنوعی بین سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۴۵ با پنج (۵) حوزه اولویت شامل آموزش و پژوهش، خدمات بهداشتی، اصلاحات اداری، امنیت غذایی، و تحرک و شهرهای هوشمند منتشر کرده است. سنگاپور هم برنامه ملی هوش مصنوعی را برای توسعه قابلیت‌های ملی عمیق در هوش مصنوعی به منظور تأثیرگذاری بر رشد اجتماعی-اقتصادی کشور در آینده ارائه کرده است. هدف از این برنامه رشد استعدادها، محلی هوش مصنوعی و ایجاد یک اکوسیستم هوش مصنوعی دوستانه است که سنگاپور را در نقشه جهانی نوآوری هوش مصنوعی قرار می‌دهد. برنامه ملی هوش مصنوعی همچنین از کاربرد هوش مصنوعی در دولت دیجیتال، اقتصاد دیجیتال و جامعه دیجیتال، استفاده از فناوری (از جمله هوش مصنوعی) برای ایجاد تحول در سلامت، حمل و نقل، زندگی شهری، خدمات دولتی و مشاغل حمایت خواهد کرد (Chong et al. 2022:2).

ابتکارات دولتی برای هوش مصنوعی در آسیای جنوب شرقی (۲۰۱۹ تا ۲۰۲۴)

مالزی: در سال ۲۰۲۱، مالزی طرح اقتصاد دیجیتال و سیاست انقلاب صنعتی چهارم ملی خود را با عنوان نقشه راه هوش مصنوعی (۲۰۲۵-۲۰۲۱ AI-Rmap) راه‌اندازی کرد که سیاست‌های ملی را با هوش مصنوعی یکپارچه در چارچوب اقتصاد دیجیتال در بر می‌گیرد. نقشه راه ملی هوش مصنوعی مالزی ۲۰۲۱-۲۰۲۵ یک برنامه جامع برای توسعه و اجرای فناوری‌های هوش مصنوعی در مالزی را ترسیم می‌کند. این نقشه راه به عنوان راهنمایی برای مالزی جهت تبدیل شدن به یک رهبر جهانی در هوش مصنوعی عمل می‌کند و طبق این نقشه راه، مزایای هوش مصنوعی در تمام بخش‌های جامعه به اشتراک گذاشته می‌شود (Malaysia National Artificial Intelligence Roadmap 2021-2025, 2021). پیرو انتشار این نقشه راه، دفتر ملی هوش مصنوعی مالزی (NAIO) در ۲۸ آگوست ۲۰۲۴ توسط دولت مالزی تأسیس شد که به دنبال تسریع پذیرش هوش مصنوعی، تقویت نوآوری و تضمین توسعه اخلاقی هوش مصنوعی است. هدف این دفتر افزایش رقابت‌پذیری مالزی، پیشبرد رشد پایدار و قرار دادن این کشور به عنوان یک رهبر منطقه‌ای در حوزه هوش مصنوعی است!

سنگاپور: دولت سنگاپور استراتژی ملی هوش مصنوعی خود را در نوامبر ۲۰۱۹ ارائه کرد که شامل پنج حوزه کلیدی است: حمل و نقل و تدارکات، شهرها و املاک هوشمند، مراقبت‌های بهداشتی، آموزش، و ایمنی و امنیت. از سال ۲۰۱۷، بنیاد ملی تحقیقات برنامه ملی هوش مصنوعی ایجاد یک اکوسیستم هوش مصنوعی در کشور اجرا کرده است. برنامه ملت هوشمند آن، راهنمایی‌های هوش مصنوعی مانند چارچوب اشتراک‌گذاری داده مورد اعتماد و چارچوب حاکمیت هوش مصنوعی مدل، و سایر ابتکارات برای آموزش عمومی در مورد هوش مصنوعی را ارائه می‌کند.

ویتنام: ویتنام دارای یک استراتژی ملی در زمینه تحقیق، توسعه و کاربرد هوش مصنوعی است. این کشور در نظر دارد تا سال ۲۰۳۰ ویتنام در میان چهار کشور برتر در انجمن کشورهای جنوب شرقی آسیا (آسه آن) و ۵۰ کشور در سطح جهان باشد که در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی پیشرو هستند. هدف این کشور ایجاد ۱۰ برند هوش مصنوعی، توسعه سه مرکز ملی در بزرگ داده‌ها و محاسبات با عملکرد بالا، و داده‌های بزرگ و مراکز محاسباتی با عملکرد بالا در سراسر کشور را به یک شبکه متصل

کنید. همچنین هدف آن ایجاد ۵۰ مجموعه داده باز در تمام زمینه‌های اجتماعی-اقتصادی برای استفاده از هوش مصنوعی است (Dharmaraj, 2024).

اگرچه اراده سیاسی قوی برای استفاده از هوش مصنوعی در بسیاری از کشورهای آسیای جنوب شرقی وجود دارد، ظرفیت انجام این کار متفاوت است. به دلیل تفاوت زیرساخت‌ها، سرمایه‌گذاری، آموزش و چارچوب‌ها و خط‌مشی‌ها بین کشورهای جنوب شرقی آسیا از نظر آمادگی دولت‌ها برای استفاده از هوش مصنوعی برای ارائه خدمات عمومی، اختلاف زیادی وجود دارد. به عنوان نمونه سنگاپور و مالزی به شکل قابل توجهی در زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته سرمایه‌گذاری کرده‌اند و سرعت پذیرش هوش مصنوعی را تسریع کرده‌اند در مقابل، اقتصادهای نوظهور در منطقه به دلیل نابرابری‌های زیرساختی با چالش‌هایی روبه‌رو هستند که به طور بالقوه توانایی آنها را برای پاسخگویی موثر به پیشرفت‌های هوش مصنوعی مختل می‌کند. طبق گزارش رصدخانه سیاست هوش مصنوعی (OECD)، که آخرین ابتکارات هوش مصنوعی هر کشور را به نمایش می‌گذارد از ماه مه ۲۰۲۳، سنگاپور ۲۵ ابتکار از جمله استراتژی ملی هوش مصنوعی را فهرست کرده است. مالزی ۶ مورد از جمله استراتژی ملی تحقیق و توسعه کاربرد هوش مصنوعی و ویتنام ۵ مورد و در نهایت اندونزی یک استراتژی ملی هوش مصنوعی را تدوین کرده‌اند. همچنین شکاف در امتیاز بین کشورها نیز قابل توجه است، به طوری که امتیاز شاخص آمادگی کشورها در سطح جهانی برای آمریکا ۱۰۰ است، چین در رتبه دوم با امتیاز ۶۲/۹، بریتانیا سوم با امتیاز ۴۰/۹ و سنگاپور در رتبه ششم با امتیاز ۳۷/۷، مالزی ۱۶/۷، ویتنام ۱۱/۶ و اندونزی ۱۱/۵ است که نشان دهنده برتری ایالات متحده در هوش مصنوعی است (ISONO and PRILLIADI 2023:15-14). البته در سال ۲۰۲۴، کشورهای آسیای جنوب شرقی گام‌های مهمی در توسعه و اجرای برنامه فناوری‌های هوش مصنوعی برداشته‌اند. این کشورها در حال انجام اقدامات پیشگیرانه برای استفاده از پتانسیل هوش مصنوعی برای رشد اقتصادی، توسعه اجتماعی و امنیت ملی هستند. در همین راستا یکی از اقدامات کلیدی کشورهای جنوب شرقی آسیا در زمینه هوش مصنوعی، ایجاد استراتژی‌های ملی هوش مصنوعی است که در بالا به آنها اشاره شد. کشورهایی مانند سنگاپور، مالزی نقشه‌های راه جامع هوش مصنوعی را برای هدایت تلاش‌های خود در تحقیق، توسعه و استقرار هوش مصنوعی ایجاد کرده‌اند. به عنوان مثال، استراتژی هوش مصنوعی ۲۰۳۰ سنگاپور با سرمایه‌گذاری در تحقیقات هوش مصنوعی، توسعه استعدادها و زیرساخت‌ها، این کشور را به عنوان یک مرکز جهانی هوش مصنوعی قرار می‌دهد. ابتکار MyDigital مالزی شامل هوش مصنوعی به عنوان یک حوزه تمرکز کلیدی برای هدایت تحول و نوآوری دیجیتال است. این استراتژی‌های ملی هوش مصنوعی جهت و اولویت‌های روشنی را برای دولت‌ها، صنعت و دانشگاه‌ها برای همکاری و پیشرفت فناوری‌های هوش مصنوعی ارائه می‌کند (Tan 2021:10). اقدام مهم دیگر، ترویج اکوسیستم‌های تحقیق و نوآوری هوش مصنوعی است. کشورهای آسیای جنوب شرقی در مؤسسات تحقیقاتی، پارک‌های فناوری و مراکز نوآوری برای حمایت از فعالیت‌های تحقیق و توسعه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند. به عنوان مثال، مرکز نوآوری هوش مصنوعی اندونزی در جاکارتا، استارت‌آپ‌ها، محققان و شرکای صنعتی را برای توسعه راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای بخش‌های مختلف گرد هم می‌آورد. دیجیتال پارک تایلند محیطی مساعد را برای استارت‌آپ‌ها و کارآفرینان هوش مصنوعی فراهم می‌کند تا بتوانند در بخش نوآوری با هم همکاری کنند و آنها را تجاری‌سازی کنند. علاوه بر این، کشورهای جنوب شرقی آسیا در حال اجرای ابتکاراتی برای پرورش استعدادها و هوش مصنوعی هستند. با درک اهمیت متخصصان ماهر در هوش مصنوعی، دولت‌ها برنامه‌هایی را برای آموزش و ارتقای مهارت نیروی کار خود در رشته‌های مرتبط با هوش مصنوعی راه‌اندازی کرده‌اند. به عنوان مثال، برنامه استعدادها و هوش مصنوعی ویتنام بورسیه تحصیلی، آموزش و فرصت‌های کارآموزی را برای دانشجویانی که به دنبال مطالعات هوش مصنوعی هستند ارائه می‌دهد. برنامه کارآموزی هوش مصنوعی سنگاپور برای حرفه‌ای‌هایی که در حال تبدیل به کارگزاران هوش مصنوعی هستند، آموزش ضمن خدمت ارائه می‌دهد. هدف این طرح‌ها رفع کمبود استعدادها و هوش مصنوعی در منطقه و آموزش مهارت‌های مورد نیاز به افراد به منظور پیشرفت در اقتصاد مبتنی بر هوش مصنوعی است (Government of Singapore, 2017). همچنین، کشورهای جنوب شرقی آسیا در حال تقویت همکاری با شرکای بین‌المللی برای تسریع توسعه هوش مصنوعی هستند. به عنوان مثال، همکاری

مالزی با امارات متحده عربی در زمینه تحقیقات و نوآوری هوش مصنوعی منجر به پروژه‌های مشترک در حوزه سلامت، شهرهای هوشمند و امنیت سایبری شده است. مشارکت سنگاپور با سیلیکون ولی و چین انتقال فناوری و سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی را تسهیل کرده است. این همکاری‌ها به کشورهای آسیای جنوب شرقی امکان می‌دهد تا از تخصص و شبکه‌های جهانی برای جهش در قابلیت‌های هوش مصنوعی استفاده کنند. علاوه بر این، کشورهای جنوب شرقی آسیا در حال اجرای مقررات و سیاست‌هایی برای کنترل استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی هستند. دولت‌ها، قوانین و دستورالعمل‌هایی را برای اطمینان از استقرار اخلاقی، مسئولانه و شفاف برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی وضع می‌کنند. به عنوان مثال، قانون حفاظت از داده‌های شخصی تایلد شامل مقرراتی در مورد سیستم‌های هوش مصنوعی است که داده‌های شخصی را برای محافظت از حریم خصوصی و امنیت داده‌ها پردازش می‌کند. مقررات هوش مصنوعی اندونزی توسعه‌دهندگان هوش مصنوعی را ملزم به رعایت استانداردهای اخلاقی و الزامات شفافیت در توسعه هوش مصنوعی می‌کند. این چارچوب‌های نظارتی برای ایجاد اعتماد در فناوری‌های هوش مصنوعی و کاهش خطرات و آسیب‌های احتمالی ضروری هستند. افزون بر این، کشورهای جنوب شرقی آسیا در حال سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های هوش مصنوعی برای حمایت از پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی هستند. دولت‌ها در حال ارتقای زیرساخت‌های دیجیتال، اتصال و قابلیت‌های امنیت سایبری خود هستند تا امکان استقرار سیستم‌های هوش مصنوعی را فراهم کنند. به عنوان مثال، ابتکار ملت هوشمند سنگاپور شامل سرمایه‌گذاری در شبکه‌های 5G، مراکز داده و زیرساخت‌های رایانش ابری برای ارتقای برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی است. پروژه Palapa Ring اندونزی با هدف بهبود اتصال باند پهن و دسترسی دیجیتال در مناطق دورافتاده برای پشتیبانی از برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی در کشاورزی، مراقبت‌های بهداشتی و آموزش انجام می‌شود. این سرمایه‌گذاری‌ها در زیرساخت‌های هوش مصنوعی برای امکان ادغام یکپارچه و مقیاس‌پذیری راه‌حل‌های هوش مصنوعی بسیار مهم است (Tan, 2024: 60). علاوه بر این، کشورهای آسیای جنوب شرقی بر روی استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی در بخش‌های کلیدی برای هدایت رشد اقتصادی و توسعه اجتماعی تمرکز کرده‌اند. دولت‌های منطقه از راه‌حل‌های هوش مصنوعی در بخش‌های مراقبت‌های بهداشتی، کشاورزی، امور مالی و شهرهای هوشمند برای مقابله با چالش‌های مبرم و بهبود کیفیت استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، استراتژی مراقبت بهداشتی هوش مصنوعی ویتنام با هدف استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص بیماری، برنامه‌ریزی درمان و خدمات بهداشتی از راه دور به منظور افزایش ارائه مراقبت‌های بهداشتی و نتایج بیمار است. برنامه هوش مصنوعی مالزی در کشاورزی از پهپادها، حسگرها و تجزیه و تحلیل‌های مجهز به هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی مدیریت محصول، پیش‌بینی عملکرد و تدارکات زنجیره تامین استفاده می‌کند. همچنین، کشورهای آسیای جنوب شرقی در حال پیشرفت برنامه‌های هوش مصنوعی در خدمات عمومی برای افزایش کارایی، شفافیت و پاسخگویی هستند. دولت‌ها از فناوری‌های هوش مصنوعی برای ساده‌سازی فرآیندها، خودکارسازی وظایف و ارائه خدمات شخصی‌سازی شده به شهروندان استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، پلتفرم Chatbot برای شهروندان تایلد، دستیارهای مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی را برای سؤالات عمومی، درخواست‌های خدمات و جمع‌آوری بازخورد برای بهبود تعامل و رضایت شهروندان ارائه می‌دهد. ابزارهای تجزیه و تحلیل پیش‌بینی‌کننده مبتنی بر هوش مصنوعی سنگاپور، آژانس‌ها را قادر می‌سازد تا مسائل نوظهور مانند تراکم ترافیک، حوادث ایمنی عمومی و نیازهای مراقبت‌های بهداشتی را پیش‌بینی کرده و به آن رسیدگی کنند. این ابتکارات خدمات عمومی مبتنی بر هوش مصنوعی، ظرفیت هوش مصنوعی را برای افزایش حاکمیت، ارائه خدمات و اعتماد عمومی نشان می‌دهد (Hoang, 2024: 225, 210). کشورهای جنوب شرقی آسیا در حال سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی و کارآفرینی هستند تا به نوآوری و ایجاد شغل کمک کنند. دولت‌ها بودجه، مشوق‌ها و حمایت‌هایی را برای استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی ارائه می‌کنند تا محصولات و خدمات خود را توسعه و تجاری‌سازی کنند. برای مثال، برنامه انکوباتور هوش مصنوعی اندونزی، سرمایه اولیه، مربیگری و فرصت‌های شبکه‌سازی را برای استارت‌آپ‌ها ارائه می‌کند تا راه‌حل‌های هوش مصنوعی خود را در بازارهای نوظهور توسعه دهند. ابتکار AI Accelerator مالزی دسترسی به منابع، تخصص و بازارها را برای استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی برای رشد و رقابت در سطح جهانی فراهم می‌کند. این تلاش‌ها برای پرورش یک اکوسیستم

هوش مصنوعی پر جنب و جوش که می‌تواند ارزش اقتصادی ایجاد کند، نوآوری را هدایت کند و مشاغل با کیفیت بالا در منطقه ایجاد کند، ضروری است. در مجموع، کشورهای آسیای جنوب شرقی در حال انجام اقدامات مختلفی در زمینه هوش مصنوعی به‌خصوص در سال ۲۰۲۴ بوده‌اند تا از فرصت‌های فناوری‌های هوش مصنوعی استفاده کرده و چالش‌های آن را کاهش دهند. دولت‌ها با ایجاد استراتژی‌های هوش مصنوعی ملی، تقویت اکوسیستم‌های تحقیق و نوآوری، پرورش استعداد‌های هوش مصنوعی و همکاری با شرکای بین‌المللی، شالوده‌ای برای یک اقتصاد پررونق مبتنی بر هوش مصنوعی می‌سازند. مقررات، سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی، برنامه‌های کاربردی خاص بخش، نوآوری‌های خدمات عمومی و پشتیبانی استارت‌آپ‌ها توسعه و پذیرش هوش مصنوعی در منطقه را بیشتر پیش می‌برند. در حرکت رو به جلو، کشورهای آسیای جنوب شرقی باید به سرمایه‌گذاری در قابلیت‌های هوش مصنوعی، رسیدگی به مسائل اخلاقی و مقرراتی، و بهره‌برداری از پتانسیل هوش مصنوعی برای توسعه فراگیر و پایدار ادامه دهند. در مجموع آسیای جنوب شرقی از طریق مشارکت‌های استراتژیک، توسعه استعدادها و سیاست‌های مبتنی بر نوآوری، می‌تواند به عنوان یک مرکز جهانی برای برتری و رهبری هوش مصنوعی در سال‌های آینده ظاهر شود (Nguyen, 2024: 120-145).

جایگاه هوش مصنوعی در سنگاپور

سنگاپور برای مدت طولانی رهبری منطقه‌ای را در مدیریت فناوری برعهده داشته است و رشد سریع فناوری در آسیای جنوب شرقی را تجربه کرده است. این کشور اخیراً بلندپروازی‌های خود را برای تثبیت جایگاه خود به عنوان یک مرکز جهانی هوش مصنوعی به وضوح نشان داده است. در تعقیب این اهداف سنگاپور از فرآیندهای تحقیق و توسعه هوش مصنوعی، از جمله ساده‌سازی قابل توجه جدول‌های زمانی ثبت اختراع، پرورش استعداد‌های هوش مصنوعی، پشتیبانی از بالا به پایین کرده است. همچنین اکوسیستمی را برای رشد استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی تقویت کرده است که با تأکید فراوان بر تحقیقات، انتشارات و چارچوب‌های هوش مصنوعی اخلاقی و انسان‌محور پشتیبانی می‌شود. سنگاپور اولین کشور در منطقه آسیای جنوب شرقی است که استراتژی هوش مصنوعی ملی را راه‌اندازی کرده است. به عنوان درصدی از تولید ناخالص داخلی، هزینه تحقیق و توسعه هوش مصنوعی سنگاپور ۱۸ برابر بیشتر از هزینه‌های تحقیق و توسعه ایالات متحده است (Goode, Kim, and Deng 2023). در طول دهه‌های گذشته، سنگاپور به یکی از حوزه‌های اصلی پیشرو برای جامعه دیجیتال تبدیل شده است. گنجاندن دیجیتال در جامعه به معنای اطمینان از دسترسی همه سنگاپوری‌ها به فناوری است که می‌تواند زندگی عموم را بهبود بخشد. این چشم‌اندازی است که زیربنای ابتکار ملت هوشمند سنگاپور را شکل می‌دهد. این استراتژی بر ۵ حوزه کلیدی متمرکز است که شامل حمل و نقل، خانه و محیط زیست، بهره‌وری کسب و کار، سلامت و در نهایت خدمات بخش عمومی می‌شود (Remolina and Seah 2019:3). استراتژی سنگاپور در این فناوری عمدتاً بر پیشرفت‌های داخلی در زمینه مراقبت بهداشتی، تولید و امنیت سایبری بوده است. در همین راستا از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۴ هوش مصنوعی در سنگاپور به سرعت در حال رشد و تکامل بوده و صنایع و بخش‌های مختلف این کشور را تحت تأثیر قرار داده است که در ادامه به آنها پرداخته خواهد شد.

۱. ابتکارات دولت: دولت سنگاپور از طریق ابتکارات مختلفی مانند دفتر ملی هوش مصنوعی و کنسرسیوم علم داده سنگاپور به طور فعال پذیرش هوش مصنوعی را ترویج می‌کند. هدف این ابتکارات هدایت نوآوری، تحقیق و توسعه هوش مصنوعی در کشور است. به عنوان مثال، دفتر ملی هوش مصنوعی، صندوق نوآوری هوش مصنوعی را برای حمایت از پروژه‌های هوش مصنوعی در سنگاپور راه‌اندازی کرد و همکاری بین دولت، صنعت و دانشگاه را تقویت کرد (K. Lim, 2022).

۲. هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی: بخش مراقبت‌های بهداشتی در سنگاپور با کاربردهایی مانند تجزیه و تحلیل تصویربرداری پزشکی، تجزیه و تحلیل پیش بینی و پزشکی شخصی، شاهد پیشرفت‌های قابل توجهی در فناوری هوش مصنوعی

بوده است. به عنوان مثال، بیمارستان Tan Tock Seng چت‌ربات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را برای ارائه پشتیبانی و اطلاعات ۲۴ ساعته از بیماران و بهبود خدمات مراقبت‌های بهداشتی پیاده‌سازی کرده است.

۳. هوش مصنوعی در امور مالی: در صنعت خدمات مالی، هوش مصنوعی برای بهبود مدیریت ریسک، کشف تقلب و خدمات مشتری استفاده شده است. به عنوان مثال، بانک DBS یک دستیار مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی به نام "RAI" راه‌اندازی کرده تا به مشتریان در تراکنش‌های بانکی، پرس و جوهای حساب و توصیه‌های شخصی کمک کند و کارایی عملیاتی و رضایت مشتری را افزایش دهد (Dbs Bank, 2021).

۴. هوش مصنوعی در آموزش: بخش آموزش در سنگاپور همچنین از فناوری‌های هوش مصنوعی برای شخصی‌سازی تجربیات یادگیری، بهبود عملکرد دانش‌آموزان و خودکارسازی وظایف اداری استقبال کرده است. به عنوان مثال، وزارت آموزش و پرورش با استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی برای توسعه پلتفرم‌های آموزشی مبتنی بر هوش مصنوعی و سیستم‌های یادگیری تطبیقی که نیازهای فردی دانش‌آموزان و سبک‌های یادگیری را برآورده می‌کنند، همکاری می‌کند.

۵. چارچوب اخلاقی و مقرراتی: با تسریع پذیرش هوش مصنوعی در سنگاپور، تأکید فزاینده‌ای بر ایجاد چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی برای کنترل استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی وجود دارد. در همین راستا کمیسیون حفاظت از داده‌های شخصی (PDPC) دستورالعمل‌هایی را در مورد اخلاق هوش مصنوعی و حریم خصوصی داده‌ها منتشر کرده تا از توسعه و استقرار مسئولانه هوش مصنوعی و حفاظت از حقوق و منافع افراد اطمینان حاصل کند.

۶. توسعه استعدادها و مهارت‌های هوش مصنوعی: برای پاسخگویی به تقاضای فزاینده برای استعدادهای هوش مصنوعی در سنگاپور، دولت و شرکای صنعتی ابتکاراتی را برای ارتقاء مهارت نیروی کار در رشته‌های مرتبط با هوش مصنوعی آغاز کرده‌اند. برای مثال، هوش مصنوعی سنگاپور برنامه‌های آموزشی، کارگاه‌ها و گواهی‌نامه‌ها را برای تجهیز حرفه‌ای‌ها به مهارت‌ها و دانش لازم برای پیشرفت در اقتصاد مبتنی بر هوش مصنوعی ارائه می‌دهد (SGInnovate, 2020).

۷. استارت‌آپ‌ها و اکوسیستم نوآوری هوش مصنوعی: سنگاپور به مرکزی برای استارت‌آپ‌ها و نوآوری‌های هوش مصنوعی، جذب سرمایه‌گذاری، استعداد و همکاری از سراسر جهان تبدیل شده است. به عنوان مثال، SGInnovate بودجه، راهنمایی و فرصت‌های شبکه‌سازی را برای استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی فراهم می‌کند تا رشد و تجاری‌سازی آنها را تسریع کنند و به اکوسیستم فعال هوش مصنوعی در کشور کمک کند.

۸. پذیرش هوش مصنوعی در شرکت‌های کوچک و متوسط: شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) در سنگاپور به طور فزاینده‌ای از فناوری‌های هوش مصنوعی برای افزایش بهره‌وری، رقابت و نوآوری استفاده می‌کنند. به عنوان مثال، Carousell، یک بازار آنلاین محبوب، از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی قیمت، سیستم‌های پیشنهادی و تشخیص تقلب استفاده می‌کند و تجربه کاربر و عملکرد تجاری را بهبود می‌بخشد (Timnit, 2021).

۹. هوش مصنوعی در شهرهای هوشمند: سنگاپور به دلیل ابتکارات شهر هوشمند خود که از هوش مصنوعی، اینترنت اشیا (IoT) و تجزیه و تحلیل داده‌ها برای بهینه‌سازی خدمات و زیرساخت‌های شهری استفاده می‌کند، شناخته شده است. به عنوان مثال، پلتفرم حسگر ملت هوشمند اطلاعاتی را در مورد شرایط ترافیک، پیش‌بینی‌های آب و هوا و نظارت بر محیط‌زیست جمع‌آوری می‌کند و تصمیم‌گیری فعال و تخصیص منابع را برای شهری پایدارتر و قابل زندگی‌تر امکان‌پذیر می‌سازد (Dbs Bank, 2021).

۱۰. همکاری و مشارکت بین‌المللی: سنگاپور به طور فعال درگیر همکاری و مشارکت بین‌المللی برای هدایت تحقیقات، نوآوری و استانداردهای هوش مصنوعی در صحنه جهانی است. به عنوان مثال، AI Singapore-NVIDIA AI Lab با محققان و کارشناسان برجسته هوش مصنوعی برای پیشرفت فناوری‌ها و برنامه‌های هوش مصنوعی همکاری می‌کند و سنگاپور را به عنوان یک بازیگر کلیدی در چشم‌انداز جهانی هوش مصنوعی قرار می‌دهد (SGInnovate, 2020).

در مجموع می‌توان گفت سنگاپور پذیرش سریع هوش مصنوعی خود را از طریق مجموعه‌ای از تلاش‌های تحت رهبری دولت، از جمله استراتژی و برنامه ملی برای اجرای آن، آغاز کرده (Goode et al. 2023) و قصد دارد با سرمایه‌گذاری بیش از ۱ میلیارد دلار سنگاپور یا بیش از ۷۴۳ میلیون دلار در هوش مصنوعی جایگاه خود را به عنوان یک مرکز جهانی کسب و کار و نوآوری در پنج سال آینده تقویت کند. این هدف در بودجه ملی سال ۲۰۲۴ این کشور اعلام شد. همچنین سنگاپور علاوه بر همکاری با شرکت‌های پیشرو جهانی برای ایجاد مراکز تعالی هوش مصنوعی و تقویت نوآوری در این زمینه، بر امنیت دسترسی به تراشه‌های پیشرفته که برای توسعه هوش مصنوعی حیاتی هستند تمرکز خواهد کرد. دولت امیدوار است که این سرمایه‌گذاری به کسب و کارها در دولت-شهر سنگاپور کمک کند تا از فرصت‌هایی که از طریق هوش مصنوعی و سایر پیشرفت‌های فناوری به دست می‌آید، استفاده کنند. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری‌ها همچنین با هدف تشویق کسب‌وکارها برای اتخاذ راه‌حل‌های هوش مصنوعی، تشویق مشارکت‌های استراتژیک و به اشتراک‌گذاری دانش، و اولویت‌بندی مهارت‌های هوش مصنوعی در میان نیروی کارشان است (Aziz and Medina, 2024).

سازوکارهای نهادی و مدل‌های حکمرانی هوش مصنوعی در سنگاپور

سنگاپور اخیراً توسط صندوق بین‌المللی پول از نظر «آمادگی هوش مصنوعی» در بالاترین رتبه جهانی قرار گرفته است. این کشور استراتژی‌های مختلفی را اتخاذ کرده است، از جمله ایجاد استراتژی‌های ملی هوش مصنوعی (NAIS)، ایجاد مراکز تحقیقاتی و تمرکز بر بازارهای داخلی و خارجی هوش مصنوعی برای ارتقای جذب هوش مصنوعی در داخل کشور و جایگاه سنگاپور در جامعه جهانی به عنوان رهبر ساخت اکوسیستم هوش مصنوعی مسئولانه (Allen, Loo & Campoverde, 2025). هوش مصنوعی یک فناوری متحول‌کننده است که کل زیرساخت‌ها، سیستم‌ها و فرآیندهای دیجیتال را در تمام بخش‌های صنعت سنگاپور را پشتیبانی می‌کند و حاکمیت در این کشور نمی‌تواند تنها به قانون متکی باشد. بنابراین، سنگاپور رویکردی چندوجهی‌تر و متعادل‌تر به حاکمیت هوش مصنوعی در پیش گرفته است که هدف آن تسهیل نوآوری، ایجاد اعتماد عمومی، حفاظت از منافع مصرف‌کننده و حتی خدمت به عنوان یک نقطه مرجع مشترک جهانی است. دولت سنگاپور برای نشان دادن تعهد خود به تحقق این چشم‌انداز به جهانیان، در ژانویه ۲۰۲۱ در نشست سالانه مجمع جهانی اقتصاد در داووس سوئیس، چارچوب مدل حاکمیت هوش مصنوعی را مطرح کرد و یک سال بعد هم در داووس سوییس، نسخه دوم آن را منتشر کرد. این چارچوب برای راهنمایی کسب‌وکارها و سازمان‌هایی که قصد استقرار فناوری‌های هوش مصنوعی را دارند، توسعه داده شده است. دو اصل راهنمای چارچوب سنگاپور عبارتند از اینکه تصمیمات گرفته‌شده توسط هوش مصنوعی باید «قابل توضیح، شفاف و منصفانه» باشند و سیستم‌های هوش مصنوعی باید انسان‌محور باشند و ایمنی و رفاه انسان را در نظر بگیرد (Lim & Chng, 2024). در همین راستا مسیر سنگاپور با برنامه‌های بلندمدتی مانند طرح ملت هوشمند و تلاش آن برای یافتن موقعیتی متعادل به عنوان یک دولت کوچک و قدرت متوسط در میان رقابت جهانی هوش مصنوعی بین ایالات متحده و چین مشخص می‌شود. مهم‌ترین ویژگی‌های منحصر به فرد حاکمیت هوش مصنوعی سنگاپور به شرح زیر است: اول، سنگاپور یک اقتصاد دانش‌محور بسیار پیشرفته در جنوب شرقی آسیا (SEA) است و از نظر توسعه اقتصادی و زیرساخت‌های دیجیتال، جایگاه برجسته‌ای در منطقه دارد. اگرچه کلیشه‌ای به نظر می‌رسد، اما ویژگی‌های پیچیده و گاه متناقض سنگاپور را باید در نظر داشت: سنگاپور یک نظام حقوقی عرفی، یک قطب مالی، جمعیتی رو به پیری، یک دموکراسی با تسلط حزبی به طور قابل توجهی پایدار و یک جامعه متکثر و مدرن اما عمیقاً آسیایی با ارزش‌های عمدتاً محافظه‌کارانه و تحت تأثیر کنفوسیوس است. این امر، این دولت-شهر را در چهارراه جغرافیای اقتصادی، فرهنگی و سیاسی قرار می‌دهد که بر «معجزه» آشکار توسعه اقتصادی آن در دهه‌های گذشته تأکید می‌کند. نظام سیاسی و فرهنگ نظارتی سنگاپور به طور مشخص، تعهد قوی به سرمایه‌داری بازار آزاد را با اشتیاق و ظرفیت حکومت برای مداخله‌گرایی ترکیب می‌کند. یکی دیگر از بخش‌های مرتبط با این پس‌زمینه، سطح نسبتاً بالای پذیرش و اعتماد آشکار به فناوری‌های نوظهور است. برخلاف اروپا یا

ایالات متحده، روایت‌های «بدتر» در گفتمان آسیایی در مورد هوش مصنوعی کمتر برجسته هستند. یکی از دلایل این امر می‌تواند این باشد که جمعیت‌های کارگری در غرب در دهه‌های گذشته، جنبه‌های منفی اجتماعی و اقتصادی اتوماسیون و جهانی شدن را تجربه کرده‌اند، در حالی که جمعیت‌های آسیایی از صنعتی‌زدایی غربی، جنبه‌های مثبتی را تجربه کرده‌اند. این برداشت‌های مثبت نسبت به هوش مصنوعی (حداقل در سنگاپور) را می‌توان به ابتکارات دولتی که مشارکت و شمول شهروندان در توسعه و استقرار هوش مصنوعی را هدف قرار می‌دهند، یا برداشت‌هایی که پیرامون سودمندی و نوید هوش مصنوعی به عنوان یک ابزار مثبت برای جامعه پرورش یافته است، نیز نسبت داد. برای تحقق این اهداف سنگاپور اسناد مهمی منتشر کرده است. نسخه اول استراتژی ملی هوش مصنوعی (NAIS 1.0) در سال ۲۰۱۹ تدوین شد و در سال ۲۰۲۳ به روزرسانی شد (NAIS 2.0) و به عنوان بخشی از ابتکار ملت هوشمند این کشور تلقی می‌شود که در سال ۲۰۱۴ تدوین شد. نسخه اول استراتژی ملی هوش مصنوعی بر سه آرمان کلیدی متمرکز بود: توسعه سنگاپور به عنوان یک قطب جهانی برای نوآوری هوش مصنوعی؛ ایجاد مدل‌های تجاری جدید و ارائه خدمات نوآورانه برای بهبود رفاه انسان و تجهیز نیروی کار برای سازگاری با اقتصاد دیجیتال در حال تغییر. بنابراین این سند ملی یک چشم‌انداز جامع (یا حتی کامل) از تحول دیجیتال را دنبال می‌کند که بر اساس تلاش‌ها در بخش‌های کلیدی خاص (مانند مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و تجارت دیجیتال) و مجموعه‌ای از پروژه‌های ملی هوش مصنوعی و تلاش‌ها برای ایجاد یک اکوسیستم «ماریچ سه‌گانه» محققان، صنعت و دولت بنا شده بود. نسخه دوم سند ملی هوش مصنوعی سنگاپور نیز این چشم‌انداز و استراتژی را به طور گسترده ادامه می‌دهد، اما تأکید آن بیشتر بر خیر عمومی (یعنی فراتر از آنچه در توسعه اقتصادی فرض می‌شود)، رقابت جهانی (و رقابت‌پذیری) و ایجاد یک اکوسیستم قوی‌تر هوش مصنوعی به جای پروژه‌های ملی است. این نسخه همچنین تعهد استراتژیک دولت را برای پرورش جمعیتی آماده برای هوش مصنوعی شامل متخصصان فنی و کاربران هوش مصنوعی تکرار و تقویت می‌کند (Allen, Loo, & Campoverde, 2025). بنابراین سنگاپور تعهد خود را به استفاده اخلاقی از چارچوب‌های حکمرانی هوش مصنوعی ابراز کرده، از یک رویکرد انسان محور برای توسعه هوش مصنوعی دفاع کرده و آنرا به عنوان رویکردی تعریف کرده است که حفاظت از منافع انسان‌ها، از جمله رفاه و ایمنی آنها را در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی در اولویت قرار می‌دهد. در همین راستا برای نخستین بار برنامه هوش مصنوعی انسان محور را با اجرای استراتژی هوش مصنوعی خود در سال ۲۰۱۹ توسعه داد. هدف این برنامه پیوند گروه‌های مختلف تحقیقاتی در این کشور برای توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی با در نظر گرفتن تأثیر بالقوه فردی و اجتماعی آنها بوده است (Goode et al. 2023). همچنین رویکرد انسان محور سنگاپور در استفاده از هوش مصنوعی در جنبه‌های مختلف سیاست‌ها و ابتکارات دولت مشهود است. یکی از طرح‌های اصلی، تأکید دولت بر رویه‌های اخلاقی هوش مصنوعی است که رفاه و منافع افراد را در اولویت قرار می‌دهد. به عنوان مثال سازمان توسعه رسانه Infocomm (IMDA) هیئت دانش اخلاق و مدیریت هوش مصنوعی را برای آموزش متخصصان صنعت در مورد اصول اخلاقی هوش مصنوعی ایجاد کرده است. یکی دیگر از جنبه‌های مهم رویکرد انسان محور سنگاپور به هوش مصنوعی، تمرکز بر آموزش و ارتقاء مهارت است. دولت ابتکاراتی مانند برنامه هوش مصنوعی برای همه را اجرا کرده است که هدف آن افزایش آگاهی و درک مردم از هوش مصنوعی است. سنگاپور با تجهیز افراد به دانش و مهارت‌های لازم برای هدایت آینده مبتنی بر هوش مصنوعی، اطمینان می‌دهد که شهروندان برای بهره‌مندی از پیشرفت‌های فناوری توانمند هستند (McKinsey, 2021). علاوه بر این، تأکید سنگاپور بر همکاری و مشارکت در توسعه هوش مصنوعی بر تعهد این کشور به فراگیری و تنوع تأکید دارد. به عنوان مثال، برنامه هوش مصنوعی سنگاپور کنشگران صنعتی، دانشگاه‌ها و سازمان‌های دولتی را گرد هم می‌آورد تا یک اکوسیستم هوش مصنوعی فعال را تقویت کنند. سنگاپور با ترویج همکاری‌های بین بخشی و به اشتراک گذاری دانش، فرصت‌هایی را برای طیف گسترده‌ای از سهامداران ایجاد می‌کند تا در نوآوری و توسعه هوش مصنوعی مشارکت کنند. علاوه بر این، چارچوب نظارتی سنگاپور برای هوش مصنوعی، رویکرد انسان محور آن را با تمرکز بر حفظ حریم خصوصی و حفاظت از داده‌ها منعکس می‌کند. کمیسیون حفاظت از داده‌های شخصی (PDPC) دستورالعمل‌هایی را در مورد استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در پردازش داده‌ها صادر کرده است که بر اهمیت رضایت آگاهانه و به حداقل رساندن داده‌ها تأکید دارد. سنگاپور با اولویت دادن به

حریم خصوصی و امنیت داده ها، تضمین می‌کند که حقوق افراد در اقتصاد دیجیتال مبتنی بر هوش مصنوعی رعایت می‌شود (European Union, 2016). همچنین، تاکید سنگاپور بر طراحی کاربرمحور در برنامه های کاربردی هوش مصنوعی، منعکس کننده رویکرد انسان محور آن است. طرح دولت دیجیتال تعهد به ارائه خدمات شهروند محور از طریق فناوری های هوش مصنوعی را مشخص می‌کند. سنگاپور با قرار دادن تجربه کاربر در خط مقدم توسعه هوش مصنوعی، اطمینان حاصل می‌کند که فناوری به نیازها و ترجیحات افراد خدمت می‌کند و دسترسی و قابلیت استفاده را افزایش می‌دهد. یکی دیگر از طرح‌های اصلی رویکرد انسان محور سنگاپور به هوش مصنوعی، تأکید بر پایداری و تأثیر اجتماعی است. ابتکار ملت هوشمند از فناوری‌های هوش مصنوعی برای مقابله با چالش‌های اجتماعی مانند مراقبت‌های بهداشتی، حمل‌ونقل و محیط‌زیست استفاده می‌کند. به عنوان مثال، راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در تنظیمات مراقبت‌های بهداشتی برای بهبود بیماری و بهینه سازی تخصیص منابع به کار گرفته می‌شوند. سنگاپور با استفاده از هوش مصنوعی برای منافع اجتماعی، تعهد خود را به استفاده از فناوری برای بهبود سلامت جامعه نشان می‌دهد. علاوه بر این، سرمایه‌گذاری سنگاپور در تحقیق و توسعه هوش مصنوعی نشان‌دهنده تعهد آن به تقویت نوآوری و تعالی در این زمینه است. بنیاد ملی تحقیقات (NRF) بودجه قابل توجهی را برای حمایت از پروژه‌های تحقیقاتی هوش مصنوعی، ایجاد پیشرفت در زمینه‌هایی مانند یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و رباتیک اختصاص داده است. سنگاپور با سرمایه‌گذاری در فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی، خود را به عنوان یک مرکز جهانی برای نوآوری و تخصص هوش مصنوعی معرفی کرده است (Smith, 2020). علاوه بر این، رویکرد انسان محور سنگاپور به هوش مصنوعی در تلاش‌های آن برای ارتقای دسترسی دیجیتال برای همگان مشهود است. دولت طرح‌هایی مانند طرح آمادگی دیجیتال را آغاز کرده است که هدف آن تجهیز افراد به مهارت‌ها و ابزارهایی برای پیشرفت در عصر دیجیتال است. سنگاپور با اطمینان از دسترسی همه اقشار جامعه به فناوری‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی، در تلاش است تا شکاف دیجیتالی را از بین برده و جامعه‌ای عادلانه‌تر ایجاد کند. بنابراین سنگاپور با اولویت دادن به رفاه و منافع افراد در توسعه و استقرار هوش مصنوعی، نمونه‌ای مثبت برای سایر کشورهایی است که به دنبال استفاده از مزایای هوش مصنوعی و در عین حال کاهش خطرات احتمالی هستند. سنگاپور از طریق رویکرد پیشگیرانه و کل‌نگر خود به هوش مصنوعی، در حال ساخت یک آینده دیجیتالی انسان محور است که نیازها و حقوق شهروندان خود را در اولویت قرار می‌دهد (Smith, 2020).

نتیجه‌گیری

- یافته‌ها نشان داد که مهم‌ترین محورهای سیاست‌گذاری مبتنی بر هوش مصنوعی در سنگاپور عبارتند از:
- بخش سلامت و مراقبت‌های بهداشتی به منظور افزایش مراقبت از بیمار و بهینه سازی منابع
 - بخش حمل و نقل به منظور کاهش تراکم ترافیک و افزایش ایمنی عمومی
 - بخش آموزش به منظور افزایش کارایی تجربیات یادگیری و ارتقای مشارکت دانش‌آموزان
 - بخش خدمات دولتی به منظور ساده‌سازی فرآیندهای اداری و بهبود مشارکت شهروندان
 - بخش امور مالی به منظور مدیریت ریسک، کشف تقلب و افزایش خدمات به مشتریان
 - بخش تجارت خرد و بازاریابی به منظور بهینه سازی مدیریت موجودی و ارتقای استراتژی های بازاریابی
 - بخش تولید: خودکارسازی فرآیندهای تولید، بهبود کیفیت محصول و کاهش هزینه های عملیاتی
 - بخش امنیت سایبری: ادغام امنیت سایبری به منظور شناسایی موثرتر تهدیدات سایبری و پاسخ به آنها

تعارض منافع

متن حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع است.

References

- Allen, J. G., Loo, J., & Campoverde, J. L. L. (2025). Governing intelligence: Singapore's evolving AI governance framework. *Cambridge Forum on AI: Law and Governance*, 1, e12. doi:10.1017/cfl.2024.12.
- AI Singapore. (2022). AI Singapore offers training programs, workshops, and certifications to upskill AI professionals. Retrieved from <https://www.aisingapore.org/education/>
- Aljumaili, O. (2021). The automation of critical path method using machine learning: A conceptual study. *International Journal of Engineering and Management Research*, 11. <https://www.mckinsey.com/featured-insights/mckinsey-explainers/what-is-ai>
- Audibert, R. B., Lemos, H., Avelar, P., Tavares, A. R., & Lamb, L. C. (2022). On the evolution of AI and machine learning: Towards measuring and understanding impact, influence, and leadership at premier AI conferences. *arXiv preprint arXiv:2205.13131*.
- Bagheri Dolatabadi, A. (2024). The impact of Artificial Intelligence on Mainstream Theories of International Relations. *Journal of Political Strategy*, 8(1), 7-27. [in Persian].
- Bonsay, J. O., Cruz, A. P., Firozi, H. C., & Camaro, P. J. C. (2021). Artificial intelligence and labor productivity paradox: The economic impact of AI in China, India, Japan, and Singapore. *Journal of Economics, Finance and Accounting Studies*, 3(2), 120-139.
- Cheng Se, L. (2021). "Pioneering AI Development in Singapore," *Journal of Asian Technologies*, 12(4), 55-62.
- Chong, Y. W., Villanueva-Libunao, K., Chee, S. Y., Alvarez, M. J., Yau, K. L. A., & Keoh, S. L. (2022). Artificial intelligence policies to enhance urban mobility in Southeast Asia. *Frontiers in Sustainable Cities*, 4, 824391.
- Choudhary, A., & Jordan, J. (2019). Artificial intelligence in Southeast Asia: opportunities and challenges. *Southeast Asian Affairs*, 2019(1), 279-292.
- DBS Bank. (2021). DBS Bank launches AI-powered virtual assistant "RAI" to enhance customer service. Retrieved from https://www.dbs.com/newsroom/DBS_Bank_launches_AI_powered_virtual_assistant_RAI_to_enhance_customer_service
- Dharmaraj, S. (2024). Vietnam's Comprehensive Strategy for AI Advancement. Available at: <https://opengovasia.com/2024/04/13/vietnams-comprehensive-strategy-for-ai-advancement/>. Accessed on: April 13, 2024.
- European Union (2016), "General Data Protection Regulation," *Official Journal of the European Union*, vol. L119, pp. 1-88, 2016.
- Farahani, S. N. (2021). "Smart Energy Management Systems: The Role of AI in Iran," *International Journal of Energy Research*, 45(1), 123-135.
- Gharavi, M. J. (2022). "The Role of AI in Healthcare: Opportunities and Challenges in Iran," *Health Informatics Research*, 28(3), 154-162.
- Goode, K., Kim, H. M., & Deng, M. (2023). Examining Singapore's AI progress. *Center for Security and Emerging Technology*, 19.
- Government of Singapore, "National AI Strategy," 2017.
- Hoang, T. T. (2024). Building AI talent pipelines in Vietnam: Challenges and opportunities. *International Journal of Artificial Intelligence*, 5(3), 210-225.
- Hull, R. (2017). *Machine learning in finance: Theory and applications*. Routledge.
- <https://ai.gov.my/about-naio>
- Hwang, J. Z. and J. J. Park, (2021) "AI Applications in Healthcare: Benefits and Challenges," *Journal of Healthcare Informatics Research*, 5(1), 1-17.
- Isono, I., & Prilliadi, H. (2023). Accelerating Artificial Intelligence Discussions in ASEAN: Addressing Disparities, Challenges, and Regional Policy Imperatives. *Economic Research Institute for ASEAN and East Asia*.
- Kelly, J. (2020). Artificial intelligence in Southeast Asia. ASEAN Briefing. Retrieved from <https://www.asean-briefing.com/news/artificial-intelligence-in-southeast-asia/>
- Lim, S. S., & Chng, G. (2024). Verifying AI: will Singapore's experiment with AI governance set the benchmark? *Communication Research and Practice*, 10(3), 297-306. <https://doi.org/10.1080/22041451.2024.2346416>
- MacLennan, B. (2009). History of Artificial Intelligence Before Computers. In *Encyclopedia of Information Science and Technology*, Second Edition (pp. 1763-1768). IGI Global.
- Malaysia National Artificial Intelligence Roadmap 2021-2025(2021). Available at: <https://dig.watch/resource/malaysia-national-artificial-intelligence-roadmap-2021-2025>. Accessed on: 3 May 2025.
- Mckinsey, (2023), "what is AI?" website of mckinsey. April 24
- Ministry of Communications and Information, Singapore. (2023). National AI Office launches AI Innovation Fund to support AI projects in Singapore. Retrieved from <https://www.mci.gov.sg/pressroom/news-and-stories/news/national-ai-office-launches-ai-innovation-fund>
- Nguyen, N. D., Le, H. T. T., Truong, B. T., Ha, D. V., Nguyen, N. V. T., & Tran, T. (2024). A Bibliometric Analysis and Visualisation of Digital Teaching and Learning Publications From Southeast Asia Countries. *European Journal of Education*, e12781.
- Movahedian, E. (2019). Artificial Intelligence: A Technological Threat to International Peace and Security, *Iranian Diplomacy Site*, Available at: <http://irdiplomacy.ir/fa/news/1985459/>. Accessed on: 3 April 2025.
- Remolina, N., & Seah, J. (2019). How to Address the AI Governance Discussion? What Can We Learn From Singapore's AI Strategy?. *What Can We Learn From Singapore's AI Strategy?*.
- SGInnovate. (2020). SGInnovate provides funding, mentorship, and networking opportunities for AI startups. Retrieved from <https://www.sginnovate.com/accelerate>.
- Sharifzadeh, Z., Mirkooshesh, A. H. and Hosseini, M. M. (2023). Investigating the position of artificial intelligence and its application strategies in the United States of America. *Journal of Political Strategy*, 7(4), 57-87. [in Persian].
- Shi, M., & Zhao, Z. (2018, March). The impact of intelligent medicine on health care against the backdrop of big data. In *2018 Joint International Advanced Engineering and Technology Research Conference (JIAET 2018)* (pp. 471-477). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/jiaet-18.2018.84>.
- Smith, A. H. (2020) "Collaborating for Ethical AI: Opportunities and Implications," *AI & Society*, vol. 35, no. 2, pp. 279-293
- Taeiagh, A. (2021). Governance of artificial intelligence. *Policy and Society*, 40(2), 137-157.
- Tan, Jun-E. 2021. "Governance of Artificial Intelligence (AI) in Southeast Asia."
- Tan, J. E. (2024). Introducing the AI Risk Series. Kuala Lumpur: Khazanah Research Institute. https://www.krinstitute.org/Views-@-Introducing_the_AI_Risk_Series.aspx.
- Tan, L. K. (2024). Regulatory frameworks for AI governance in Southeast Asia: A comparative study. *Asian Journal of Law and Society*, 8(1), 45-60
- Tan Tock Seng Hospital. (2024). Tan Tock Seng Hospital implements AI-powered chatbots for patient support. Retrieved from <https://www.ttsh.com.sg/newsroom/press-releases/tan-tock-seng-hospital-implements-ai-powered-chatbots-for-patient-support/>

40. Targowski, A. (Ed.). (2021). *The Strategies of Informing Technology in the 21st Century*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-8036-3.ch010>.
41. Timnit Gebru and Kate Crawford, "AI and the Need for Diversity in Tech," *Journal of AI Ethics*, vol. 1, no. 1, pp. 15-24, 2021.
42. Tiuria, Y., Pochtovyi, M., Medytskyi, I., Mykytyn, Y., & Kryvenko, O. (2022). Features of legal support of artificial intelligence in the Asia and Pacific region. *Amazonia Investiga*, 11(60), 129-134.
43. Topol, E. J. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
44. Varian, H. R. (2014). Big data: New tricks for econometrics. *Journal of economic perspectives*, 28(2), 3-28.
45. McKinsey, G. H. "AI in Healthcare: Game Changer or Disappointment?" *International Journal of Health Policy Management*, vol. 10, no. 3, pp. 75-80, 2021.