

هوش مصنوعی و تجارت بین الملل: سازوکارهای اثرگذاری و الزام‌های بهره‌گیری در اقتصادهای در حال توسعه با تأکید بر ایران

فرخنده جبل عاملی^۱، حورا مجدرضایی^{۲*}

۱. گروه اقتصاد نظری، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

۲. گروه اقتصاد کاربردی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

مشخصات مقاله	چکیده
مقاله پژوهشی موضوع: اقتصاد حوزه موضوعی: ایران تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۶/۰۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۶/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۷/۰۶ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۸/۰۲	در این مقاله، با هدف تبیین سازوکار اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل، نخست در قالب چارچوبی مفهومی، نحوه تأثیر این فناوری بر عملکرد صادراتی بنگاه‌ها و در نهایت بر الگوی تجارت کشور واکاوی شده است. سپس، برای بررسی چگونگی تحقق این سازوکار در عمل، تجربه سه کشور چین، کره جنوبی و سنگاپور در استفاده از هوش مصنوعی در فعالیتهای تجاری و گمرکی بررسی و با اجزای چارچوب مفهومی مقایسه شد. یافته‌های این بررسی نشان می‌دهد صرف دستیابی به این فناوری برای انتفاع از مزایای آن کافی نیست و ایجاد زیرساخت‌های داده و رقومی (دیجیتال)، قابلیت پردازش و یکپارچه‌سازی اطلاعات، نیروی انسانی متخصص و سازوکارهای سازمانی و نهادی مناسب، در تبدیل این فناوری به ابزار عملیاتی نقشی تعیین‌کننده دارد. بررسی تجارت خارجی ایران نیز نشان می‌دهد که صادرات کشور با تمرکز زیاد کالاهای مقاصد صادراتی، سهم در خور توجه کالاهای با ارزش افزوده نسبتاً کم و محدودیت در دسترسی به بازارها و انجام‌دادن مبادلات بین‌المللی ناشی از تحریم‌های تجاری مواجه است. بر این اساس، کاربرد هوش مصنوعی، به‌ویژه در زمینه شناسایی بازار، تحلیل تقاضا، توسعه محصول، پردازش اطلاعات و مدیریت زنجیره تأمین، به کاهش بخشی از هزینه‌های مربوط به کسب اطلاعات و هماهنگی و ارتقای برخی مؤلفه‌های رقابت‌پذیری صادراتی کشور کمک خواهد کرد.

ارجاع به این مقاله: جبل عاملی ف، مجدرضایی ح. (۱۴۰۵). «هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل: سازوکارهای اثرگذاری و الزام‌های بهره‌گیری در اقتصادهای در حال توسعه با تأکید بر ایران». *مطالعات کشورها*. ۹۱(۲): ۱-۴۲. doi: <https://doi.org/10.22059/jcountst.2026.421811.1634>



وبگاه: <https://jcountst.ut.ac.ir> | رایانامه: jcountst@ut.ac.ir
شاپای الکترونیکی: ۹۱۹۳-۲۹۸۰ | ناشر: دانشگاه تهران

* نویسنده مسئول: <https://orcid.org/0009-0004-0938-5637> majderezaee@ut.ac.ir

۱. مقدمه

پیشرفت فناوری همواره یکی از عوامل مؤثر بر کاهش هزینه‌های تولید و تغییر در الگوی تجارت کشورها تلقی می‌شود. روزآمدسازی زیرساخت‌های حمل‌ونقل با کاهش هزینه‌های جابه‌جایی، امکان مبادله کالا میان بازارهایی با مسافت جغرافیایی زیاد را امکان‌پذیر کرده است؛ فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) نیز با کاهش هزینه انتقال اطلاعات و هماهنگی فعالیت‌های اقتصادی، امکان تفکیک مراحل تولید فراتر از مرزهای کشور و شکل‌گیری زنجیره‌های ارزش جهانی را فراهم آورده است (Baldwin, 2016). هوش مصنوعی (AI) را می‌توان مرحله جدیدی از توسعه فناوری‌های رقومی (دیجیتال) دانست که برخلاف فناوری‌های اطلاعاتی پیشین، صرفاً ابزاری برای انتقال یا پردازش اطلاعات نیست، بلکه با پردازش داده‌های ورودی و طبقه‌بندی آن، تحلیل و پیش‌بینی محقق می‌شود و از این طریق بر بخشی از فعالیت‌های اقتصادی که تا پیش از این به میزان در خور توجهی بر قضاوت‌های انسانی متکی بود، اثرگذار خواهد بود.

از بعد اقتصادی، یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های هوش مصنوعی توانایی آن در کاهش هزینه پیش‌بینی است. بسیاری از تصمیم‌های بنگاه، از برآورد تابع تقاضا و قیمت‌گذاری تا انتخاب بازار، برنامه‌ریزی برای تولید و ارزیابی خطر، به پیش‌بینی شرایط آینده وابسته است. لذا، هر ابزاری که با آن بتوان با صرف هزینه کمتر اما دقت بیشتر به بنگاه در انجام پیش‌بینی کمک کرد، هزینه تصمیم‌گیری را کاهش خواهد داد و امکان تخصیص کارآمدتر منابع میان فعالیت‌ها و بازارهای مختلف فراهم خواهد شد (Agrawal et al., 2018). توجه به این موضوع در تجارت بین‌الملل اهمیت بیشتری دارد، زیرا مسافت جغرافیایی، تفاوت در ترجیح‌های مصرف‌کنندگان، رفتار رقبا، مقررات، زبان و شرایط محیطی (اعم از نهادی و سیاسی)، هزینه کسب اطلاعات را افزایش داده و تصمیم‌گیری در بازارهای خارجی را با بی‌اطمینان بیشتری مواجه ساخته است. هوش مصنوعی از طریق تحلیل و پردازش داده‌های بازار، پیش‌بینی تقاضا، شناسایی مشتریان و مدیریت خطر می‌تواند بخشی از این پیچیدگی‌ها و هزینه‌های ناشی از آن را کاهش دهد. با این حال، کاربرد هوش مصنوعی در تجارت بین‌الملل صرفاً به نقش آن در کاهش هزینه تولید کالا محدود نمی‌شود. آثار اقتصادی استفاده از این فناوری

1. Information and Communication Technology
2. Artificial Intelligence

پیش از تولید و پس از آن در فعالیتهایی مانند انتخاب بازار، شناسایی مشتریان، هماهنگی با تأمین‌کنندگان، حمل‌ونقل، رعایت الزام‌ها و رویه‌های تجاری و انجام‌دادن تشریفات گمرکی بروز می‌یابد. گزارش سازمان تجارت جهانی با عنوان «چگونه هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل اثر می‌گذارد و از آن تأثیر می‌پذیرد» (WTO, 2024)، مؤید این موضوع است و بر گستردگی کاربردهای هوش مصنوعی در تجارت بین‌الملل و تأثیر متقابل این دو بر یکدیگر تأکید دارد.

اما توجه به این مطلب حائز اهمیت است که برخورداری از این فناوری لزوماً به معنای توانایی بهره‌گیری از منافع اقتصادی آن نیست. استفاده مؤثر از هوش مصنوعی مستلزم ایجاد زیرساخت‌های رقومی (دیجیتال)، داده‌های اتکاپذیر، نیروی انسانی ماهر و متخصص، توان محاسباتی، قابلیت‌های مدیریتی و محیط نهادی مناسب است. بنابراین، باید میان دو مفهوم «دسترسی به هوش مصنوعی» و «ظرفیت استفاده از هوش مصنوعی» تمایز قائل شد. تفاوت کشورها به لحاظ دسترسی به این عوامل موجب شده است آثار استفاده از فناوری مشابه بر بهره‌وری و عملکرد تجاری آن‌ها مختلف و ناهمگون باشد. بنابراین، در کنار دستیابی کشورها به ابزارهای هوش مصنوعی، لازم است به توانایی آن‌ها در به‌کارگیری این ابزار در تولید و تجارت نیز توجه داشت.

در کنار این آثار، هوش مصنوعی بر عوامل شکل‌دهنده مزیت نسبی بنگاه‌ها و کشورها در بازارهای بین‌المللی اثرگذار است. در گذشته، تفاوت در هزینه عوامل تولید، به‌ویژه نیروی کار و منابع طبیعی، توضیح‌دهنده بخش مهمی از تفاوت در توان رقابتی کشورها و تعیین‌کننده الگوی تجارت کشورها بود. با گسترش فناوری‌های رقومی (دیجیتال)، عواملی مانند کیفیت اطلاعات، توان نوآوری و سرعت واکنش به تغییرات بازار در عملکرد بنگاه‌ها اهمیت بیشتری یافت. هوش مصنوعی با افزایش پردازش اطلاعات و افزایش دقت پیش‌بینی، ارتقای کیفیت و نوآوری، وزن نسبی این عوامل را در تعیین توان رقابتی تغییر می‌دهد. به لحاظ نظری، این استدلال را می‌توان در چارچوب متون نظری تجارت بین‌الملل در عصر دیجیتال تبیین کرد. گزارش سازمان تجارت جهانی (WTO, 2018) نشان می‌دهد گسترش فناوری‌های دیجیتال اهمیت نسبی عوامل سنتی شکل‌دهنده الگوی تجارت، نظیر موجودی نیروی کار و سرمایه، را تغییر می‌دهد و عوامل جدیدی نظیر کیفیت زیرساخت‌های رقومی و مقررات حاکم بر دسترسی، انتقال و استفاده از داده، تعیین‌کننده‌های بالقوه مزیت نسبی در نظر گرفته می‌شود.

گولدفارب و ترفلر در چارچوب تحلیل تأثیر هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل بیان می‌دارند این فناوری از طریق اثرگذاری بر صرفه‌های ناشی از مقیاس، رقابت، تولید و انتشار دانش بر سازوکارهای شکل‌گیری مزیت نسبی و الگوی تجارت اثرگذار خواهد بود (Goldfarb & Trefler, 2019). شواهد تجربی مربوط به تحول رقومی نیز با این استدلال سازگار است.

ولنگ و لی، با تمرکز بر نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات در شکل‌گیری مزیت نسبی، درصدد پاسخ به این پرسش هستند که آیا تفاوت در سطح توسعه ICT میان کشورها ممکن است به تفاوت در الگوی صادرات صنایع منجر شود؟ نتایج این مطالعه نشان می‌دهد کشورهای با سطوح پیشرفته‌تر توسعه ICT در صناعی مزیت نسبی خواهند داشت که شدت تحقیق و توسعه (R&D) و پیچیدگی تولید در آن‌ها بیشتر باشد (Wang & Li, 2017).

هیدالو و میکو، با بررسی واردات شش کشور توسعه‌یافته از بیش از ۱۵۰ کشور در حال توسعه نشان می‌دهند افزایش استفاده از فناوری‌های رایانه‌ای و خودکارسازی (اتوماسیون) سبب می‌شود واردات کشورهای توسعه‌یافته از محصولاتی کاهش یابد که شدت استفاده از نیروی کار ارزان در آن‌ها زیاد است. این یافته حاکی از آن است که رشد فناوری‌های جایگزین نیروی کار غیرماهر در کشورهای توسعه‌یافته، مزیت نسبی کشورهای در حال توسعه را در فعالیت‌های متکی بر این نوع نیروی کار تحت تأثیر قرار می‌دهد (Hidalgo & Micco, 2024). از این منظر، تحول فناوری نه تنها ممکن است دامنه عوامل تعیین‌کننده مزیت نسبی را گسترش دهد، بلکه ممکن است سبب شود اهمیت نسبی برخی عوامل سنتی تغییر یابد. شواهد مشخص‌تر درباره هوش مصنوعی نیز در همین جهت قرار دارد.

بونفیگلیولی و همکاران، با استفاده از داده‌های واردات آمریکا از ۶۸ کشور در ۷۹ صنعت، به بررسی عوامل شکل‌دهنده مزیت نسبی در صناعی پرداختند که شدت استفاده از هوش مصنوعی در آن‌ها بیشتر بود. نتایج این مطالعه بر این مطلب دلالت دارد که کشورهایی که در رشته‌های علوم، فناوری، مهندسی و ریاضیات نیروی انسانی متخصص بیشتر و زیرساخت رقومی مناسب‌تری دارند، در صناعی که استفاده از هوش مصنوعی در آن‌ها بیشتر است، مزیت نسبی دارند. این رابطه پس از کنترل عوامل سنتی مؤثر بر مزیت نسبی نیز همچنان برقرار است (Bonfiglioli et al., 2025).

مجموع این شواهد نشان می‌دهد که گسترش فناوری‌های رقومی، به‌ویژه هوش مصنوعی، در برخی فعالیت‌ها، ترکیب عوامل تعیین‌کننده مزیت نسبی و اهمیت نسبی برخی از این عوامل را تغییر می‌دهد. اما، این به معنای حذف یا بی‌اهمیت‌شدن عوامل سنتی مانند نیروی کار و منابع طبیعی نیست؛ بلکه نشان‌دهنده تغییر در ترکیب و اهمیت نسبی عواملی است که در ایجاد و حفظ مزیت نسبی نقش دارند. به بیان دیگر، در برخی فعالیت‌ها عواملی مانند نیروی انسانی متخصص، زیرساخت رقومی، کیفیت اطلاعات، توان پردازش داده و سرعت واکنش به تغییرات بازار در مقایسه با گذشته در تعیین مزیت نسبی اهمیت بیشتری دارد. از این حیث، هوش مصنوعی ساختار مزیت نسبی، الگوی تجارت و رقابت‌پذیری فعالیت‌های مختلف را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

در کنار اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل، به دلیل وجود رابطه‌ای دوسویه، گسترش تجارت بین‌الملل نیز به توسعه و به‌کارگیری این فناوری کمک می‌کند. حضور مستمر در بازارهای خارجی، تعامل با مشتریان و شرکای تجاری و رعایت استانداردها و الزام‌های جدید، بنگاه‌ها را به سرمایه‌گذاری در فناوری‌های جدید ترغیب خواهد کرد. علاوه بر این، دسترسی به بازارهای بین‌المللی انگیزه بنگاه‌ها را در ارتقای فرایندهای تولید، افزایش کیفیت محصولات و ظرفیت‌های فناورانه تقویت می‌کند. از این منظر، تجارت بین‌الملل نه تنها یکی از عرصه‌های مهم کاربرد هوش مصنوعی است، بلکه از طریق ایجاد انگیزه برای یادگیری، نوآوری و سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری، به گسترش قابلیت‌های استفاده از هوش مصنوعی نیز کمک خواهد کرد. با این حال، تمرکز مقاله حاضر بر مسیر اصلی اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل است و رابطه معکوس در حد سازوکار بازخوردی بررسی شده است.

با افزایش متون درباره پیامدهای هوش مصنوعی در تجارت بین‌الملل، همچنان ترسیم چارچوبی ضرورت دارد که با آن بتوان ارتباط میان آثار این فناوری را از سطح فعالیت‌های بنگاه در داخل به فعالیت آن در عرصه بین‌المللی تبیین کرد؛ سپس، به تحلیل آن در سطح کلان و تجارت خارجی کشور پرداخت. در مطالعات موجود در این حوزه، در هر کدام از یک زاویه پیوند میان هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل بررسی شده است: در بخشی از مطالعات بر بهره‌وری و عملکرد بنگاه‌ها تمرکز شده است؛ در گروهی دیگر تمرکز بر کاهش هزینه‌های تجارت و تسهیل مبادلات بوده است؛ و در برخی نیز به آثار آن بر کیفیت و ترکیب

صادرات و یا جایگاه کشورها در زنجیره‌های ارزش جهانی پرداخته شده است. علاوه بر این، اگرچه در بخشی از مطالعات اخیر پیامدهای کلان هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل واکاوی شده است، پیوند سازوکارهای ایجادشده در سطح بنگاه و چگونگی انتقال آن‌ها به سطح کلان و الگوی تجارت کشورها کمتر در قالب چارچوبی یکپارچه بررسی شده است. لذا، این مقاله با هدف پرکردن این خلأ، از طریق ترسیم مدل مفهومی نقش هوش مصنوعی بر عملکرد صادراتی بنگاه و سپس نحوه انتقال این آثار از سطح خرد به سطح کلان و ساختار تجارت کشور انجام شده است.

در مقاله حاضر، در راستای پاسخ به این سؤال، چارچوبی مفهومی مطرح شده است: هوش مصنوعی از چه مسیرهایی مزیت رقابتی بنگاه‌ها و الگوی تجارت کشورها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و وجود چه پیش‌شرط‌هایی در تحقق این آثار اهمیت دارد؟ اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت خارجی کشور به رابطه مستقیم میان استفاده از فناوری و افزایش صادرات محدود نمی‌شود، بلکه از طریق تغییر در هزینه‌ها و عوامل مؤثر بر موقعیت رقابتی بنگاه‌ها می‌توان بر تصمیم‌های بنگاه‌ها و در نهایت بر روابط تجاری کشور اثر گذاشت. در این چارچوب، بهره‌گیری مؤثر از هوش مصنوعی به پیش‌شرط‌هایی نظیر زیرساخت رقومی، سرمایه انسانی، دسترسی به داده، توان نوآوری و محیط نهادی وابسته است. در صورت تحقق این شرایط، امکان اثرگذاری فناوری بر موقعیت رقابتی بنگاه‌ها و به تبع آن بر تصمیم‌های صادراتی، ترکیب کالاها و مقاصد صادراتی و جایگاه کشورها در زنجیره ارزش جهانی فراهم می‌شود. این موضوع در اقتصادهای در حال توسعه اهمیت بیشتری می‌یابد. کشورهای در حال توسعه بیشتر با این موانع مواجه‌اند: محدودیت در زیرساخت‌های رقومی، کمبود نیروی انسانی ماهر و متخصص، منابع مالی محدود، و سرمایه‌گذاری‌های اندک در بخش تحقیق و توسعه. این موانع توان این کشورها را در جذب و به‌کارگیری مؤثر هوش مصنوعی و بهره‌مندی از آثار و منافع اقتصادی-تجاری آن محدود می‌سازد.

در ایران، این محدودیت‌ها در کنار ویژگی‌های ساختاری تجارت خارجی و محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها، شرایط استفاده مؤثر از هوش مصنوعی را در فعالیت‌های تجاری پیچیده‌تر می‌کند. منبع‌محور بودن بخش در خور توجهی از کالاهای صادراتی ایران و در مقابل سهم اندک کالاهای با فناوری روز از کل صادرات ایران، در کنار محدودیت دسترسی به برخی بازارها، خدمات مالی، فناوری

و شبکه‌های حمل‌ونقل بین‌المللی متأثر از تحمیل تحریم‌های خارجی هزینه و پیچیدگی فعالیت بنگاه‌های ایرانی را در بازارهای خارجی افزایش داده است. در چنین شرایطی، تنوع‌بخشی به محصولات و مقاصد صادراتی مستلزم شناسایی دقیق‌تر بازارهای هدف، ارتقای کیفیت محصولات صادراتی و سازگاری با تغییرات تقاضا و شرایط رقابتی است. لذا، کاربرد هوش مصنوعی در این فعالیت‌ها از طریق کاهش هزینه‌های اطلاعاتی و بهینه‌سازی فرایند تصمیم‌گیری، به تقویت برخی مؤلفه‌های رقابت‌پذیری بنگاه‌های صادراتی کمک خواهد کرد.

ساختار مقاله حاضر در نه بخش تنظیم شده است. پس از مقدمه، در بخش دوم مبانی نظری اثرگذاری فناوری، به‌ویژه هوش مصنوعی، بر تجارت بین‌الملل بررسی می‌شود. بخش سوم به مرور و تحلیل پیشینه پژوهش اختصاص دارد. در بخش چهارم، روش پژوهش تشریح می‌شود. بخش پنجم به تبیین چارچوب مفهومی اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل و مسیرهای انتقال آثار آن اختصاص دارد. در بخش ششم، به مقایسه تطبیقی کشورهای منتخب در زمینه استفاده از هوش مصنوعی در تجارت بین‌الملل پرداخته می‌شود. بخش هفتم به تحلیل ساختار تجارت خارجی ایران و شناسایی حوزه‌های اولویت‌دار کاربرد هوش مصنوعی اشاره دارد. در بخش هشتم، نتیجه‌گیری و دلالت‌های سیاستی بهره‌گیری از هوش مصنوعی در تجارت خارجی ایران مطرح می‌شود و در نهایت محدودیت‌های پژوهش در بخش نهم بیان شده است.

۲. مبانی نظری

در الگوهای جدید تجارت بین‌الملل، بر نقش فناوری در تبیین الگوی تجارت میان کشورها تأکید می‌شود. بر اساس الگوی شکاف فناوری، تفاوت کشور مبتکر و مقلد به‌لحاظ سطح فناوری و سرعت دستیابی به نوآوری‌های جدید، مبنای شکل‌گیری تجارت میان دو کشور را تشکیل می‌دهد. برخورداری از فناوری‌های پیشرفته‌تر، از یک‌سو سبب افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید می‌شود؛ و از سوی دیگر، با ارتقای کیفیت و تنوع محصولات، توان بنگاه‌ها را برای ورود و یا تداوم حضور در بازارهای بین‌المللی تقویت می‌کند. بنابراین، تحول فناوری تنها به تغییر شیوه تولید محدود نمی‌شود، بلکه ممکن است مزیت رقابتی و الگوی تجارت کشورها را نیز دگرگون سازد.

به هوش مصنوعی می‌توان در امتداد این تحول فناورانه، اما با دامنه

گسترده‌تری از فناوری‌های پیشین توجه داشت. این فناوری از ابعاد مختلفی نظیر افزایش بهره‌وری، بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، کاهش هزینه‌های اطلاعاتی و تسهیل هماهنگی فعالیت‌های اقتصادی بر عملکرد تجاری کشورها اثرگذار است. بر اساس نظریه فناوری‌های عمومی (چندمنظوره)^۱، هوش مصنوعی، به دلیل قابلیت کاربرد در حوزه‌های مختلف اقتصادی و امکان بهبود عملکرد آن از طریق یادگیری، در زمره فناوری‌هایی قرار می‌گیرد که آثار اقتصادی آن صرفاً به ویژگی‌های فنی فناوری محدود نمی‌شود، بلکه تحقق منافع حاصل از آن به وجود مجموعه‌ای از عوامل مکمل مانند داده‌های باکیفیت، نیروی انسانی متخصص، زیرساخت‌های رقومی و آمادگی سازمانی وابسته است.

یکی از مسیرهای اصلی اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل، تغییر در بهره‌وری و هزینه‌های تولید است. بر اساس نظریه مزیت نسبی^۲ ریکاردو (Ricardo, 1817)، تفاوت در بهره‌وری و هزینه تولید کالاها میان کشورها تعیین‌کننده الگوی تجارت آن‌هاست. از این منظر، هر عاملی که بهره‌وری را افزایش دهد، بر مزیت نسبی کشورها تأثیر خواهد داشت.

با تحول در نظریه‌های تجارت بین‌الملل، تبیین الگوی تجارت از تأکید صرف بر مزیت نسبی به سمت توجه بیشتر بر صرفه‌های ناشی از مقیاس، محصولات همگن متمایز، پیشرفت فناوری و نوآوری در تبیین الگوی تجارت معطوف شد و زمینه را برای بازنگری در مفهوم مزیت رقابتی فراهم ساخت. در این چارچوب، توان رقابتی به میزان برخورداری از نیروی کار ارزان، سرمایه یا منابع طبیعی محدود نیست، بلکه به ظرفیت بنگاه‌ها و کشورها در ایجاد و به‌کارگیری دانش، فناوری، اطلاعات و قابلیت‌های سازمانی نیز وابسته است. ظهور هوش مصنوعی این تحول را وارد مرحله تازه‌ای کرده است، زیرا این فناوری به‌طور هم‌زمان بر بهره‌وری، کیفیت، نوآوری، تصمیم‌گیری و سرعت واکنش بنگاه‌ها به تغییرات بازار تأثیر بر جای می‌گذارد. با این حال، برخورداری از این قابلیت‌ها صرفاً متأثر از دستیابی به این فناوری نیست و تحقق آثار اقتصادی آن نیازمند مجموعه‌ای از منابع و امکانات مکمل است. دسترسی به داده‌های کافی و اتکاپذیر، فراهم‌بودن امکانات لازم برای پردازش و به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی و برخورداری از نیروی انسانی متخصص، از مهم‌ترین الزام‌های بهره‌گیری مؤثر از این فناوری

1. general purpose technology
2. comparative advantage theory

به‌شمار می‌رود. بخش در خور توجهی از هزینه‌های مربوط به فراهم کردن این امکانات، مستقل از حجم تولید یا میزان فروش بنگاه است. هرچه دامنه فعالیت بنگاه گسترده‌تر شود، امکان توزیع این هزینه‌ها بر حجم بیشتری از تولید و فروش فراهم می‌شود. از این حیث، هوش مصنوعی اهمیت اندازه بازار و مقیاس فعالیت اقتصادی را در برخی صنایع افزایش می‌دهد. بنگاهی که به بازارهای بزرگ‌تر دسترسی دارد یا می‌تواند محصولات خود را به‌طور هم‌زمان در چند بازار عرضه کند، قادر است هزینه‌های اولیه استفاده از فناوری را میان فعالیت‌های بیشتری توزیع کند و در نتیجه، کاهش هزینه متوسط، افزایش کیفیت یا سرعت عرضه، توان رقابت بنگاه را در بازارهای بین‌المللی تقویت خواهد کرد. بنابراین، اثر هوش مصنوعی بر تجارت تنها از مسیر افزایش بهره‌وری فعالیتی مشخص شکل نمی‌گیرد؛ بلکه این فناوری با تغییر صرفه‌های ناشی از مقیاس، بر موقعیت رقابتی بنگاه‌ها اثر می‌گذارد.

البته، باید توجه داشت که این ویژگی ممکن است پیامدهای متفاوتی برای بنگاه‌هایی با اندازه‌های مختلف داشته باشد. چنانچه برخورداری از هوش مصنوعی برای بنگاه‌های بزرگ یا فعال در بازارهای گسترده مقرون به‌صرفه باشد، ممکن است فاصله میان این بنگاه‌ها و بنگاه‌های کوچک‌تر افزایش یابد. لذا، تفاوت بنگاه‌ها به لحاظ تفاوت در میزان فعالیت، دسترسی به منابع مالی و قابلیت‌های سازمانی ممکن است به تفاوت در توان جذب و بهره‌گیری از هوش مصنوعی منتج شود و حتی بر ترکیب بنگاه‌های فعال در بازارهای صادراتی اثرگذار باشد. گولدفارب و ترفلر با بررسی ابعاد بین‌المللی هوش مصنوعی، بر اهمیت مقیاس، داده و ساختار بازار در تعیین پیامدهای اقتصادی این فناوری تأکید می‌کنند (Goldfarb & Trefler, 2019). از این رو، هوش مصنوعی، در کنار افزایش کارایی، رقابت میان بنگاه‌ها را در عرصه بین‌المللی تشدید خواهد کرد.

باین حال، تفاوت در مزیت نسبی به‌تنهایی برای توضیح تفاوت در توان رقابتی بنگاه‌ها و کشورها در بازارهای بین‌المللی کافی نیست. تفاوت کشورها به لحاظ هزینه فرصت تولید و بهره‌وری تعیین‌کننده مزیت نسبی و الگوی تجارت آن‌هاست، درحالی که مزیت رقابتی بنگاه‌ها، همان‌گونه که پورتر (Porter, 1990) بیان می‌دارد، صرفاً متأثر از کاهش هزینه و افزایش بهره‌وری نیست و عوامل دیگری نظیر کیفیت، نوآوری، سرعت واکنش به تغییرات تقاضا و توان سازمان‌دهی فعالیت‌ها را نیز شامل می‌شود. از این رو، در این مقاله مزیت نسبی و مزیت رقابتی

دو مفهوم مرتبط اما متمایز در نظر گرفته می‌شوند: هوش مصنوعی ممکن است از طریق تغییر بهره‌وری و هزینه‌های نسبی بر مزیت نسبی اثر بگذارد و هم‌زمان از طریق اثرگذاری بر کیفیت، نوآوری، مهارت، توان پردازش اطلاعات و سرعت واکنش بنگاه به تغییرات بازار، موقعیت رقابتی آن را تحت تأثیر قرار دهد.

نکته دیگر در بحث آثار هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل آن است که بروز این آثار را نمی‌توان تنها به قابلیت ذاتی این فناوری نسبت داد؛ بلکه میزان دسترسی به داده‌های اتکاپذیر، زیرساخت‌های ارتباطی و محاسباتی، نیروی انسانی متخصص، توان مدیریتی و منابع مالی نیز در این زمینه نقش مؤثری ایفا می‌کند. این امر به انتفاع کشورها به میزان نابرابری از مزایای هوش مصنوعی می‌انجامد. شواهد تجربی نیز مؤید این ادعاست. برینجولفسون و همکاران با بررسی استفاده از دستیار هوش مصنوعی مولد در میان ۵۱۷۲ نیروی خدمات مشتری، نشان دادند که استفاده از این فناوری به‌طور متوسط بهره‌وری کارکنان را افزایش می‌دهد، اما اندازه این اثر در میان تمام افراد یکسان نبوده است؛ به‌طوری‌که سرعت و کیفیت عملکرد کارکنان کم‌تجربه‌تر و کم‌مهارت‌تر به میزان بیشتری افزایش یافته است (Brynjolfsson et al., 2025). اگرچه نمی‌توان این یافته را به‌طور مستقیم به تفاوت‌های کشوری تعمیم داد، این نتیجه گویای آن است که ویژگی‌های کاربران و محیط سازمانی در میزان بهره‌مندی از مزایای هوش مصنوعی نقش مؤثری دارد.

یکی دیگر از ملاحظات نظری مهم در تبیین نقش فناوری، به‌ویژه آثار هوش مصنوعی بر تجارت، توجه به هزینه‌هایی است که در فرایند انجام مبادله، فراتر از هزینه‌های تولید کالا یا خدمات بر طرفین معامله تحمیل می‌شود. کوز با طرح مفهوم «هزینه مبادله»^۱ نشان داد که استفاده از سازوکار بازار مستلزم صرف هزینه برای یافتن طرف معامله، کسب اطلاعات، مذاکره و نظارت بر اجرای قراردادهاست (Coase, 1937). ویلیامسون این بحث را یک گام فراتر برد و در سازمان‌دهی مبادلات بر هزینه‌های هماهنگی، نظارت و اجرای تعهدات نیز تأکید دارد (Williamson, 1985). به‌دلیل پیش‌تر بودن این هزینه‌ها در مبادلات بین‌المللی (متأثر از فاصله جغرافیایی، تفاوت زبان، تمایز در مقررات، ناهمگونی نظام‌های حقوقی و دشواری دسترسی به اطلاعات)، استفاده از هوش مصنوعی در کاهش این هزینه‌ها نقش به‌سزایی خواهد داشت. این فناوری با توانایی پردازش حجم

1. transaction cost

زیادی از اطلاعات، شناسایی الگوها، پیش‌بینی شرایط بازار و ارزیابی خطر، به کم‌رنگ‌تر شدن برخی دشواری‌هایی می‌انجامد که بنگاه‌ها هنگام ورود به بازارهای خارجی و تعامل با طرف‌های تجاری با آن‌ها مواجه‌اند. فرنز و همکاران بر کاهش هزینه‌های تجارت و استفاده مؤثر از داده‌ها در نتیجه به‌کارگیری هوش مصنوعی تأکید دارند (Ferencz et al., 2022).

در کنار کاهش هزینه‌های مبادله، توانایی هوش مصنوعی در افزایش پیش‌بینی نیز یکی دیگر از مجاری اثرگذاری آن بر تصمیم‌های تجاری است. هوش مصنوعی با کاهش هزینه‌های پیش‌بینی و بهبود ارزیابی شرایط آتی، بر تصمیم‌های تجاری بنگاه تأثیر می‌گذارد. بسیاری از تصمیم‌های بنگاه‌ها در عرصه بین‌المللی در شرایطی اتخاذ می‌شود که وضعیت آینده بازار به‌طور کامل پیش‌بینی‌پذیر نیست. بنگاه‌ها هنگام ورود یا در صورت تداوم حضور خود در بازارهای خارجی با بی‌اطمینانی نسبت به تقاضای آینده، رفتار رقبا، تغییر قیمت‌ها، اختلال در زنجیره تأمین و حتی تحولات سیاسی و مقرراتی مواجه هستند. در چنین شرایطی، توانایی پیش‌بینی بهتر این امکان را فراهم می‌سازد تا بنگاه بتواند منابع محدود خود را با اطمینان بیشتری میان فعالیت‌های تولیدی و بازارهای هدف مختلف و متنوعی تخصیص دهد. آگاروال و همکاران یکی از مهم‌ترین آثار اقتصادی هوش مصنوعی را قابلیت آن در کاهش هزینه پیش‌بینی می‌دانند؛ قابلیت که به تخصیص کارآمدتر منابع کمک می‌کند و زمینه را برای تصمیم‌گیری‌های بهتر فراهم می‌سازد (Agrawal et al., 2018).

در کنار کاهش هزینه و افزایش کیفیت پیش‌بینی، توانایی بنگاه در اتخاذ تصمیم‌های مناسب و انجام دادن اقدام‌های لازم در ارتقای عملکرد بنگاه نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. از این‌رو، اثربخشی استفاده از هوش مصنوعی، علاوه بر قابلیت‌های فنی، به توان مدیریتی و مهارت نیروی انسانی بستگی دارد. جاوانوویک و روسیو بر نقش برجسته هوش مصنوعی در افزایش کیفیت اطلاعات مورد استفاده برای تصمیم‌گیری، تخصیص کارآمدتر منابع و در نهایت افزایش بهره‌وری تأکید دارند (Jovanovic & Rousseau, 2025).

علاوه بر این، می‌توان تأثیر هوش مصنوعی را بر تجارت بین‌الملل از زاویه نقش آن در زنجیره ارزش جهانی بررسی کرد. در متون زنجیره ارزش جهانی، تعیین محل استقرار مراحل تولید یک کالا در کشورهای مختلف تنها به تفاوت هزینه‌های تولید در کشورهای مختلف وابسته نیست؛ هزینه هماهنگی میان

بنگاه‌ها و تأمین‌کنندگان و دشواری دسترسی به اطلاعات به‌موقع درباره تولید و تأمین نیز در تصمیم‌گیری بنگاه‌های بین‌المللی برای سازمان‌دهی مراحل مختلف تولید مؤثر است. بنابراین، فناوری‌هایی که این فرایندها را تسهیل می‌کند، بر نحوه تقسیم فعالیت‌های تولیدی میان کشورها اثرگذار خواهد بود (Gereffi et al., 2005: 79). هوش مصنوعی از چنین قابلیت‌های برخوردار است. پردازش هم‌زمان حجم گسترده‌ای از اطلاعات، پیش‌بینی تغییرات تقاضا، ارزیابی عملکرد تأمین‌کنندگان و شناسایی سریع اختلال‌ها با استفاده از ابزار هوش مصنوعی این امکان را برای بنگاه‌ها فراهم می‌سازد تا ارتباط میان مراحل مختلف تولید و توزیع را با دقت و انعطاف بیشتری مدیریت کنند. در چنین شرایطی، بخشی از دشواری‌های ناشی از فاصله جغرافیایی و پراکندگی زیاد فعالیت‌ها کم‌رنگ می‌شود. از این‌رو، یکی از پیامدهای مهم به‌کارگیری هوش مصنوعی در ایجاد و گسترش روابط تجاری میان کشورها را باید در تغییر در نحوه سازمان‌یابی و مدیریت شبکه‌های تولید فراتر از مرزهای کشور جستجو کرد. این امر بر معیارهای انتخاب محل استقرار فعالیت‌های تولیدی از سوی بنگاه‌های چندملیتی مؤثر است. شواهد موجود نیز مؤید آن است که آثار هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل به افزایش بهره‌وری بنگاه‌ها یا کاهش برخی هزینه‌های تجاری محدود نمی‌شود، بلکه به تدریج، ساختار تجارت و جایگاه کشورها را نیز در اقتصاد جهانی دگرگون خواهد کرد. مطالعات سازمان تجارت جهانی درباره پیامدهای بلندمدت هوش مصنوعی نشان می‌دهد گسترش این فناوری، در صورت فراهم‌بودن زیرساخت‌ها و شرایط لازم برای پذیرش آن، افزایش جریان‌های تجاری و تغییر در ترکیب کالاهای تجاری را به دنبال دارد (WCO, 2025). با این حال، بهره‌مندی کشورها از مزایای این فناوری یکسان نیست، زیرا بهره‌گیری از قابلیت‌های هوش مصنوعی در کنار امکان دسترسی به فناوری به توانایی کشورها در فراهم‌کردن زیرساخت، کسب مهارت و ایجاد بسترها و ظرفیت‌های لازم برای بهره‌مندی مؤثر از منافع آن وابسته است.

۳. پیشینه

مطالعات درباره رابطه میان هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل در مقایسه با پژوهش‌های انجام‌شده پیرامون آثار این فناوری بر بهره‌وری، اشتغال و سایر متغیرهای اقتصادی محدودتر و دارای عمر کوتاه‌تری است. با این حال، در سال‌های

اخیر، با گسترش کاربردهای هوش مصنوعی در فعالیتهای تولیدی و تجاری، مجموعه‌ای از مطالعات تجربی شکل گرفته و این رابطه از زوایای مختلفی بررسی شده است. یافته‌های این مطالعات نشان می‌دهد آثار هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل را نمی‌توان صرفاً به افزایش بهره‌وری عوامل تولید محدود کرد؛ بلکه این فناوری از طریق اثرگذاری بر کیفیت محصولات صادراتی، توان ورود بنگاه‌ها به بازارهای خارجی، پیچیدگی صادرات، جایگاه کشورها در زنجیره ارزش جهانی و نحوه سازماندهی فعالیتهای تجاری نیز بر الگوی تجارت اثرگذار است. مرور این مطالعات را می‌توان در چند محور اصلی بیان داشت که در ادامه مطرح شده است.

۱.۳. هوش مصنوعی و عملکرد بنگاه‌های صادراتی

در گروهی از مطالعات، تأثیر به‌کارگیری هوش مصنوعی بر عملکرد بنگاه‌های صادراتی و نقش این فناوری در ایجاد بستری برای ورود بنگاه‌ها به بازارهای صادراتی و یا تداوم فعالیت در آن‌ها بررسی شده است.

ژانگ و دنگ، با استفاده از داده‌های بنگاه‌های چینی، اثر استفاده از هوش مصنوعی و ربات‌های صنعتی را بر عملکرد بنگاه‌های صادراتی بررسی کردند. نویسندگان در بررسی این رابطه، دو اثر متفاوت را از یکدیگر متمایز می‌کنند: به اعتقاد آن‌ها استفاده از فناوری هوش مصنوعی، از طریق افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید، سبب افزایش توان رقابتی بنگاه‌های صادراتی می‌شود. از سوی دیگر، جایگزینی بخشی از نیروی کار با فناوری‌های هوشمند هزینه‌هایی را از حیث تعدیل و تغییر در ترکیب عوامل تولید به‌دنبال خواهد داشت. نتایج نشان می‌دهد در نمونه بررسی شده اثر دوم بر اثر اول غلبه داشته و لذا تأثیر به‌کارگیری هوش مصنوعی بر صادرات منفی بوده است. هرچند، شدت این اثر در صنایع مختلف یکسان نیست (Zhang & Deng, 2023).

در مقابل، نتایج حاصل از برخی مطالعات حاکی از تأثیر مثبت هوش مصنوعی بر عملکرد بنگاه‌های صادراتی است. کومار و همکاران نشان دادند هوش مصنوعی از طریق تقویت توان‌مندی‌های بنگاه عملکرد صادراتی آن را ارتقا می‌بخشد؛ اما شدت این اثرگذاری متأثر از سطح رقابت‌پذیری و پویایی محیط است (Kumar et al., 2025). چیشتی و همکاران با استفاده از داده‌های مربوط به ۴۴۹ صادرکننده هندی، تأثیر مثبت هوش مصنوعی را بر عملکرد صادراتی شرکت‌های چندملیتی گزارش کردند و نشان دادند در محیط‌های نهادی نامطمئن و دارای مقررات پیچیده، نقش این فناوری در پشتیبانی از فعالیتهای صادراتی

برجسته‌تر است. همچنین، هرچه فاصله فرهنگی میان دو بازار مبدأ و هدف بیشتر باشد، استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در شناخت محیط بازار و سازگاری با آن اهمیت بیشتری می‌یابد (Chishty et al., 2025).

۲.۳. هوش مصنوعی، کیفیت و پیچیدگی صادرات

در دسته دوم مطالعات، به جای تمرکز بر ارزش یا حجم صادرات، آثار هوش مصنوعی بر کیفیت و ترکیب کالاهای صادراتی بررسی شده است. شو و تیان (Xu & Tian, 2025) و لیو و همکاران (Liu et al., 2025) نشان دادند استفاده از هوش مصنوعی، از طریق تسهیل تخصیص منابع و افزایش توان پردازش اطلاعات، کیفیت کالاهای صادراتی را ارتقا می‌بخشد. یکی از سازوکارهای اشاره شده در این مطالعات، تسهیل دستیابی بنگاه‌ها به الزام‌ها و گواهینامه‌های بین‌المللی کیفیت است. یافته‌های حاصل از مطالعه لین و همکاران، با تمرکز بر پیچیدگی‌های فنی کالاهای صادراتی، مؤید آن است که گسترش استفاده از هوش مصنوعی، بنگاه‌ها را به سمت تولید و صادرات محصولات پیچیده‌تر و دارای فناوری پیشرفته‌تر سوق می‌دهد، هرچند شدت این رابطه با توجه به سطح فناوری بنگاه و موقعیت جغرافیایی آن ممکن است متفاوت باشد (Lin et al., 2024). شو نیز به احتمال ایجاد آثار سرریز میان بنگاه‌ها اشاره می‌کند؛ بدین معنا که آثار فناوری ممکن است به بنگاه‌های استفاده‌کننده از آن محدود نشود و بر توان سایر بنگاه‌ها در حرکت به سمت تولید کالاهایی با فناوری به‌روزتر نیز اثرگذار باشد (Xu, 2026).

۳.۳. هوش مصنوعی و جایگاه بنگاه‌ها و کشورها در زنجیره ارزش جهانی

در دسته دیگری از مطالعات، پیامدهای گسترده‌تر به کارگیری هوش مصنوعی بر جایگاه کشورها در زنجیره‌های ارزش جهانی بررسی شده است. لیو و همکاران با استفاده از داده‌های ۶۱ کشور در بازه زمانی ۲۰۱۹-۲۰۰۰م دریافتند که توسعه هوش مصنوعی، از طریق افزایش بهره‌وری تولید، تقویت توان نوآوری، کاهش هزینه‌های جستجو، کسب اطلاعات و هماهنگی، جایگاه تولید کشورها را (به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه) در زنجیره ارزش جهانی ارتقا می‌بخشد (Liu et al., 2024).

گائو نقش هوش مصنوعی را در ارتقای جایگاه صنایع در زنجیره ارزش جهانی از زاویه مقررات محیط‌زیستی بررسی کرد. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که هوش مصنوعی از طریق ارتقای پایش فرایندهای تولید، افزایش بهره‌وری

مصرف منابع و کمک به انطباق با استانداردهای محیط‌زیستی، توان بنگاه‌ها را برای فعالیت در بخش‌هایی از زنجیره ارزش جهانی و مستلزم رعایت استانداردهای به‌روزتر تقویت می‌کند (Gao, 2023).

چین و همکاران بر نقش افزایش بهره‌وری و ارتقای قابلیت‌های بنگاه برای ورود به فعالیت‌های تخصصی‌تر تأکید دارند (Qin et al., 2025). ژنگ و وانگ نشان می‌دهند که این فناوری از طریق افزایش بهره‌وری تولید، تقویت فعالیت‌های تحقیق و توسعه و افزایش کیفیت نهادهای واسطه‌ای، توان بنگاه‌ها را برای حضور در مراحل پیچیده‌تر زنجیره ارزش افزایش می‌دهد. همچنین، یافته‌های این مطالعه مؤید آن است که اثر کاربرد ربات‌های صنعتی در میان بنگاه‌ها یکسان نیست و ویژگی‌هایی نظیر اندازه بنگاه، میزان محدودیت‌های مالی و نوع مالکیت، در شدت بهره‌مندی بنگاه‌ها از مزایای این فناوری نقش تعیین‌کننده‌ای دارد (Zheng & Wang, 2025).

۴.۳. هوش مصنوعی و تغییر الگوی تجارت کشورها

در دسته دیگری از مطالعات، رابطه هوش مصنوعی و تجارت در سطح کلان بررسی شده است. در این دسته از مطالعات، تمرکز بر پاسخ به این پرسش است که آیا گسترش هوش مصنوعی ساختار تجارت کشورها را تغییر می‌دهد؟ و آیا این تحول برای کشورهای مختلف پیامدهای یکسانی خواهد داشت؟ نتایج مطالعه اُزترک نشان می‌دهد هوش مصنوعی از طریق افزایش احتمال پیش‌بینی تقاضا، افزایش دقت در برنامه‌ریزی تولید و توزیع، مدیریت زنجیره تأمین و تسریع در انجام‌دادن تشریفات و رویه‌های تجاری بخشی از هزینه‌های مبادلات بین‌المللی را کاهش می‌دهد (Ozturk, 2024). آگاروال و کارواسرا بر این نکته تأکید دارند که دستیابی به ابزارهای هوش مصنوعی شرط کافی برای حصول آثار و پیامدهای تجاری این فناوری نیست و تفاوت کشورها به لحاظ زیرساخت‌های رقومی، مهارت‌های انسانی و توان‌مندی‌های سازمانی به تفاوت در پیامدهای تجاری این فناوری می‌انجامد (Aggarwal & Karwasra, 2025). نتایج مطالعه بهلتاچاریا و بنرجی مؤید آن است که گسترش هوش مصنوعی از طریق تقویت تجارت رقومی خدمات و مشارکت فعال‌تر در فعالیت‌های دانش‌بنیان، مسیرهای جدیدی را برای حضور کشورها در اقتصاد جهانی ایجاد می‌کند (Bhattacharyya & Banerjee, 2025).

مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد در بخش عمده این مطالعات، رابطه

هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل از زاویه‌ای مشخص واکاوی شده است. با وجود ارزش‌مندی این مطالعات، آنچه در متون این حوزه کمتر بدان توجه شده است چگونگی پیوند این آثار با یکدیگر و نحوه انتقال آن از سطح خرد و بنگاه به سطح کلان و ساختار تجارت بین‌الملل در قالب چارچوبی یکپارچه است.

در مقلله حاضر با هدف پرکردن این خلأ، چهار محور در قالب ترسیم چارچوب مفهومی به یکدیگر مرتبط شده است: نخست، تبیین تأثیر هوش مصنوعی بر موقعیت رقابتی بنگاه و تصمیم‌های صادراتی آن و چگونگی انعکاس این آثار در سطح کلان در قالب تغییر در ترکیب کالاها و مقاصد صادراتی کشور؛ دوم، نقش پیش‌شرط‌هایی مانند زیرساخت رقومی، دسترسی به داده، سرمایه انسانی، توان نوآوری و محیط نهادی در تحقق آثار اقتصادی این فناوری؛ سوم، تفکیک دو مسیر اصلی اثرگذاری هوش مصنوعی در سطح بنگاه، یعنی کاهش هزینه‌های کسب و پردازش اطلاعات، جستجو، پیش‌بینی، هماهنگی و تغییر در اهمیت نسبی عوامل مؤثر بر رقابت‌پذیری؛ و چهارم، انتقال آثار تجمعی رفتار بنگاه‌ها به تغییر در الگوی تجارت کشور و جایگاه آن در زنجیره ارزش جهانی. بر این اساس، هدف اصلی مقاله شناسایی سازوکاری جدید برای اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت خارجی نیست، بلکه طرح چارچوبی برای پیوند دادن سازوکارهای پراکنده در متون و تبیین مسیر انتقال آن آثار از سطح بنگاه به سطح تجارت خارجی کشور است.

۴. روش پژوهش

در این پژوهش از رویکرد تحلیلی-مفهومی و روش مطالعه تطبیقی کیفی استفاده شده است. هدف این مطالعه، برآورد کمی و آزمون رابطه علی میان استفاده از هوش مصنوعی و صادرات نیست، بلکه در گام نخست، تبیین سازوکارهای اثرگذاری این فناوری بر عملکرد بنگاه‌ها و سپس مسیر انتقال این آثار به الگوی تجارت کشور در قالب ترسیم چارچوبی مفهومی است. در گام دوم، به منظور بررسی نحوه تحقق عملی این سازوکارها، تجربه کشورهای منتخب در به‌کارگیری هوش مصنوعی در حوزه تجارت و تسهیل جریان‌های تجاری به‌طور تطبیقی بررسی می‌شود. انتخاب کشورها به‌طور هدفمند و از میان ۴۸ کشور بررسی شده در گزارش مشترک کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد در حوزه آسیا و اقیانوسیه و بانک توسعه آسیا در سال ۲۰۲۶م انجام شده است. به سه

ملاحظه در این انتخاب توجه شده است: نخست، وجود نمونه‌های عملی و مستند از به‌کارگیری هوش مصنوعی در فعالیتهای تجاری و گمرکی؛ دوم، امکان دسترسی به شواهد و اطلاعات تفصیلی درباره زیرساخت داده، نحوه پردازش اطلاعات، ظرفیتهای فنی و سازمانی و الزامهای نهادی مرتبط با این کاربردها؛ و سوم، وجود تفاوت در نحوه به‌کارگیری هوش مصنوعی، به‌گونه‌ای که امکان بررسی مسیرهای متفاوت تحقق سازوکارهای شناسایی شده در چارچوب مفهومی فراهم شود (ESCAP & ADB, 2026). بر این اساس، چین، کره جنوبی و سنگاپور برای مطالعه تطبیقی انتخاب شد.

اطلاعات مربوط به تجربه کشورهای منتخب بیشتر از گزارش مذکور و منابع مورد استناد آن گردآوری شد. سپس، به‌منظور ایجاد مبنایی مشترک برای بررسی و مقایسه کشورهای، اطلاعات بر مبنای چند مؤلفه سامان‌دهی شد، شامل حوزه‌های کاربرد هوش مصنوعی در تجارت، زیرساخت و کیفیت داده؛ نحوه پردازش و یکپارچه‌سازی اطلاعات؛ ظرفیتهای فنی و سازمانی؛ و نتایج گزارش شده از به‌کارگیری این فناوری. سپس، تجربه هر کشور در چارچوب این مؤلفه‌ها و نیز مسیرهای اثرگذاری و پیش‌شرطهای مطرح شده در مدل مفهومی ترسیم شده در بخش ۵ بررسی شد. به این ترتیب، با مطالعه تطبیقی امکان شناسایی وجوه اشتراک و افتراق کشورهای منتخب در نحوه به‌کارگیری هوش مصنوعی و بررسی چگونگی تحقق سازوکارهای مطرح شده در چارچوب مفهومی فراهم می‌شود. در نهایت، با توجه به ویژگی‌های ساختاری تجارت خارجی ایران، حوزه‌هایی بررسی شد که کاربرد این فناوری در آنها به کاهش برخی محدودیتهای تجاری کشور کمک می‌کند.

۵. چارچوب مفهومی اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل

در مدل مفهومی ترسیم شده در شکل ۱، رابطه میان هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل به‌صورت زنجیره‌ای چندمرحله‌ای نشان داده شده است. بهره‌گیری مؤثر از این فناوری به پیش‌شرطهایی مانند زیرساخت رقومی، سرمایه انسانی و مهارت نیروی کار، دسترسی به داده، توان نوآوری و محیط نهادی و سیاسی وابسته است. این عوامل مکمل یکدیگرند و وجود هر یک از آنها به‌تنهایی برای استفاده مؤثر از این فناوری کافی نیست. با فراهم شدن این پیش‌شرطها، هوش مصنوعی از دو طریق بر موقعیت رقابتی بنگاه‌ها اثر می‌گذارد.

نخست، از طریق کاهش برخی هزینه‌های اطلاعاتی و هماهنگی، از جمله هزینه کسب و پردازش اطلاعات، جستجو، پیش‌بینی تقاضا و هماهنگی با شرکای تجاری؛ کاهش این هزینه‌ها ورود به بازارهای خارجی و تداوم فعالیت در آن‌ها را تسهیل می‌کند.

دوم، تغییر در اهمیت نسبی عوامل مؤثر بر مزیت رقابتی و توجه بیشتر به عواملی نظیر توان پردازش و استفاده از داده، کیفیت محصول، سرعت واکنش به تغییرات بازار، مهارت نیروی انسانی و ظرفیت نوآوری در تعیین مزیت رقابتی. این طرق وزن نسبی عوامل تعیین‌کننده مزیت رقابتی را تغییر می‌دهد. کاهش هزینه‌های اطلاعات و جستجو، پیش‌بینی و هماهنگی ممکن است وابستگی بنگاه به برخی مزیت‌های سنتی را کاهش دهد. در مقابل، گسترش استفاده از داده و ابزارهای تحلیلی اهمیت مهارت نیروی کار، کیفیت، نوآوری و توان مدیریتی را افزایش می‌دهد. لذا، هوش مصنوعی، در کنار تأثیر بر هزینه‌ها، بر ترکیب منابعی تأثیر می‌گذارد که بنگاه برای رقابت در بازارهای خارجی به آن نیاز دارد. تغییر در اهمیت نسبی این عوامل بر تصمیم‌های بنگاه درباره تخصیص منابع، ترکیب کالاهای صادراتی و انتخاب بازارهای هدف و شرکای تجاری اثر می‌گذارد. افزایش اهمیت بهره‌وری، کیفیت، نوآوری و استفاده از داده، بنگاه را به سمت اصلاح فرایندهای تولید، افزایش کیفیت و تنوع محصولات و واکنش سریع‌تر به تغییرات تقاضا سوق می‌دهد. هم‌زمان، کاهش هزینه‌های مربوط به کسب اطلاعات و هماهنگی، شناسایی بازارهای هدف، مشتریان و تأمین‌کنندگان را تسهیل می‌کند. براین‌دو تغییر، در صورت فراهم‌بودن سایر شرایط، حضور بنگاه در بازارهای بین‌المللی را تداوم می‌بخشد و ورود آن را به بازارهای جدید تسهیل می‌کند و از این طریق بر حجم و ارزش صادرات و تنوع در محصولات و مقاصد صادراتی مؤثر است. لذا، در این چارچوب، عملکرد صادراتی پیامد مستقیم استفاده از فناوری نیست، بلکه ماحصل تغییر در موقعیت رقابتی بنگاه و تصمیم‌های متأثر از آن است.

تسری این آثار در میان بنگاه‌های صادراتی بر تجارت خارجی کشور تأثیر می‌گذارد. افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید و تجارت در میان بنگاه‌ها، در مجموع به کاهش هزینه‌های تجاری در سطح اقتصاد می‌انجامد. همچنین، تسهیل ورود به بازارهای خارجی و تقویت توان رقابتی بنگاه‌ها تعداد و تنوع بنگاه‌های صادرکننده و نیز تنوع محصولات و مقاصد صادراتی را افزایش می‌دهد.

تفاوت میان بنگاه‌ها و بخش‌های مختلف اقتصاد در میزان و نحوه بهره‌گیری از هوش مصنوعی نیز سهم نسبی آن‌ها را در تولید و صادرات تغییر می‌دهد و از این طریق، بر ترکیب صادرات و الگوی مزیت نسبی آشکار شده کشور تأثیر می‌گذارد. در انتهای این زنجیره به پیامدهای نهایی در سطح کلان اشاره شده است. تغییر در الگوی تجارت کشورها، ضمن آنکه تعیین‌کننده نوع و ترکیب کالاهای صادراتی و بازارهای هدف و مقاصد است، بر جایگاه کشورها در زنجیره ارزش جهانی تأثیر می‌گذارد. باین‌حال، در هر کشوری شدت و دامنه این آثار به میزان فراهم‌بودن بسترها و ظرفیت‌های لازم برای استفاده مؤثر از هوش مصنوعی وابسته است.

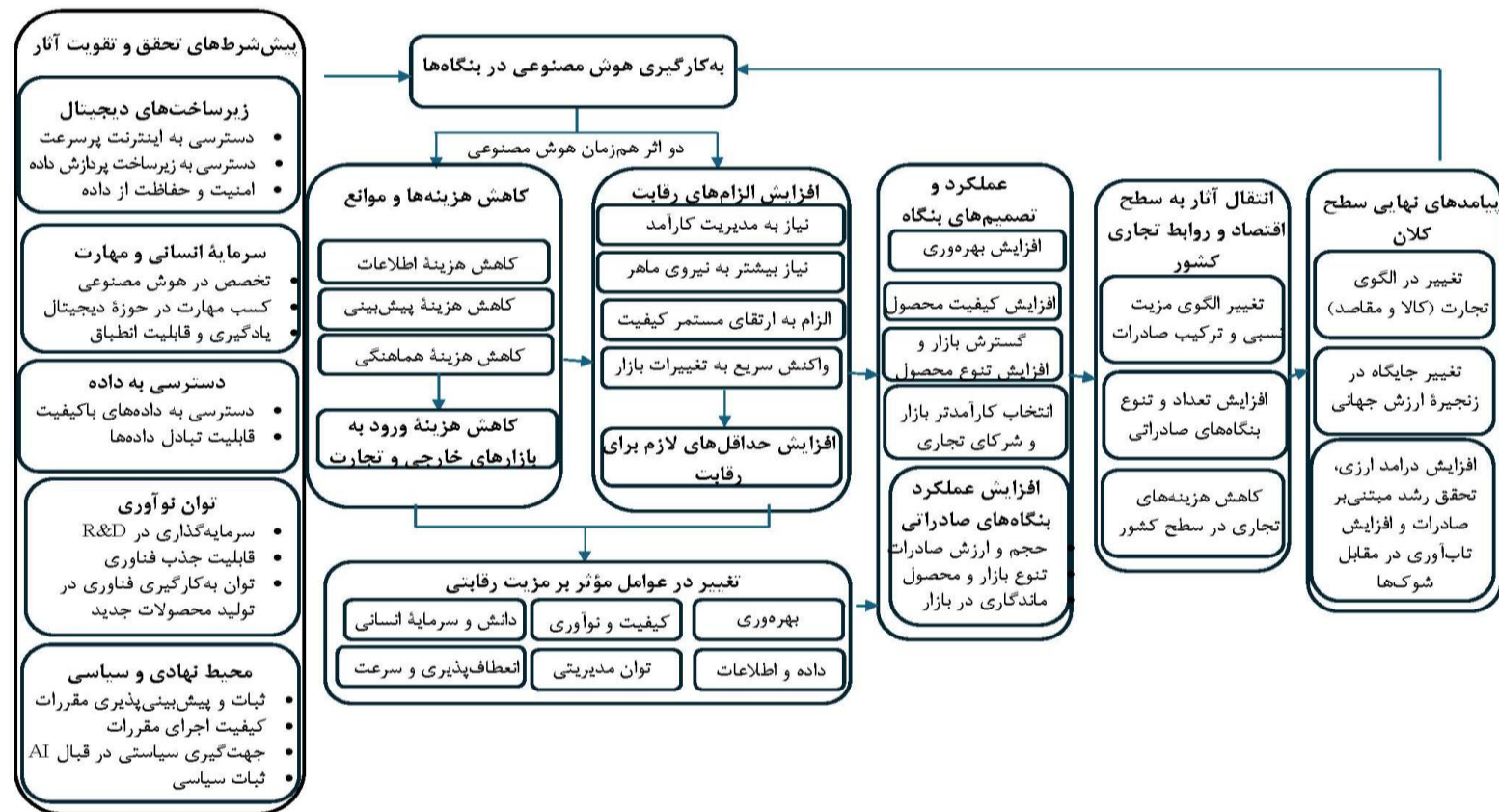
در نهایت، توجه به این مطلب اهمیت دارد که رابطه میان اجزای این چارچوب الزاماً یک‌سویه نیست، بلکه می‌توان در فرایند اثرگذاری هوش مصنوعی بر عملکرد تجاری کشورها شاهد شکل‌گیری رابطه‌ای بازخوردی بود که در آن افزایش عملکرد تجاری از طریق افزایش درآمد و تقویت انگیزه سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، زمینه را برای استفاده گسترده‌تر از هوش مصنوعی فراهم می‌آورد. تداوم این فرایند در طول زمان تفاوت کشورها را در میزان بهره‌گیری از این فناوری و نتایج حاصل از آن تشدید یا تعدیل می‌کند.

۶. مقایسه تطبیقی تجربه کشورهای منتخب در به‌کارگیری هوش

مصنوعی در تجارت بین‌الملل

مدل مفهومی ارائه‌شده در بخش قبل نشان می‌دهد هوش مصنوعی از طرق مختلفی مانند افزایش بهره‌وری و توان رقابتی، کاهش هزینه اطلاعات و مبادله و تقویت مشارکت در زنجیره ارزش جهانی بر تجارت بین‌الملل اثرگذار است.

در این بخش، تجربه کشورهای منتخب با استفاده از مؤلفه‌ها و مسیرهای شناسایی‌شده در مدل مفهومی بررسی می‌شود. تمرکز تحلیل، علاوه بر تشریح کاربردهای مشاهده‌شده، بر شناسایی شرایطی است که در هر کشور امکان استفاده از این فناوری را فراهم کرده و بر نحوه تحقق مسیرهای اثرگذاری مطرح‌شده در مدل مفهومی بخش قبل تأثیرگذار بوده است. گزارش مشترک کمیسیون اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد در حوزه آسیا و اقیانوسیه و بانک توسعه آسیا با عنوان «بهره‌گیری از هوش مصنوعی در تسهیل تجارت»، مبنای انتخاب کشورهای مطالعه‌شده قرار گرفت.



شکل ۱. طرحواره نقش هوش مصنوعی بر تجارت بین‌الملل

در این گزارش، کاربرد عملی هوش مصنوعی در تسهیل تجارت، در کنار مؤلفه‌هایی نظیر حکمرانی هوش مصنوعی (شامل قواعد و مقررات ناظر بر استفاده از هوش مصنوعی در فرایندهای تجاری و گمرکی)، ظرفیت سازمانی و فنی (میزان برخورداری دستگاه‌های متولی از نیروی انسانی متخصص، توان فنی و سامانه‌های رقومی برای طراحی و پیاده‌سازی هوش مصنوعی) و مدیریت داده (میزان دسترسی، کیفیت و قابلیت استفاده از داده‌های مورد نیاز برای به‌کارگیری هوش مصنوعی) در بررسی ۴۸ کشور حوزه آسیا و اقیانوسیه بررسی شده است (ESCAP & ADB, 2026). به‌دلیل همپوشانی این مؤلفه‌ها در این گزارش با پیش‌شرط‌های ذکرشده در مدل مفهومی ترسیم‌شده در شکل ۱، کشورهای مورد بررسی از میان کشورهای اشاره‌شده در این گزارش انتخاب شد. علاوه بر این، به سه ملاحظه در انتخاب کشورها توجه شده است: وجود کاربردهای عملی و مستند هوش مصنوعی در فرایندهای تجاری و گمرکی، دسترسی به شواهد و اطلاعات تفصیلی درباره زیرساخت داده، نحوه پردازش اطلاعات، ظرفیت‌های فنی و سازمانی مورد نیاز و تفاوت در حوزه و نحوه به‌کارگیری این فناوری. بر این اساس، سه کشور چین، کره جنوبی و سنگاپور کشورهای منتخب شناسایی شدند تا سه الگوی متمایز از به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجارت بررسی شود.

در مطالعه تطبیقی، اطلاعات مربوط به هر کشور بر اساس پنج محور اصلی مقایسه می‌شود: نوع کاربرد هوش مصنوعی، زیرساخت و مدیریت داده، نحوه استفاده و پردازش اطلاعات، ظرفیت فنی و سازمانی، و آثار عملی گزارش‌شده. سپس، این شواهد با مسیرهای اثرگذاری شناسایی‌شده در چارچوب مفهومی مقاله تطبیق داده می‌شود. بنابراین، در مقایسه حاضر به‌دنبال تعیین رابطه علی میان نوع سیاست و عملکرد تجاری کشورها نبوده‌ایم، بلکه به‌دنبال بررسی نحوه ارتباط تجربه‌های مشاهده‌شده در هر کشور با پیش‌شرط‌ها و مسیرهای اثرگذاری مطرح‌شده در مدل مفهومی بوده‌ایم. در ادامه به تجربه سه کشور چین، کره جنوبی و سنگاپور در این زمینه اشاره می‌شود. در این مقایسه، تفاوت سه الگو صرفاً بر اساس نوع کاربرد هوش مصنوعی نیست، بلکه بر اساس نحوه فراهم کردن داده و زیرساخت، نقطه شروع کاربرد فناوری و چگونگی گسترش آن در فرایندهای تجاری عمل شده است.

۱.۶. تجربه چین

تجربه چین نشان می‌دهد این کشور به‌منظور گسترش کاربرد هوش مصنوعی در

تجارت، به ایجاد زیرساخت‌های مناسب برای جمع‌آوری، پردازش و به‌کارگیری داده‌ها توجه ویژه‌ای داشته است. گمرک چین با هدف یکپارچه‌سازی داده‌ها ایجاد زیرساخت‌های گسترده‌ای را در دستور کار خود قرارداد که در آن بیش از ۱۵ هزار جدول اطلاعاتی و ۲۶۰ میلیارد داده از منابع مختلف جمع‌آوری شده است (ESCAP, 2026: 23). ایجاد چنین زیرساختی، در کنار استفاده از شبکه گسترده سامانه‌های رقومی گمرکی، تعمیم کاربرد هوش مصنوعی را در حوزه‌های وسیعی از تجارت بین‌الملل در این کشور سبب شده است. یکی از مهم‌ترین کاربردهای این زیرساخت، مدیریت خطر گمرکی است که با استفاده از سامانه‌ای به نام «تیان شوان»^۱ صورت می‌پذیرد. این سامانه با استفاده از شاخص‌های تعریف‌شده به ارزیابی خطر اظهارنامه محموله‌های گمرکی می‌پردازد. تعداد شاخص‌های استفاده‌شده در ارزیابی خطر با این سامانه از ۱۳ شاخص در سال ۲۰۱۷م به ۱۰۵ شاخص در سال ۲۰۲۳م افزایش یافته و سبب شده است تا درصد کشف محموله‌های ضبط‌شده در مقایسه با موارد دستی به میزان ۷ درصد افزایش یابد (WCO, 2025: 23). لذا، استفاده از هوش مصنوعی در گمرک چین، با بهره‌گیری از الگوهای استخراج‌شده از داده‌های گسترده، ضمن کاهش مداخله‌های غیرضروری در محموله‌های کم‌خطر، استفاده کارآتر از ظرفیت بازرسی را به‌دنبال داشته است. این مشاهده با مسیر ارتقای مدیریت خطر و کاهش هزینه‌های مبادله در مدل مفهومی شکل ۱ همخوانی دارد.

کاربرد هوش مصنوعی در چین، علاوه بر مدیریت خطر، شامل پردازش اسناد تجاری نیز می‌شود که مدت زمان بررسی (از ۲۰ دقیقه به ۲ دقیقه) (ESCAP & ADB, 2026: 20)، احتمال خطا و هزینه‌های اداری را کاهش می‌دهد. این کاربرد نیز منطبق بر مسیر کاهش هزینه‌های اطلاعاتی و مبادله در مدل مفهومی مقاله است.

علاوه بر گمرک، استفاده از هوش مصنوعی در تجارت الکترونیکی و حمل‌ونقل چین نیز متداول است. در پلتفرم‌هایی مانند Taobao و Tmall، از هوش مصنوعی برای معرفی کالا، شناخت سلیقه مشتریان و پیش‌بینی تقاضا استفاده می‌شود. در بخش لجستیک نیز هوش مصنوعی برای پیش‌بینی زمان تحویل کالا و بهینه‌سازی مسیرهای حمل‌ونقل به‌کار گرفته می‌شود که سبب صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌های معاملاتی می‌شود.

1. TianXuan

در نهایت، استفاده از هوش مصنوعی در گمرک و حمل و نقل به ایجاد بنادر هوشمند در چین کمک کرده و از این طریق، ورود و خروج کالا و کشتی را در بستری رقومی به یکدیگر متصل کرده است. بنابراین، در کشور چین، هوش مصنوعی در تجارت الکترونیکی، بنادر و لجستیک به افزایش هماهنگی میان بخش‌ها و مراحل مختلف زنجیره تأمین (از مدیریت تقاضا تا حمل و نقل و تحویل کالا) کمک کرده است.

تجربه چین نشان می‌دهد افزایش کاربرد هوش مصنوعی در تجارت، علاوه بر دسترسی به فناوری، مستلزم برخورداری از زیرساخت‌های داده و رقومی، نیروی انسانی ماهر و متخصص و نیز سازوکارهای سازمانی مناسب برای به کارگیری این فناوری است و از این لحاظ مؤید یکی از مهم‌ترین نکات مدل مفهومی مقاله است که در کنار دستیابی به فناوری، توجه به زیرساخت داده، سرمایه انسانی و ایجاد هماهنگی میان سامانه‌های مرتبط در افزایش کاربرد هوش مصنوعی در حوزه تجارت بین‌الملل امری مهم قلمداد شده است. نکته مهم در تجربه چین آن است که کاربردهای هوش مصنوعی در تجارت به حوزه مشخصی محدود نشده است، بلکه به طور هم‌زمان در بخش‌هایی مانند گمرک، تجارت الکترونیکی، حمل و نقل و بنادر تسری یافته است. این وضعیت با منطق مدل مفهومی مقاله نیز سازگار است، زیرا اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت صرفاً از طریق کاهش هزینه‌ای مشخص تحقق نمی‌یابد، بلکه با افزایش هم‌زمان دسترسی به اطلاعات، پیش‌بینی تقاضا، مدیریت خطر و هماهنگی میان مراحل مختلف تجارت، شرایط فعالیت بنگاه در ابعاد مختلف تغییر می‌یابد. در چنین وضعیتی، آثار حاصل از کاربردهای مختلف از سطح ارتقای فرایندهای عملیاتی فراتر می‌رود و در صورت استمرار، بر عملکرد صادراتی بنگاه‌ها و نحوه اجرای فعالیت‌های تجاری نیز اثرگذار خواهد بود.

۲.۶. تجربه کره جنوبی

رشد تجارت الکترونیکی و افزایش حجم اظهارنامه‌های گمرکی در کره جنوبی در کنار پیچیده‌تر شدن الگوی تجارت این کشور، استفاده از روش‌های دقیق‌تر را در شناسایی محموله‌های پرخطر به ضرورتی اجتناب‌ناپذیر تبدیل کرد. در پاسخ به این نیاز، گمرک کره، به منظور متمرکز کردن تمامی فعالیت‌های مربوط به جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل خطر و انتخاب محموله‌های نیازمند بازرسی در ساختاری واحد، مرکزی را با عنوان «مرکز هدف‌گذاری مرزی گمرک» در سال ۲۰۱۷م تأسیس کرد. این سازمان از سال ۲۰۱۹م به بعد استفاده از هوش

مصنوعی را در ارزیابی خطر محموله‌های وارداتی و شناسایی موارد پرخطر در دستور کار خود قرار داد. نتیجه این اقدام، کاهش مدت زمان لازم برای بررسی محموله‌های پرخطر از ۱ ساعت به کمتر از ۱ دقیقه بود.

دامنه داده‌های استفاده‌شده در ارزیابی خطر به تدریج گسترش یافت، به طوری که در سال ۲۰۲۱م، نتایج بازرسی‌ها و بررسی‌های گمرکی و اطلاعات مربوط به روابط پرخطر در زنجیره تأمین نیز به داده‌های استفاده‌شده افزوده شد. در سال ۲۰۲۲م، نیز اطلاعات دیگری مانند نام کالا، تاریخ ورود، بندر بارگیری و بارنامه فرعی نیز ملاک ارزیابی قرار گرفت. این روند نشان می‌دهد گمرک کره با گسترش دامنه اطلاعات استفاده‌شده، امکان ارزیابی خطر محموله‌ها را بر مبنای مجموعه متنوع‌تری از ویژگی‌های تجاری فراهم کرده است.

مقایسه دو کشور چین و کره جنوبی نشان می‌دهد، برخلاف چین که بخش مهمی از کاربرد هوش مصنوعی بر ایجاد زیرساخت گسترده داده و توسعه کاربردهای متنوع تجاری استوار است، تجربه کره جنوبی بیشتر بر ارتقای تدریجی کیفیت داده‌ها و ارتقای مدل‌های تحلیلی در حوزه‌های مشخص، یعنی مدیریت خطر گمرکی، متمرکز بوده است. با گسترش دامنه تجارت الکترونیک و افزایش حجم تراکنش‌های ورودی و خروجی از ۶۳ میلیون عدد در سال ۲۰۲۱م به ۱۸۰ میلیون عدد در سال ۲۰۲۴م (افزایش ۲/۸۵ برابری تعداد تراکنش‌ها در مدت سه سال)، مدل‌های ویژه‌ای با استفاده از ۱۱۰ ویژگی مرتبط با اظهارنامه‌ها و نتایج بازرسی طراحی شد (ESCAP & ADB, 2026: 24). در کنار این اقدام‌ها، گمرک کره از طریق ایجاد سازمانی تخصصی برای تحلیل کلان داده و تشکیل درگاه داده به تقویت زیرساخت‌های لازم برای پردازش داده در مقیاس بزرگ پرداخت.

تجربه کره جنوبی را می‌توان نمونه‌ای از اثرگذاری هوش مصنوعی از طریق افزایش پردازش اطلاعات و تصمیم‌گیری دانست. اهمیت این تجربه در آن است که استفاده از هوش مصنوعی استفاده مؤثرتر از اطلاعات را در فرایند تصمیم‌گیری افزایش داده است. در این تجربه، فناوری به کمک تحلیل اطلاعات، امکان شناسایی دقیق‌تر موارد نیازمند بررسی بیشتر را با صرف زمان و هزینه کمتر فراهم کرده است. این شواهد با نقش هوش مصنوعی در تسریع فعالیت‌های تجاری از طریق کاهش هزینه‌های اطلاعاتی سازگار است و از این حیث با یکی از مسیرهای اثرگذاری مطرح‌شده در مدل مفهومی مقاله مطابقت دارد.

از سوی دیگر، تجربه کره جنوبی را می‌توان از منظر کاهش هزینه‌های

معاملاتی نیز با مدل مفهومی مقله مرتبط دانست. در تجارت بین الملل، انجام دادن تشریفات گمرکی، بازرسی و ترخیص کالا مستلزم صرف زمان و هزینه است، به نحوی که طولانی شدن این فرایند، هزینه های مبادله را افزایش می دهد. استفاده از هوش مصنوعی در نظام گمرکی کره جنوبی، سبب شده است مدت زمان لازم برای ارزیابی و بازرسی محموله ها کاهش در خور توجهی بیابد. لذا، تجربه کره جنوبی نشان می دهد کاربرد هوش مصنوعی، علاوه بر کاهش هزینه کسب و پردازش اطلاعات، با کوتاه کردن زمان انجام دادن تشریفات تجاری، هزینه های معاملاتی را نیز کاهش داده است؛ سازوکاری که در مدل مفهومی مقاله در نهایت به کاهش موانع و هزینه های ورود به بازارهای خارجی و انجام شدن تجارت مربوط می شود.

۳.۶. تجربه سنگاپور

فعالیت های تجاری سنگاپور بر بستر یکپارچه زیرساخت های رقومی و سامانه های پنجره واحد توسعه یافته است. این کشور از طریق سامانه ای موسوم به TradeNet اطلاعات مربوط به اظهارنامه های صادرات، واردات و ترانزیت را در قالب پنجره ای واحد گردآوری می کند و از این طریق، دسترسی نهادهای ذی ربط به این اطلاعات تسهیل می شود. در این راستا، گمرک سنگاپور در سال ۲۰۲۵م از ابزاری مبتنی بر هوش مصنوعی برای شناسایی کدهای HS استفاده کرد و این امکان را برای بنگاه ها ایجاد کرد تا بتوانند با وارد کردن مشخصات کالا، کد تعرفه گمرکی آن را شناسایی و بررسی کنند که آیا برای مبادله این کالا نیاز به دریافت مجوز از مراجع دولتی هست. بر اساس آمار گمرک سنگاپور، استفاده از ابزار هوش مصنوعی، زمان جستجوی اطلاعات را بین ۱۰ تا ۶۰ دقیقه کاهش داده و حتی در مورد کالاهای پیچیده، صرفه جویی در زمان حتی بیش از ۶۰ دقیقه گزارش شده است (Singapore Customs, 2025).

کاربرد دیگر هوش مصنوعی در تجارت سنگاپور، پردازش اسناد و مجوزهای مربوط به فعالیت کشتی ها است. سازمان بنادر و دریانوردی سنگاپور با استفاده از هوش مصنوعی سامانه ای را برای پردازش مجوزهای ورود و خروج کشتی ها طراحی کرد که در کاهش مدت زمان مورد نیاز برای بررسی درخواست های مربوط به ورود و خروج کشتی ها نقش مؤثری داشت و این زمان را از حداکثر سه روز به چند دقیقه کاهش داد. علاوه بر این، از این ابزار برای بررسی و تمدید گواهی های مربوط به بیمه کشتی ها استفاده می شود. در کنار پردازش اسناد، کاربرد هوش مصنوعی در مدیریت عملیات بندری سنگاپور نیز در مرکز توجه قرار گرفت. بدین

منظور سامانه digitalPORT@SG برای تجميع اطلاعات مربوط به مجوزهای مختلف ورود و خروج کشتی‌ها در بستری واحد طراحی شد تا با برنامه‌ریزی دقیق‌تر بتوان مدت انتظار و توقف آن را کاهش داد و جلبه‌جایی کالاها را در بنادر سرعت بخشید.

تجربه سنگاپور را می‌توان در چارچوب مدل مفهومی مقاله، نمونه‌ای از کاربرد هوش مصنوعی در کاهش هزینه کسب و پردازش اطلاعات دانست. زیرساخت‌های رقومی و سامانه‌های پنجره واحد در این کشور امکان گردآوری، اشتراک‌گذاری و دسترسی یکپارچه به اطلاعات تجاری را فراهم کرده است. در چنین بستری، استفاده از هوش مصنوعی فرایند جستجو، طبقه‌بندی و پردازش اطلاعات را تسهیل کرده است. یکی از مصادیق این کاربرد، ابزار هوش مصنوعی مورد استفاده برای شناسایی کدهای HS و الزام‌های مربوط به دریافت مجوز است که با سرعت‌بخشیدن به فرایند جستجو و تطبیق اطلاعات مربوط به کالا و الزام‌های تجاری، زمان و هزینه کسب و پردازش اطلاعات را به‌طور چشمگیری کاهش داده است. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی در پردازش مجوزهای ورود و خروج کشتی‌ها، با کوتاه‌کردن زمان بررسی درخواست‌ها و تسهیل انجام تشریفات تجاری، سبب شد هزینه‌های معاملاتی کاهش یابد. علاوه بر این، تجربه سنگاپور با مسیر کاهش هزینه‌های هماهنگی در مدل مفهومی مقاله نیز مرتبط است. یکپارچه‌سازی داده‌ها و فرایندهای تجاری در بسترهای رقومی، نیاز به تبادل مکرر اطلاعات، انجام‌دادن برخی فرایندهای موازی و ایجاد هماهنگی‌های جداگانه را میان دستگاه‌های ذی‌ربط در تجارت کاهش می‌دهد.

در جدول ۱، مقایسه تطبیقی سه کشور چین، کره جنوبی و سنگاپور مشاهده می‌شود.

مقایسه تجربه چین، کره جنوبی و سنگاپور نشان می‌دهد تفاوت این کشورها در به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجارت، بیش از آنکه به استفاده یا عدم‌استفاده از این فناوری مربوط باشد، به نحوه فراهم‌کردن زیرساخت، مدیریت داده و حوزه تمرکز کاربردهای آن بازمی‌گردد. در چین، برخورداری از حجم گسترده داده و زیرساخت‌های وسیع پردازش اطلاعات، امکان به‌کارگیری هوش مصنوعی را به‌طور هم‌زمان در حوزه‌های مختلفی مانند مدیریت خطر گمرکی، پردازش اسناد، تجارت الکترونیکی و لجستیک فراهم کرده است؛ بنابراین، الگوی چین را می‌توان الگویی گسترده و داده‌محور دانست.

جدول ۱. مقایسه تطبیقی سه کشور چین، کره جنوبی و سنگاپور در استفاده از هوش مصنوعی در تجارت

مؤلفه	چین	کره جنوبی	سنگاپور
کاربرد هوش مصنوعی	مدیریت خطر گمرکی، پردازش اسناد، تجارت الکترونیکی و لجستیک	ارزیابی خطر گمرکی و شناسایی محموله‌های پرخطر	تسهیل رویه‌های تجاری، پردازش اطلاعات و اسناد و مدیریت عملیات بندری
زیرساخت داده و اطلاعات	تجمع بیش از ۱۵ هزار جدول و ۲۶۰ میلیارد داده از منابع مختلف	تجمع داده‌های گمرکی و توسعه تدریجی دامنه و تنوع داده‌های استفاده‌شده	اتکا به زیرساخت یکپارچه رقومی و سامانه پنجره واحد
آثار عملی گزارش‌شده	کاهش زمان بررسی اسناد از ۲۰ دقیقه به ۲ دقیقه؛ افزایش کشف محموله‌های پرخطر	کاهش زمان بررسی محموله‌های پرخطر از ۱ ساعت به کمتر از ۱ دقیقه	کاهش زمان جستجوی اطلاعات HS و مجوزها؛ کاهش زمان پردازش برخی درخواست‌های بندری
نحوه استفاده از داده و پردازش آن	استخراج الگو از حجم گسترده داده برای مدیریت خطر و کاربردهای مختلف تجاری	افزودن تدریجی ویژگی‌های جدید به مدل‌های ارزیابی خطر	دسترسی یکپارچه و سریع به اطلاعات تجاری و پردازش خودکار اطلاعات
ظرفیت‌ها و پیش‌شرط‌های فنی و سازمانی	زیرساخت گسترده داده، نیروی انسانی متخصص و ایجاد هماهنگی میان سامانه‌ها	کیفیت، تنوع و به‌روزرسانی مستمر داده‌ها و توان پردازش آن‌ها	یکپارچگی سامانه‌های رقومی و دسترسی سریع به داده‌های تجاری

منبع: یافته‌های تحقیق

در کره جنوبی، نخست کاربرد هوش مصنوعی در تجارت بر حوزه‌ای مشخص، یعنی ارزیابی خطر گمرکی، متمرکز بود و به تدریج با افزایش کمی و کیفی داده‌های استفاده‌شده و به‌روزرسانی مدل‌های تحلیلی، دامنه و دقت شناسایی موارد پرخطر افزایش یافت. بنابراین، الگوی این کشور بیشتر تدریجی و متمرکز بر افزایش دقت در تحلیل و تصمیم‌گیری بوده است.

در مقابل، سنگاپور بیش از آنکه بر گسترش کاربردهای متعدد یا توسعه تدریجی مدل تحلیلی خاصی متکی باشد، از هوش مصنوعی در بستر سامانه‌های رقومی یکپارچه و پنجره واحد برای تسهیل دسترسی به اطلاعات، کاهش زمان انجام‌دادن رویه‌ها و افزایش هماهنگی میان نهادهای مرتبط بهره برده شده است. از این حیث، الگوی سنگاپور را می‌توان یکپارچه و فرایندمحور دانست.

با وجود این تفاوت‌ها، با توجه به تجربه هر سه کشور، بر این نکته باید تأکید کرد که نقش‌آفرینی هوش مصنوعی در حوزه تجارت بین‌الملل به کیفیت زیرساخت داده، سرمایه انسانی، ظرفیت‌های سازمانی و ساختارهای نهادی هر کشور وابسته است. این یافته با چارچوب مفهومی مقاله سازگار است که در آن بر پیش‌شرط‌های اقتصادی در مسیر اثرگذاری هوش مصنوعی بر عملکرد تجاری کشور تأکید شده است.

علی‌رغم تفاوت در تجربه کشورهای منتخب، بررسی این تجربه‌ها نشان می‌دهد که برخی سازوکارهای به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجارت برای ایران نیز موضوعیت می‌یابد؛ هرچند استفاده از آن مستلزم توجه به تفاوت‌های موجود در زیرساخت‌های رقومی، نظام داده و ظرفیت‌های سازمانی کشور است. در چین، گستردگی داده‌ها و امکان پردازش و یکپارچه‌سازی آن‌ها، زمینه استفاده از هوش مصنوعی را در حوزه‌هایی مانند مدیریت خطر گمرکی و پردازش اسناد فراهم کرده است. از این تجربه می‌توان اهمیت دسترسی به داده‌های تجاری اتکاپذیر، ساختاریافته و پردازش‌پذیر و نیز لزوم ارتباط میان سامانه‌های اطلاعاتی را استنباط کرد. با این حال، تفاوت در خور توجه در مقیاس داده و زیرساخت‌های رقومی دو کشور نشان می‌دهد آنچه برای ایران قابل استفاده است، بیش از شکل اجرایی یا مقیاس این تجربه، سازوکار اتکای آن به داده و یکپارچه‌سازی اطلاعات است.

تجربه کره جنوبی وجه دیگری از این مسئله را نشان می‌دهد. در این کشور، کاربردهای هوش مصنوعی در ارزیابی خطر گمرکی به تدریج و هم‌زمان با گسترش و به‌روزرسانی داده‌ها توسعه یافته است. این کشور دامنه استفاده از آن را در ارزیابی خطر گمرکی به تدریج و هم‌زمان با گسترش و به‌روزرسانی داده‌ها توسعه داده است. این تجربه نشان می‌دهد که در ایران نیز آغاز کاربرد هوش مصنوعی شاید لازم باشد از حوزه‌هایی آغاز شود که دسترسی کمی و کیفی به داده‌های مورد نیاز به سهولت امکان‌پذیر باشد؛ هرچند گسترش چنین کاربردهایی به

ظرفیت سازمان‌های متولی در مدیریت، به‌روزرسانی و بهره‌برداری مستمر از داده‌ها وابسته خواهد بود.

در سنگاپور، یکپارچگی سامانه‌های اطلاعاتی و دسترسی سریع به داده‌های تجاری، زمینه گسترش کاربردهای هوش مصنوعی را در تسهیل رویه‌های تجاری و مدیریت عملیات بندری فراهم آورده است. این تجربه نیز برای ایران از آن جهت در خور توجه است که بخشی از کاهش زمان و هزینه‌های پردازش اطلاعات به یکپارچگی داده‌ها و سامانه‌های مرتبط وابسته است. با این حال، الگوی سنگاپور بر وجود زیرساخت اطلاعاتی یکپارچه و هماهنگی تنگاتنگ میان نهادهای مرتب در حوزه تجارت خارجی استوار است؛ از این‌رو، قابلیت استفاده از این تجربه در ایران به میزان یکپارچگی سامانه‌های اطلاعاتی، امکان تبادل داده میان نهادهای ذی‌ربط و ظرفیت سازمانی برای هماهنگ‌سازی این فرایندها بستگی دارد. بنابراین، آنچه از تجربه سنگاپور برای ایران اهمیت دارد، بیش از آنکه نحوه اجرای این تجربه باشد، نقش یکپارچگی سامانه‌های اطلاعاتی، دسترسی به اطلاعات و تبادل سریع آن میان نهادهای مرتبط با تجارت خارجی است.

در مجموع، تجربه کشورهای منتخب نشان می‌دهد به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجارت صرفاً به دسترسی به فناوری وابسته نیست، بلکه وجود داده‌های قابل استفاده، زیرساخت‌های مناسب برای پردازش و یکپارچه‌سازی اطلاعات و ظرفیت سازمانی لازم برای بهره‌گیری از آن‌ها نیز اهمیت دارد. اگرچه تفاوت در مقیاس زیرساخت، کیفیت و دسترسی به داده‌ها و نحوه سازمان‌دهی و هماهنگی نهادهای مرتبط، مانع از انتقال مستقیم الگوهای اجرایی این کشورها به ایران می‌شود، این تفاوت‌ها از ارزش مطالعه این تجربه‌ها برای ایران نمی‌کاهد. آنچه از این تجربه‌ها می‌توان استفاده کرد، شناخت سازوکارها و الزام‌های عمومی به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجارت و توجه به چگونگی انطباق آن‌ها با محیط نهادی، زیرساختی و تجاری ایران است.

۷. الزام‌های بهره‌گیری از هوش مصنوعی برای ارتقای رقابت‌پذیری تجاری در اقتصادهای در حال توسعه با تأکید بر ایران

تفاوت کشورهای در حال توسعه به‌لحاظ زیرساخت‌های رقومی، میزان دسترسی به داده، مهارت و تخصص نیروی کار و توانایی جذب و به‌کارگیری فناوری، سبب شده است تا میزان بهره‌مندی آن‌ها از هوش مصنوعی و آثار اقتصادی حاصل از آن در

این کشورها یکسان نباشد. همایش تجارت و توسعه سازمان ملل متحد در گزارش خود با عنوان «فناوری و نوآوری ۲۰۲۵: هوش مصنوعی فراگیر برای توسعه» زیرساخت، داده و مهارت را از عوامل اصلی پذیرش و توسعه هوش مصنوعی معرفی می‌کند و تأکید دارد بسیاری از کشورهای در حال توسعه، به دلیل محدودیت در دسترسی به این عوامل، همچنان در مراحل اولیه پذیرش، جذب و توسعه این فناوری قرار دارند (UNCTAD, 2025). یکی از شاخص‌های استفاده‌شده برای ارزیابی وضعیت کشورها به لحاظ پذیرش و به کارگیری هوش مصنوعی، شاخص «آمادگی دولت در زمینه استفاده از هوش مصنوعی»^۱ است که سالانه از سوی مؤسسه آکسفورد اینسایت منتشر و غالباً در مطالعات تطبیقی استفاده می‌شود. در جدول ۲، وضعیت ایران در این شاخص و مؤلفه‌های آن در سال ۲۰۲۵م آمده است (Oxford Insights, 2025).

مقایسه وضعیت ایران در ابعاد مختلف شاخص آمادگی دولت در زمینه هوش مصنوعی، علاوه بر نشان دادن تفاوت ظرفیت کشور در زمینه‌های مختلف، از منظر تجارت خارجی نیز اهمیت دارد. اگرچه با این شاخص نمی‌توان به طور مستقیم آمادگی بنگاه‌های صادراتی یا عملکرد تجارت خارجی را اندازه‌گیری کرد، می‌توان از مؤلفه‌های آن برای شناسایی بخشی از شرایط نهادی، فنی و سازمانی لازم در به کارگیری هوش مصنوعی در فعالیت‌های تجاری استفاده کرد. توجه به مؤلفه ظرفیت سیاست‌گذاری از این جهت در تجارت خارجی اهمیت دارد که توان دولت در طراحی و اجرای سیاست‌های مرتبط با هوش مصنوعی به تعیین اولویت‌های کاربرد این فناوری در حوزه‌هایی مانند تسهیل تجارت و گمرک، تخصیص منابع و ایجاد هماهنگی میان دستگاه‌های مرتبط کمک می‌کند. مؤلفه حکمرانی نیز با ایجاد چارچوب‌های قانونی و سازوکارهای نهادی لازم برای به کارگیری هوش مصنوعی، به ویژه در زمینه دسترسی، استفاده و تبادل داده، بستر لازم را برای استفاده از این فناوری در فرایندهای تجاری فراهم می‌کند.

توجه به مؤلفه زیرساخت هوش مصنوعی از منظر تجارت خارجی نیز اهمیت دارد، زیرا برخورداری از زیرساخت‌های فنی مناسب و داده‌های باکیفیت، امکان استفاده از این فناوری را در فعالیت‌هایی مانند پردازش اطلاعات تجاری، تحلیل تقاضا، پیش‌بینی و مدیریت خطر ایجاد می‌کند. اهمیت پذیرش هوش مصنوعی در بخش عمومی در تجارت خارجی از آن روست که به کارگیری این فناوری در

1. Government AI Readiness Index

نهادهای دولتی مرتبط با تجارت خارجی نظیر گمرک با افزایش پردازش اطلاعات، افزایش دقت در ارزیابی خطر و تسهیل تشریفات گمرکی، به کاهش زمان و هزینه برخی فرایندهای تجاری منتهی می‌شود. همچنین، توسعه و اشاعه هوش مصنوعی از طریق گسترش این فناوری در اقتصاد و دسترسی بهتر و بیشتر تمامی بنگاه‌ها، از جمله بنگاه‌های صادراتی، به ابزار هوش مصنوعی، نیروی انسانی متخصص و توان فنی لازم امکان استفاده از این فناوری را در فعالیتهای تجاری افزایش می‌دهد.

در نهایت، لزوم توجه به تاب‌آوری زیرساخت‌ها و ظرفیتهای مرتبط با هوش مصنوعی در تجارت خارجی از آن‌روست که اختلال در سامانه‌های رقومی، داده و خدمات فنی فرایند انجام‌دادن مبادلات را دشوار می‌سازد. از این‌رو، برخورداری از سازوکارهای لازم برای تداوم فعالیت و مدیریت وقفه‌های احتمالی، یکی از الزام‌های استفاده پایدار از هوش مصنوعی در فرایندهای تجاری به‌شمار می‌رود. بنابراین، از منظر تجارت خارجی، تفاوت امتیاز ایران در این مؤلفه‌ها، بیانگر تفاوت در میزان برخورداری کشور از بسترها و ظرفیتهای لازم برای به‌کارگیری مؤثر هوش مصنوعی در فعالیتهای تجاری است؛ ظرفیتهایی که تحقق سازوکارهایی مانند کاهش هزینه‌های اطلاعات (کسب و پردازش اطلاعات) و هماهنگی، افزایش دقت در تصمیم‌گیری و تسهیل فرایندهای تجاری به آن وابسته است.

به‌منظور تعیین بخش‌هایی از تجارت خارجی ایران که در آن استفاده از هوش مصنوعی اهمیت بیشتری دارد، نخست لازم است ویژگی‌های ساختاری تجارت خارجی کشور را بررسی کرد. بر اساس آمار سازمان تجارت جهانی، میزان صادرات کالایی ایران در سال ۲۰۲۴ حدود ۵۶ میلیارد دلار بوده و همواره میعانات گازی و محصولات پتروشیمی به‌ترتیب در جایگاه اول و دوم صادرات ایران قرار داشته است (WTO, 2024). این در حالی است که محصولات صادراتی پتروشیمی بیشتر مواد پایه‌ای پتروشیمی و دارای ارزش افزوده اندکی است، به‌طوری‌که بیش از ۶۵ درصد از محصولات صادراتی پتروشیمی کشور شامل محصولات پایه شیمیایی و انواع سوخت است که این محصولات ماده اولیه صنایع میانی و پایین‌دستی صنعت پتروشیمی کشور استفاده می‌شود (مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۳۹۹).

علاوه بر این، بررسی سهم گروه‌های مختلف کالایی در ایجاد درآمد ارزی نیز مؤید تمرکزگرایی زیاد (تنوع‌بخشی کم) در کالاهای صادراتی ایران است. بر اساس گزارش مرکز پژوهش‌های مجلس (۱۴۰۴) در بازه زمانی ۹۷-۱۳۸۰ش، سهم دو

گروه نخست ارزآور از ۳۹ درصد به ۵۰ درصد، سهم سه گروه نخست ارزآور از ۵۷ درصد به ۶۳ درصد و سهم چهار گروه نخست ارزآور از ۶۷ درصد به ۷۶ درصد افزایش یافته است. به عبارت دیگر در این بازه زمانی، سه گروه نخست ارزآور همواره بیش از نیمی از درآمد ارزی حاصل از صادرات غیرنفتی را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۲. وضعیت ایران در شاخص آمادگی دولت در زمینه هوش مصنوعی و زیرشاخه‌های آن در سال ۲۰۲۵م

شاخص	نمره (از ۱۰۰)	رتبه (در میان ۱۹۵ کشور)
آمادگی دولت برای هوش مصنوعی	۴۸.۳	۷۶
ظرفیت سیاستگذاری		
(توان دولت در تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های لازم برای توسعه و به کارگیری هوش مصنوعی و فراهم کردن الزام‌های اجرای آن)	۸۴.۵	-
حکمرانی		
(توان دولت در ایجاد قواعد و سازوکارهای لازم برای استفاده مسئولانه و ایمن از هوش مصنوعی)	۴۸.۸۶	-
زیرساخت هوش مصنوعی		
(میزان برخورداری از ظرفیت‌های فنی و زیرساختی لازم در توسعه و استقرار AI)	۴۴.۰۱	-
پذیرش هوش مصنوعی در بخش عمومی		
(میزان توان و آمادگی دولت در استفاده عملی از AI در اداره امور و عرضه خدمات عمومی)	۵۱.۴	-
توسعه و اشاعه		
(میزان توان کشور برای توسعه، تولید و گسترش کاربردهای هوش مصنوعی در اقتصاد)	۳۷.۵۹	-
تاب‌آوری		
(توان کشور در شناسایی و مدیریت خطرهای مرتبط با گسترش هوش مصنوعی)	۳۹.۷۲	-

منبع: Oxford Insights (2025); Government AI Readiness Index (2025)

همچنین، در این گزارش، بررسی ارزآورترین کالاهای صادراتی نشان می‌دهد در بازه زمانی ۹۷-۱۳۸۰ش سهم پنج کالای نخست با ارزآوری زیاد از کل

کالاهای صادراتی ایران بین ۱۷ درصد تا ۳۳ درصد نوسان داشته است و سالیانه به طور متوسط تقریباً معادل با ۲۵ درصد بوده است. این بدان معناست که تقریباً یک چهارم از درآمد صادرات غیرنفتی ایران تنها از محل صدور پنج قلم کالا حاصل شده است. سهم ده کالای نخست ارزآور از صادرات غیرنفتی ایران در این بازه زمانی بین ۲۹ درصد تا ۴۳ درصد نوسان داشته است و سالیانه به طور متوسط ۳۶ درصد بوده است که نشان می دهد بیش از یک سوم از درآمد ارزی صادرات غیرنفتی از محل صدور ده قلم کالا محقق شده است.

علاوه بر این، بر اساس آمار سازمان توسعه تجارت ایران، محصولات پتروشیمی و پایه نفتی، شامل ۱۱ قلم عمده کالایی، حدود ۴۸ درصد از ارزش کل صادرات کشور را به خود اختصاص داده است که نشان دهنده وابستگی درخور توجه درآمدهای صادراتی به تعداد محدودی از اقلام صادراتی است. علاوه بر تمرکز زیاد (تنوع کم) کالاهای صادراتی، بررسی ارزآورترین گروه های کالایی حاکی از آن است که این کالاها چندان از پیچیدگی زیاد و فناوری به روز برخوردار نیستند (سازمان توسعه تجارت، ۱۴۰۲). آمار سازمان توسعه تجارت درباره تفکیک کالاهای صادراتی بر حسب فناوری به کار گرفته شده نیز مؤید این ادعا است، به طوری که در سال ۱۴۰۲، ۳۶ درصد از کالاهای صادراتی شامل محصولات اولیه، ۲۵ درصد منبع محور، ۳۰ درصد مبتنی بر فناوری متوسط، ۸ درصد مبتنی بر فناوری اندک و تنها ۱ درصد مبتنی بر فناوری به روز بوده است (همان).^۱ اگرچه در سال های اخیر اقتصاد دانش بنیان در جهت تقویت توان بخش

۱. بر اساس طبقه بندی (Lall (2000) کالاهای صادراتی بر حسب سطح فناوری به کار رفته به پنج دسته تقسیم می شود: الف) محصولات اولیه شامل حیوانات زنده، آبزیان، محصولات لبنی، گندم، جو، برنج، سبزیجات، قهوه و فرآورده های آن، دانه های روغنی، صمغ و رزین، زغال چوب، ابریشم، نخ، گاز مایع، هیدروکربن ها، مس، نیکل، نقره، پلاتین و سایر فلزات و...

ب) محصولات منبع محور شامل فرآورده های گوشتی فرآوری شده و نیمه فرآوری شده، آرد گندم، شکلات، لاستیک مصنوعی، محصولات تولید شده از چوب پنبه، کاغذ و مقوا، مصنوعات چوبی، سوخت های جامد فسیلی، روغن های حیوانی و...
پ) محصولات با فناوری پایین شامل چرم، منسوجات بافتنی، ظروف شیشه ای، ریل های راه آهن، ظروف غذاخوری فلزی، کالسکه کودک، اسباب بازی، تجهیزات ورزشی، جواهرات، سازهای موسیقی و قطعات مرتبط با آن و...
ت) محصولات با فناوری متوسط شامل وسایل نقلیه موتوری با کاربرد خاص، الیاف مصنوعی مورد استفاده در تولید نخ، عطر، لوازم آرایشی و بهداشتی، کودهای شیمیایی، صابون و مواد شوینده، پلیمرها و پلاستیک، مواد شیمیایی شامل حشره کش ها، مواد منفجره، مواد یخ زدا و سایر محصولات شیمیایی، موتور خودرو و دیزل، موتورهای گازی، کمباین و...

ث) محصولات با فناوری بالا شامل تجهیزات الکتریکی نظیر دینام و ژنراتور، نیروگاه ها و تجهیزات تولید انرژی، ماشین آلات اداری، کامپیوترها و سیستم های پردازش اطلاعات، تجهیزات مخابراتی، مواد رادیواکتیو، واکسن ها، هواپیما و تجهیزات هوافضا، تجهیزات عکاسی، سنسورها و...

صنعت ایران در مرکز توجه قرار گرفته است، به نظر می‌رسد هنوز فاصله در خور توجهی تا رسیدن به نقطه مطلوب وجود دارد. در رابطه با مقاصد صادراتی نیز ایران از توفیق چندانی برخوردار نبوده است، به‌طوری‌که تعداد کشورهای با سهمی بیش از ۵۰ درصد از صادرات غیرنفتی ایران از ۸ کشور در سال ۱۳۸۳ش به ۳ کشور در سال ۱۴۰۲ش کاهش یافت (کاهش ۶۲ درصدی) و تعداد کشورهای با سهم بیش از ۸۰ درصد از صادرات غیرنفتی ایران نیز از ۲۱ کشور در سال ۱۳۸۳ش به ۷ کشور در سال ۱۴۰۲ش تقلیل یافت (کاهش ۶۶ درصدی).

مقایسه ترکیب شرکای عمده تجاری (برخورد از سهم بیش از ۵۰ درصد از بازار کالاهای صادراتی غیرنفتی ایران) در دو سال ۱۳۸۰ش و ۱۴۰۲ش نشان‌دهنده خروج برخی کشورهای اروپایی نظیر آلمان و ایتالیا و برخی کشورهای آسیایی مانند آذربایجان، ژاپن و هند از زمره عمده‌ترین خریداران کالاهای صادراتی ایران بوده است، به‌طوری‌که تنها سه کشور امارات، چین و عراق مقاصد کالاهای صادراتی مطرح بوده‌اند و بیش از ۶۰ درصد از درآمد ارزی حاصل ناشی از صادرات کالاهای غیرنفتی به این سه کشور بوده است که ۲ درصد از شرکای صادراتی را تشکیل می‌دهد. این در حالی است که در سال ۱۳۸۰ش، بیش از نیمی از درآمد ارزی کشور از طریق صادرات به هفت کشور محقق شده است که ۵ درصد از شرکای صادراتی را شامل می‌شد (سازمان توسعه تجارت، ۱۴۰۲؛ مرکز پژوهش‌های مجلس، ۱۴۰۴).

در کنار این موارد، تحمیل تحریم‌های اقتصادی نیز اجرای فعالیت‌های تجاری را در ایران پرهزینه کرده است. بانک جهانی در ارزیابی آثار رفع تحریم‌ها، کاهش هزینه‌های تجارت و تسهیل دسترسی ایران به خدمات مالی و حمل‌ونقل بین‌المللی را از مهم‌ترین عواملی می‌داند که به گسترش تجارت ایران منجر می‌شود (Ianchovichina et al., 2016: 3-5). این یافته نشان می‌دهد که محدودیت در دسترسی به خدمات مالی و حمل‌ونقل بین‌المللی، در کنار افزایش هزینه‌های مبادله، یکی از موانع فعالیت برون‌مرزی بنگاه‌های ایرانی است.

مجموع این شواهد نشان می‌دهد که مسئله تجارت خارجی ایران تنها به افزایش ظرفیت صادرات محدود نمی‌شود. تمرکز صادرات بر تعداد محدودی از کالاها و مقاصد، سهم کم محصولات با فناوری به‌روز و اندک‌بودن ارزش افزوده کالاهای صادراتی ایران نشان می‌دهد که ارتقای رقابت‌پذیری تجاری ایران تنها از طریق افزایش حجم صادرات حاصل نمی‌شود، بلکه متأثر از میزان توانایی بنگاه‌ها

برای کاهش هزینه ورود و فعالیت در بازارهای خارجی، شناسایی بازارهای جدید، افزایش کیفیت، تنوع بخشی به کالاهای صادراتی و حرکت به سمت تولید کالاهایی با ارزش افزوده بیشتر است.

این مسائل، در چارچوب مدل مفهومی مقاله، با چند مسیر اصلی اثرگذاری هوش مصنوعی بر تجارت مرتبط است. نخست، تمرکز زیاد مقاصد صادراتی اهمیت شناسایی بازارهای جدید و ارزیابی دقیق آنها را به لحاظ اندازه و ساختار بازار، ترجیح‌های مشتریان و شناخت رقبا برای بنگاه‌های صادراتی افزایش می‌دهد. موفقیت در این زمینه مستلزم کاهش هزینه جستجو و کسب اطلاعات است. این امر به‌ویژه برای بنگاه‌های آغازگر صادرات^۱ اهمیت بیشتری دارد. از این منظر، ابزار هوش مصنوعی با پردازش حجم زیادی از اطلاعات مربوط به بازارها، مشتریان و رقبا، به کاهش هزینه‌های اطلاعاتی مرتبط با ورود به بازارهای خارجی کمک خواهد کرد.

دوم، تمرکز بخش در خور توجهی از درآمدهای صادراتی بر تعداد محدودی از کالاها و سهم زیاد صادرات محصولات اولیه و منبع‌محور، ضرورت تنوع‌بخشی کالاهای صادراتی، افزایش کیفیت و حرکت به سمت تولید و صدور محصولاتی با ارزش افزوده بالاتر را مطرح می‌کند. هوش مصنوعی از طریق تحلیل تقاضا و ترجیح‌های مشتریان، شناسایی فرصت‌های جدید بازار، کمک به طراحی و ارتقای محصول، کنترل کیفیت و افزایش بهره‌وری، در این فرایند نقش مؤثری ایفا خواهد کرد. البته، تحقق این ظرفیت به سرمایه‌گذاری، مهارت و توان تولیدی بنگاه‌ها نیز وابسته است.

سوم، هزینه زیاد فعالیت تجاری و محدودیت‌های تجارت خارجی ایران متأثر از تحریم‌های اقتصادی است که در سالیان اخیر تشدید شده است. همان‌طور که ارشاه شده، بانک جهانی در ارزیابی آثار رفع تحریم‌ها، به کاهش هزینه‌های تجاری و تسهیل دسترسی ایران به خدمات مالی و حمل‌ونقل بین‌المللی اشاره می‌کند که زمینه گسترش تجارت خارجی کشور را فراهم می‌کند. اگرچه برخی محدودیت‌های تجاری ایجادشده در نتیجه وضع تحریم‌های ظالمانه نظیر دسترسی به خدمات بیمه‌ای و حمل‌ونقل، محدودیت در تأمین برخی تجهیزات، محدودیت در ورود سرمایه‌های خارجی و دشواری دسترسی به برخی بازارها و شرکای تجاری را نمی‌توان صرفاً با استفاده از هوش مصنوعی مرتفع ساخت،

1. export starters

استفاده از این ابزار از طریق صرفه‌جویی در زمان و کاهش هزینه‌های ناشی از کسب و پردازش اطلاعات، پیش‌بینی، هماهنگی و مدیریت زنجیره تأمین بخشی از هزینه‌های مربوط به فعالیت‌های تجاری را کاهش خواهد داد.

بنابراین، با توجه به ساختار فعلی تجارت خارجی ایران، شناسایی حوزه‌هایی که به کارگیری هوش مصنوعی در آن به کاهش محدودیت‌های موجود کمک کند، امری مهم قلمداد می‌شود. بر این اساس، شناسایی بازار، مشتریان و شرکای تجاری و نیز رشد و ارتقای کمی و کیفی محصولات صادراتی را می‌توان در زمره مهم‌ترین حوزه‌های کاربرد هوش مصنوعی در تجارت خارجی ایران دانست، زیرا این دو حوزه به‌طور مستقیم با دو مسئله ساختاری صادرات کشور، یعنی تمرکز مقاصد و تمرکز کالاهای صادراتی، مرتبط است. از یک‌سو، تمرکز مقاصد صادراتی و محدودیت دسترسی به برخی بازارها، نیاز به کسب اطلاعات دقیق‌تر درباره بازارهای هدف، مشتریان و رقبا را افزایش داده است؛ و از سوی دیگر، تمرکز صادرات در تعداد محدودی از کالاها و سهم زیاد محصولات اولیه و منبع‌محور، ضرورت تنوع‌بخشی و حرکت به سمت تولید و صادرات کالاهایی با فناوری پیچیده‌تر و ارزش افزوده بیشتر را برجسته کرده است. پیش‌بینی تقاضا و مدیریت زنجیره تأمین در اولویت بعدی قرار دارند؛ زیرا محدودیت‌های حمل‌ونقل و سایر خدمات پشتیبان تجارت خارجی و دشواری هماهنگی و تداوم فعالیت‌های تجاری، ضرورت پیش‌بینی دقیق‌تر و مدیریت مؤثرتر جریان تأمین و جابه‌جایی کالاها را اجتناب‌ناپذیر کرده است. تجربه چین، کره جنوبی و سنگاپور نیز مؤید آن است که بهره‌مندی مؤثر از مزایای هوش مصنوعی مستلزم وجود زیرساخت‌های داده و سامانه‌های رقومی، نیروی انسانی متخصص و توان سازمانی برای ادغام این فناوری در فعالیت‌های تجاری است.

۸. نتیجه‌گیری و دلالت‌های سیاستی

در مقاله حاضر بر این مطلب تأکید شد که رابطه میان هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل را نمی‌توان صرفاً به نقش آن در افزایش مستقیم صادرات تقلیل داد. هوش مصنوعی با کاهش برخی هزینه‌ها از یک‌سو، و تغییر در اهمیت نسبی عواملی مانند بهره‌وری، کیفیت، مهارت و نوآوری از سوی دیگر، بر تصمیم‌های بنگاه‌های صادراتی اثرگذار خواهد بود و در نهایت با گسترش این آثار در میان بنگاه‌ها بر الگوی تجارت کشور تأثیر خواهد داشت. اما، بهره‌مندی از منافع و

مزایای هوش مصنوعی، مستلزم فراهم بودن پیش شرط‌های لازم و انطباق کاربردهای آن با ویژگی‌ها و محدودیت‌های ساختاری تجارت کشور است. بنابراین، سیاست‌گذاری در این زمینه باید به فعالیت‌هایی معطوف شود که در کاهش محدودیت‌های تجاری ایران نقش بسزایی دارند.

با توجه به تجربه کشورهای منتخب در این مقاله و ویژگی‌های تجارت خارجی ایران، لازم است یکی از اولویت‌های سیاستی کشور، جهت‌دهی کاربرد هوش مصنوعی در ایران به سمت کاهش هزینه‌های اطلاعاتی بنگاه‌های صادراتی و تسهیل دسترسی آن‌ها به اطلاعات بازارهای خارجی باشد. در این راستا، ایجاد سامانه‌ای هوشمند برای شناسایی و ارزیابی بازارهای بالقوه صادراتی از سوی سازمان توسعه تجارت و با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط بستری را برای جمع و تحلیل اطلاعات بازارهای هدف ایجاد می‌کند تا داده‌های مربوط به تقاضا، رقبا، مقررات تجاری، هزینه‌های دسترسی به بازار، محدودیت‌های معاملاتی و خطرهای تجاری به‌طور منسجم در اختیار بنگاه‌های صادراتی قرار گیرد. اهمیت این اقدام در شرایط تحریم بیشتر است، زیرا محدودیت دسترسی به برخی بازارها و تغییر شرایط مبادله، ارزیابی بازارهای هدف و مدیریت خطر را برای بنگاه‌های صادراتی دشوارتر می‌کند. پیش‌نیاز اجرای این سیاست، دسترسی به داده‌های به‌روز و انکاپذیر، امکان تبادل اطلاعات میان دستگاه‌های مرتبط و ایجاد زیرساخت‌های فنی لازم برای پردازش و تحلیل این داده‌هاست. ایجاد چنین بستری به بنگاه‌ها، در ارزیابی بازارهای بالقوه و اتخاذ تصمیم‌های آگاهانه‌تر کمک می‌کند، به‌ویژه بنگاه‌هایی که قصد دارند وارد بازارهای جدید شوند.

همچنین، با توجه به تمرکز صادرات ایران بر کالاهای با ارزش افزوده به نسبت کم، سیاست حمایت از کاربرد هوش مصنوعی باید به‌طور هدفمند بر بنگاه‌ها و صنایعی متمرکز شود که از توان تولید کالاهایی با فناوری به‌روزتر و ارزش افزوده بیشتر برخوردار باشند و بتوانند در جهت تنوع‌بخشی به سبد کالاهای صادراتی خود گام بردارند. در این زمینه، وزارت صنعت، معدن و تجارت با همکاری معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه هوش مصنوعی می‌تواند حمایت از کاربردهای این فناوری را در رشد و ارتقای محصولات صادراتی دنبال کند. اجرای چنین سیاستی مستلزم دسترسی بنگاه‌ها به نیروی انسانی متخصص، خدمات فنی و فناوری‌های مورد نیاز، منابع مالی برای سرمایه‌گذاری و ظرفیت تحقیق و توسعه است. در این چارچوب، حمایت‌ها ممکن

است بر کاربرد هدف‌مند هوش مصنوعی در فرایندهای مرتبط با توسعه صادرات متمرکز شود؛ به‌ویژه در حوزه‌هایی که کاهش هزینه‌های جستجوی بازار و پردازش اطلاعات به شناسایی بازارهای جدید، درک بهتر تقاضا و ترجیح‌های مشتریان، تحلیل رقبا و قیمت‌ها و ارتقای طراحی محصولات بر اساس بازخورد مشتریان خارجی کمک می‌کند.

توصیه سیاستی دیگر توجه به تقویت مهارت‌های نیروی انسانی در جهت به‌کارگیری هوش مصنوعی در فعالیتهای صادراتی است، زیرا در اختیارداشتن ابزار هوش مصنوعی و فراهم‌سازی زیرساخت داده بدون توجه به توانایی بنگاه‌ها در تفسیر داده‌ها و استفاده از خروجی‌ها در تصمیم‌گیری لزوماً به بهبود عملکرد تجاری بنگاه‌ها نمی‌انجامد. در این زمینه، سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای کشور با همکاری دانشگاه‌ها و بنگاه‌های صادراتی می‌تواند به دادن آموزش‌های کاربردی متناسب با نیاز فعالیتهای تجاری بپردازند. لازمه این امر، هدف‌مندشدن آموزش‌های مرتبط با هوش مصنوعی در جهت ارتقای مهارت‌های کاربردی در حوزه فعالیتهای تجاری است. در کنار ارتقای مهارت‌های نیروی انسانی، توجه سیاستگذاران به تقویت زیرساخت داده و امکان دسترسی بنگاه‌ها به داده‌های اتکالپذیر امری حیاتی است، زیرا در غیاب آن‌ها، امکان بهره‌گیری مؤثر از هوش مصنوعی در فعالیتهای تجاری تصویرپذیر نخواهد بود.

۹. محدودیت‌های پژوهش

در پژوهش حاضر، به‌دلیل ماهیت تحلیلی—مفهومی آن، به‌دنبال برآورد کمی یا آزمون تجربی رابطه میان هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل نبوده‌ایم. در چارچوب مطرح، صرفاً به تبیین سازوکارهای محتمل اثرگذاری هوش مصنوعی بر عملکرد بنگاه‌ها و الگوی تجارت پرداخته‌ایم، اما درباره‌ی اندازه این آثار یا وجود رابطه علی میان به‌کارگیری هوش مصنوعی و نتایج تجاری قضاوت نمی‌کنیم. آزمون این روابط نیازمند داده‌های مناسب در سطح بنگاه و کشور و استفاده از روش‌های اقتصادسنجی متناسب است.

از سوی دیگر، محدودیت دسترسی به داده‌های خرد و به‌روز درباره‌ی میزان استفاده بنگاه‌های ایرانی از هوش مصنوعی، نوع کاربردهای آن و پیامدهای این استفاده، امکان بررسی تجربی مستقیم برخی روابط مطرح‌شده در چارچوب مفهومی را محدود می‌کند. از این‌رو، بخش مربوط به ایران بیشتر بر شناسایی

زمینه‌های محتمل کاربرد هوش مصنوعی با توجه به ساختار تجارت خارجی کشور متمرکز است.

محدودیت دیگر پژوهش به مطالعه تطبیقی کشورهای منتخب مربوط می‌شود. چین، کره جنوبی و سنگاپور با هدف بررسی تجربه‌های متفاوت در به‌کارگیری هوش مصنوعی در تجارت انتخاب شده‌اند و نماینده تمامی اقتصادهای در حال توسعه یا سایر کشورها نیستند. اگرچه شواهد به‌دست‌آمده از بررسی کشورهای منتخب در شناخت بهتر سازوکارهای به‌کارگیری هوش مصنوعی، آشنایی با الزام‌های مورد نیاز و درک تفاوت‌های نهادی میان کشورها سودمند است، نمی‌توان این نتایج را بدون در نظر گرفتن تفاوت شرایط به سایر کشورها تعمیم داد. بررسی میزان اثرگذاری این سازوکارها و تفاوت آن‌ها در میان کشورها مستلزم شواهد تجربی و مطالعات تطبیقی گسترده‌تر است.

تعارض منافع

این مقاله مشمول هیچ گونه تعارض منافع نیست.

مشارکت نویسندگان

نویسندگان در تألیف این مقاله مشارکت یکسان داشته‌اند.

اصول اخلاقی

نویسنده در انتشار این مقاله، به‌طور کامل از اخلاق نشر، از جمله سرقت ادبی، سوءرفتار، جعل داده‌ها یا ارسال و انتشار دوگانه پرهیز داشته است؛ منفعت تجاری در این راستا وجود ندارد. این مقاله حاصل تحقیقات خود نویسنده است و اصالت محتوای آن را اعلام داشته است. تألیف این مقاله به هوش مصنوعی داده نشده است. در نگارش نهایی مقله، از ChatGPT (GPT-6 OpenAI) تنها برای ارتقا و ویرایش زبانی و کمک به ترجمه بخش‌هایی از متن استفاده شده است. مسئولیت علمی، تحلیل داده‌ها، صحت ارجاع‌ها و محتوای نهایی مقاله بر عهده نویسندگان است.

دسترسی به داده‌ها

در صورت نیاز به اطلاعات بیشتر در خصوص نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها در این مقاله، با نویسنده مسئول مکاتبه فرمایید.

منابع

- سازمان توسعه تجارت. (۱۴۰۲). گزارش عملکرد تجارت خارجی کشور، سال‌های مختلف. <https://tpo.ir/%DA%AF%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%B4%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF-%D8%AA%D8%AC%D8%A7%D8%B1%DB%8C>.
- مرکز پژوهش‌های مجلس. (۱۴۰۴). بررسی وضعیت تجارت خارجی ایران با استفاده از شاخص‌های حوزه تجارت. دفتر مطالعات اقتصادی (گروه بازرگانی). <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1837818>.
- (۱۳۹۹). «آسیب‌شناسی صادرات غیرنفتی ایران: بررسی روند صادرات غیرنفتی». معاونت پژوهش‌های اقتصادی. https://report.mrc.ir/article_8211.html.
- Aggarwal V, Karwasra N. (2025). "Artificial intelligence v/s human intelligence: A relationship between digitalization and international trade". *Future Business Journal*. 11(1): 16. <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00438-5>.
- Agrawal A, Gans J, Goldfarb A. (2018). *Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence*. Harvard Business Review Press.
- Baldwin R. (2016). *The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization*. Harvard University Press.
- Bhattacharyya R, Banerjee K. (2025). "Artificial intelligence, trade convergence and deglobalisation: A cross-country analysis". *Foreign Trade Review*. <https://doi.org/10.1177/00157325251362548>.
- Bonfiglioli A, Crinò R, Filomena M, Gancia GA. (2025). *Comparative Advantage in AI-Intensive Industries: Evidence from US Imports* (No. 11642). CESifo Working Paper. <https://www.ifo.de/en/cesifo/publications/2025/working-paper/comparative-advantage-ai-intensive-industries-evidence-us-imports>.
- Brynjolfsson E, Li D, & Raymond LR. (2025). "Generative AI at work". *The Quarterly Journal of Economics*. 140(2): 889-942. <https://doi.org/10.1093/qje/qjae044>.
- Chishty SK, Sayari S, Mohamed AH, Mallick MF, Khan N, Inkesar A. (2025). "The utilization of artificial intelligence in the export performance of MNCs: The role of cultural distance". *Administrative Sciences*. 15(5): 160. <https://doi.org/10.3390/admsci15050160>.
- Coase RH. (1937). "The nature of the firm". *Economica*. 4(16): 386-405. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x>.
- ESCAP: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific & ADB: Asian Development Bank (2026). *Asia-Pacific Trade Facilitation Report 2026: Harnessing Artificial Intelligence in Trade Facilitation*. Bangkok: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific and Asian Development Bank. <https://doi.org/10.22617/TCS260220-2>.
- Ferencz J, López González J, Oliván García I. (2022). "Artificial intelligence and international trade: Some preliminary implications". *OECD Trade Policy Papers*. No. 260. OECD Publishing. <https://doi.org/10.22617/TCS260220-2>.
- Gao Y. (2023). "Unleashing the mechanism among environmental regulation, artificial intelligence, and global value chain leaps: A roadmap toward digital revolution and environmental sustainability". *Environmental Science and Pollution Research*. 30(10): 28107-28117. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23898-6>.
- Gereffi G, Humphrey J, Sturgeon T. (2005). "The governance of global value chains". *Review of International Political Economy*. 12(1): 78-104. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23898-6>.

- Goldfarb A, Trefler D. (2019). "Artificial intelligence and international trade". In A. Agrawal, J. Gans & A. Goldfarb (Eds.). *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda* (pp. 463–492). University of Chicago Press.
- Hidalgo C, Micco A. (2024). "Computerization, offshoring and trade: The effect on developing countries". *World Development*. 180. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2024.106617>.
- Ianchovichina E, Devarajan S, Lakatos C. (2016). "Lifting economic sanctions on Iran: global effects and strategic responses". *World Bank Policy Research Working Paper*. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-7549>.
- Jovanovic B, Rousseau PL. (2026). "AI and Task Efficiency". *Journal of Monetary Economics*. 157. <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2025.103877>.
- Kumar S, Vandana V, Kumar V, Chatterjee S, Mariani M, de Massis A. (2025). "The role of artificial intelligence capabilities in enhancing export performance: A study of ambidexterity and dynamic capabilities". *International Marketing Review*. 42(4): 698-714. <https://doi.org/10.1108/IMR-10-2024-0426>.
- Lall S. (2000). "The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98". *Oxford Development Studies*. 28(3): 337-369. <https://doi.org/10.1080/713688318>.
- Lin C, Xiao S, Tang P. (2024). "Does artificial intelligence improve export technical complexity upgrade of manufacturing enterprises? Evidence from China". *SAGE Open*. 14(3): 1-18. <https://doi.org/10.1177/21582440241267126>.
- Liu J, Qin C, Chu X. (2025). "Development of corporate artificial intelligence and the quality of export products". *finance research letters*. 78. <https://doi.org/10.1177/21582440241267126>.
- Liu Y, Jiang X, Shi Y, Yang Y. (2024). "Artificial intelligence and the position of manufacturing in global value Chains". *Sustainability*. 16(3). <https://doi.org/10.3390/su16031341>.
- Oxford Insights. (2025). "Government AI readiness index 2025". <https://oxfordinsights.com/ai-readiness/government-ai-readiness-index-2025/>.
- Ozturk O. (2024). "The impact of AI on international trade: Opportunities and challenges". *Economies*. 12(11). <https://doi.org/10.3390/economies12110298>.
- Parliamentary Research Center. (2025). "An assessment of Iran's foreign trade using trade-related indicators". *Economic Studies Office (Trade Group)*. <https://rc.majlis.ir/fa/report/show/1837818>. [in Persian]
- (2020). "Assessment of Iran's non-oil exports: An analysis of non-oil export trends". *Economic Research Deputy*. https://report.mrc.ir/article_8211.html. [in Persian]
- Porter ME. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Qin M, Li Y, Qiu S, Jiang Z. (2025). "How does artificial intelligence enhance corporate participation in global value chains? Evidence from Chinese a-share listed companies". *Telecommunications Policy*. 49(9). <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2025.103026>.
- Ricardo D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. Dover Publications.
- Singapore Customs. (2025). "Shaping what's next: annual report 2025". <https://file.go.gov.sg/customsannual2025.pdf>.
- Trade Promotion Organization of Iran. (2023). Reports on the Country's Foreign Trade Performance, Various Years. <https://tpo.ir/%DA%AF%D8%B2%D8%A7%D8%B1%D8%B4%D8%B9%D9%85%D9%84%DA%A9%D8%B1%D8%AF-%D8%AA%D8%AC%D8%A7%D8%B1%DB%8C>. [in Persian]
- UNCTAD: United Nations Conference on Trade and Development. (2025). *Technology and Innovation Report 2025: Inclusive Artificial Intelligence for Development*. United Nations. <https://unctad.org/publication/technology-and-innovation-report-2025>.

- Wang Y, Li J. (2017). "ICT's effect on trade: Perspective of comparative advantage". *Economics Letters*. 155: 96-99. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.03.022>.
- WCO: World Customs Organization. (2025). "Case study on the adoption of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) in China customs". Brussels. <https://www.wcoomd.org/en/media/newsroom/2025/january/smart-customs-project-releases-a-case-study-on-the-adoption-of-ai-and-ml-in-china-customs.aspx>.
- Williamson OE. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. Free Press.
- World Bank. (2021). World Development Report 2021: Data for Better Lives. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0>.
- WTO: World Trade Organization. (2024). "Trading with intelligence: How AI shapes and is shaped by international trade". https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/trading_with_intelligence_e.htm.
- (2025). "World Trade Report 2025: Making trade and AI work together to the benefit of all". https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr25_e.htm.
- (2018). "World Trade Report 2018: The future of world trade—How digital technologies are transforming global commerce". Geneva. https://www.wto.org/english/res_e/publications_e/wtr18_e.htm.
- Xu L. (2026). "The spatial spillover effects of artificial intelligence on export sophistication". *Technology in Society*. 86(C). <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2026.103281>.
- Xu X, Tian C. (2025). "Does artificial intelligence improve the quality of export products? Evidence from China". *Applied Economics Letters*. 32(1): 9-13. <https://doi.org/10.1080/13504851.2023.2244224>.
- Zhang Z, Deng F. (2023). "How can artificial intelligence boost firms' exports? Evidence from China". *Plos one*. 18(8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0283230>.
- Zheng D, Wang T. (2025). "Do industrial robot applications upgrade the global value chain position? Empirical evidence from China". *International Review of Economics & Finance*. 99. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104012>.