مدیریت عصر پیشرفت

تاثیر کاربردی هوش مصنوعی در راستای پیاده سازی زنجیره تامین چابک

حسین حسینی

کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی دانشگاه روزانه سمنان دانشکده شیمی ،نفت و گاز

hosein۲۰hoseini۲۰@gmail.com

چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر کاربردی هوش مصنوعی در راستای پیاده سازی زنجیره تامین چابک می‌باشد. این پژوهش کاربردی و از نوع توصیفی بوده و جامعه آماری شامل کارشناسان فناوری شرکت های خصوصی در اصفهان می باشد که حجم نمونه از طریق جدول کرجسی-مورگان، ۹۲ نفر برآورد شده است. شیوه نمونه گیری تصادفی ساده بوده و جمع آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه انجام گرفته است. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی و نرم افزار Smart PLS و SPSS صورت گرفته است. یافته های پژوهش حاکی از آن است که تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر مثبت و معنادار دارد. هم‌چنین مطابق نتایج بدست آمده، یادگیری و استخراج الگوها، استدلال و انتخاب الگوها و خوداصلاحی و تنظیم الگوها نیز بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر مثبت و معنادار دارد.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، زنجیره تامین چابک، مدیریت زنجیره تامین، الگوریتم، فناوری.

مقدمه

توانایی سازمان ها برای پاسخگویی به چالش های رقابتی و نیز حفظ مزیت های رقابتی یک عامل کلیدی موفقیت در بازارهای جهانی امروز است. محیط کسب و کار بطور مستمر تحت تأثیر پدیده هایی نظیر گسترش جهانی سازی، برون‌سپاری فعالیت ها، ادغام شرکت ها، ظهور فناوری های جدید و کسب و کار الکترونیکی قرار دارد که این امر به نوبه خود منجر به افزایش رقابت، کاهش زمان ورود محصول به بازار، کاهش چرخه عمر محصولات، افزایش تنوع در نیازهای مشتریان و به تبع آن افزایش تقاضا برای تنوع محصولات شده است (اولیویرا-دیاس[۱] و همکاران، ۲۰۲۲). در نتیجه، امکان پیش بینی بازار هر چه بیشتر کاهش یافته و عدم قطعیت بیش از پیش افزایش یافته است. بواسطه مسائلی از این قبیل، بهبود توانایی سازگاری با تغییرات آتی از اهمیت ویژه ای برخوردار شده است (سنتوبلی[۲] و همکاران، ۲۰۲۰). سازمانها همواره می کوشند تا قدرت انعطاف پذیری و پاسخگویی خود را در مواجهه با شرایط جدید و نیازهای به سرعت در حال تغییر مشتریان افزایش دهند. سازمان هایی موفق قلمداد می شوند که بتوانند موقعیت رقابتی خود را در حین سازگاری با شرایط در حال تغییر بازار حفظ کنند. از این رو امروزه رقابت بین سازمان های مجزا عملا به رقابت بین زنجیره های تأمین و چابکی آن ها تبدیل شده است (صیادزمردی و همکاران، ۱۴۰۲).

اصطلاح چابکی اغلب در هنگام توصیف سازمان هایی بکار میرود که در محیط بسیار متغیر سازگار بوده و بخوبی عمل می کنند. چابکی زنجیره تامین به عنوان توانایی یک زنجیره تامین برای پاسخ سریع به تغییرات در بازار تعریف می شود (حمدانی[۳] و همکاران، ۲۰۲۴). در حقیقت کلمه چابکی به معنای کارآمد بودن در تغییر و پاسخگویی مؤثر به تغییرات و عدم اطمینان محیطی می باشد. چابکی سازمانی توانایی رویارویی با چالش های ناخواسته برای غلبه بر تهدیدهای جدید و غیرمنتظره است (راجی[۴] و همکاران، ۲۰۲۱). این امر نیز مستلزم شناخت انواع استراتژی ها و از جمله استراتژی های زنجیره تأمین چابک می باشد. برای فراهم آوردن زنجیره تامین چابک باید کلیه زنجیره ها خود را با عوامل چابکی سازگار کنند

[۱] Oliveira-Dias
[۲] Centobelli
[۳] Hamdani
[۴] Raji

(چادهاری[۵]، ۲۰۲۲). طراحی شبکه زنجیره تامین به عنوان یک تصمیم استراتژیک میتواند نقش موثری در چابکی کل زنجیره تامین ایفا نماید. تصمیمات استراتژیک در طراحی شبکه زنجیره تامین شامل تصمیماتی هستند که در کوتاه مدت تغییر نمی کنند و همواره تاثیر بلند مدت دارند؛ نظیر تعیین مکان ها و تعداد تسهیلات (داهینین[۶] و همکاران، ۲۰۲۴).

زنجیره های تأمین چابک نه تنها می توانند به تغییرات معمول واکنش نشان دهند بلکه به تغییرات دراماتیک مورد نیاز بازار که برای اولین بار احساس می شود نیز می توانند واکنش نشان دهند. بنابراین اعتقاد بر آن است که چابکی، خصیصه مورد نیاز برای فشارهای رقابتی آینده سازمان ها و کسب مزیت رقابتی خواهد بود (ساتاروا[۷]، ۲۰۲۳). برای کسب مزیت رقابتی در محیط متغیر کسب و کار، شرکت ها باید در راستای کارامدی عملیات خود علاوه بر موسسه خود، با تأمین کنندگان و مشتریان هم ردیف شده و برای کسب سطح قابل قبولی از چابکی با یکدیگر مشارکت و همکاری نمایند، در چنین حالتی است که زنجیره تأمین چابک شکل می گیرد (گانگاراجو[۸] و همکاران، ۲۰۲۳).

زنجیره تامین چابک اکنون بر افزایش انطباق و انعطاف پذیری تمرکز دارد و توانایی واکنش سریع به تغییرات بازار را دارد. در این محیط، سیستم های اطلاعاتی نقشی مهم و توانایی حمایت از کارهای بشدت دانشی را داشته و در نتیجه به عاملی مهم برای بقای شرکت ها و افزایش رقابت پذیری تبدیل شده اند (هوندال و لائوکس[۹]، ۲۰۲۰). همچنین مشخص شده است که عدم همسویی میان سیستم های سازمانی و سیستم های اطلاعات می تواند باعث اختلال و حتی شکست در فعالیت های کسب و کار شود. چابکی کسب و کار نیازمند همسویی بین زنجیره تامین و فناوری اطلاعات است (مودگیل[۱۰] و همکاران، ۲۰۲۲). با این حال، مکانیزم هایی که از طریق آن قابلیت های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر مزیت رقابتی یا عملکرد شرکت اثر می گذارد، هنوز مشخص نشده است. یک دیدگاه در حال ظهور در زمینه پژوهش استدلال می کند که تکنیک های برپایه هوش مصنوعی به توانمندسازی زنجیره تامین چابک بعنوان یک عامل کلیدی برای بقا در بازارهای رقابتی کمک می کند (ژو[۱۱] و همکاران، ۲۰۲۲).

هوش مصنوعی شاخه ایی از علوم کامپیوتر است که شبیه سازی فرایندی هوش انسانی توسط ماشین ها را به نمایش

[۵] Chowdhary
[۶] Dahinine
[۷] Sattarova
[۸] Gangaraju
[۹] Hundal & Laux
[۱۰] Modgil
[۱۱] Zhu

می گذارد. این شامل اتوماسیون، یادگیری ماشین، بینایی ماشین، پردازش زبان طبیعی و رباتیک است (سینگ[۱۲] و همکاران، ۲۰۲۴). یک سیستم هوش مصنوعی نه مصنوعی است و نه هوشمند بلکه دستگاهی است هدف گرا که مشکل را به روش مصنوعی حل می کند. این سیستم ها بر پایه دانش، تجربه و الگوهای استدلالی انسان به وجود آمده اند. زمانی از واژه هوش مصنوعی استفاده می گردد که یک ماشین از فعالیت های شناختی و ذهنی انسان مانند یادگیری و توانایی حل مساله تقلید می کند (لورنز[۱۳] و همکاران، ۲۰۲۲). هوش مصنوعی امروزه طیف وسیعی از خدمات را می تواند به سازمان ها ارائه دهد. استفاده درست از این فناوری، به کسب و کارها این توانایی را می دهد که با اتوماسیون و بهینه سازی فرایندهای سازمانی در وقت صرفه جویی کرده و هزینه های عملیاتی سازمان را کاهش دهند، همچنین با استفاده از خروجی های فناوری شناختی، تصمیمات مهم را هر چه سریع تر و چابک تر اتخاذ نمایند (باراتا[۱۴] و همکاران، ۲۰۲۳).

بخشم و همکاران (۱۴۰۲) پژوهشی تحت عنوان شناسایی و تحلیل کاربردهای اینترنت اشیاء در چابکی زنجیره تأمین صنعت دارو در پساکرونا انجام دادند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که کاربردهای اینترنت اشیاء در چابکی زنجیره تأمین صنعت دارو دارای ۹ مؤلفه و ۵۰ شاخص می‌باشد. در درجه اول مهم‌ترین عامل شناسایی‌شده، ارتباط سریع‌تر با سایر ذینفعان (تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مشتریان) با استفاده از اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین می‌باشد. در درجه دوم ایده اینترنت اشیاء برای تولید دارو واضح است؛ تولیدکنندگان در زمینه‌های تکنولوژیکی سرمایه‌گذاری‌های کلانی می‌کنند که به نوبه خود منجر به کاهش هزینه‌های عملیاتی در دراز مدت است چرا که دستگاه‌های شبکه و سنسورها اشتباه نمی‌کنند، به استراحت و آموزش نیاز ندارند و مرخصی نمی‌گیرند؛ بنابراین چابکی فرآیند تولید دارو را افزایش داده و یک جایگزین قابل‌اعتماد و مقرون‌به‌صرفه برای بهره‌وری در تولید محسوب می‌شوند. کاربردهای گسترده مدل پیشنهادی حاکی از لزوم توجه به استفاده از اینترنت اشیاء در زنجیره تأمین صنایع دارو در جهت بهبود عملکرد کلی زنجیره تأمین و تمرکز بر چابکی زنجیره تأمین است.

رحیمی کلور و قاسمی همدانی (۱۴۰۱) در پژوهشی به واکاوی نقش مدیریت ریسک مبتنی بر هوش مصنوعی در افزایش چابکی و قابلیت‌های مهندسی مجدد زنجیره تامین پرداختند. بررسی نتایج این تحقیق نشان داد که مدیریت ریسک مبتنی بر هوش مصنوعی بر چابکی و قابلیت

[۱۲] Singh
[۱۳] Lourens
[۱۴] Barata

مهندسی مجدد زنجیره تأمین شرکت تأثیر می‌گذارد، همچنین در رابطه غیرمستقیمی قابلیت مهندسی مجدد زنجیره تأمین رابطه بین مدیریت ریسک مبتنی بر هوش مصنوعی بر چابکی و قابلیت مهندسی مجدد زنجیره تأمین شرکت را میانجی‌گری می‌کند.

اصلانی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهش خود به ارائه مدلی برای ارزیابی توانمندی‌های چندگانه زنجیره تأمین پایدار بر پایه هوش مصنوعی پرداختند. با توجه به مدلسازی سیستم خبره فازی بر پایه توانمندی های زنجیره تأمین پایدار شامل توانمندی رقابت پذیری، عملیاتی، فناوری و تاب آوری، مدلسازی نهایی سیستم استخراج می شود؛ بنابراین با توجه به مفاهیم موجود، متغیرهای زنجیره تأمین پایدار شامل توانمندی رقابت پذیری، عملیاتی، فناوری و تاب آوری به عنوان متغیرهای ورودی و سطح توانمندی های زنجیره تأمین پایدار به عنوان متغیر خروجی تعیین شدند.

بلهادی[۱۵] و همکاران (۲۰۲۲) پژوهشی تحت عنوان ایجاد انعطاف‌پذیری زنجیره تامین (SCR): تکنیک و چارچوب تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی انجام دادند. یافته‌ها نشان می‌دهد که برنامه‌نویسی منطق فازی، داده‌های بزرگ یادگیری ماشین، و سیستم‌های مبتنی بر عامل امیدوارکننده‌ترین تکنیک‌هایی هستند که برای ارتقای استراتژی‌های SCRs استفاده می‌شوند. یافته‌های مطالعه با ارائه یک چارچوب تصمیم‌گیری یکپارچه برای راهنمایی شاغلین در استقرار هوش مصنوعی برای ساخت SCR از تصمیم‌گیرندگان حمایت می‌کند.

عبدال باسط[۱۶] و همکاران (۲۰۱۸) اذعان میدارند که زنجیره های تأمین سنتی برای غلبه بر چالش هایی چون عدم قطعیت، هزینه، پیچیدگی و حساسیت بالا باید هوشمندتر شوند. محققان یک دیاگرام تفصیلی از چارچوب ارائه شده در تحقیق برای مدیریت زنجیرهٔ تأمین هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا ارائه می دهند که فرایند شناسایی، ردیابی و رهگیری محصولات در سراسر جهان را خودکار نموده و موجب افزایش شفافیت، کاهش هزینه و زمان و در نهایت افزایش رضایت مشتری می گردد.

بر اساس آنچه که بیان شد و اهمیت موضوع، در این پژوهش به بررسی تاثیر کاربردی هوش مصنوعی در راستای پیاده سازی زنجیره تامین چابک پرداخته شده و فرضیه‌های زیر مطرح می‌گردد:

فرضیه اول: تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر مثبت و معنادار دارد.

فرضیه دوم: یادگیری و استخراج الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر مثبت و معنادار دارد.

[۱۵] Belhadi

[۱۶] Abdel-Basset

فرضیه سوم: استدلال و انتخاب الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر مثبت و معنادار دارد.

فرضیه چهارم: خوداصلاحی و تنظیم الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر مثبت و معنادار دارد.

روش پژوهش

این پژوهش حاضر کاربردی و از نوع توصیفی می‌باشد. جامعه آماری شامل کارشناسان فناوری شرکت های خصوصی در اصفهان به تعداد ۱۱۸ نفر می‌باشد که با استفاده از جدول کرجسی-مورگان حجم نمونه ۹۲ نفر به صورت تصادفی تعیین شده است. جهت جمع آوری داده‌ها از روش میدانی و ابزار پرسشنامه استفاده شده است. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد حداقل مربعات جزئی و نرم افزار Smart PLS و SPSS استفاده شده است.

نتایج پژوهش

ویژگی‌های جمعیت شناختی پاسخگویان به شرح جدول ۱ ارائه می گردد:

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناختی پاسخگویان

متغیر		فراوانی	درصد
جنسیت	زن	۱۹	۲۰/۶
	مرد	۷۳	۷۹/۴
تحصیلات	لیسانس	۵۸	۶۳/۱
	فوق لیسانس	۱۳	۱۴/۱
	دکتری	۲۱	۲۲/۸
سن	۲۰ تا ۳۰	۷	۷/۶
	۳۱ تا ۴۰	۳۳	۳۵/۹
	۴۱ تا ۵۰	۴۱	۴۴/۶
	بالای ۵۰	۱۱	۱۱/۹
سابقه کار	زیر ۱۰ سال	۱۷	۱۸/۵
	۱۰ تا ۱۵ سال	۳۸	۴۱/۳
	۱۶ تا ۲۰ سال	۳۲	۳۴/۸
	بالای ۲۰ سال	۵	۵/۴

مطابق نتایج جدول ۱: ۲۰/۶ درصد پاسخگویان زن هستند و ۷۹/۴ درصد نیز مرد هستند. ۶۳/۱ درصد پاسخگویان با بیش‌ترین فراوانی تحصیلات لیسانس دارند و ۱۴/۱ درصد با کمترین فراوانی فوق لیسانس هستند. ۴۴/۶ درصد پاسخگویان با بیش‌ترین فراوانی ۴۱ تا ۵۰ سال سن دارند و ۷/۶ درصد با کم‌ترین فراوانی ۲۰ تا ۳۰ سال سن دارند. ۴۱/۳ درصد پاسخگویان با بیش‌ترین فراوانی ۱۰ تا ۱۵ سال سابقه کار دارند و ۵/۴ درصد با کمترین فراوانی بالای ۲۰ سال سابقه کار دارند.

نتایج مربوط به داده‌های جمع آوری شده درخصوص هر یک از متغیرهای پژوهش در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار
تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی	۳/۵۲	۰/۶۲
یادگیری و استخراج الگوها	۳/۴۲	۰/۷۲
استدلال و انتخاب الگوها	۳/۴۳	۰/۷۳
خوداصلاحی و تنظیم الگوها	۳/۴۳	۰/۶۹
پیاده سازی زنجیره تامین چابک	۳/۶۴	۰/۷۳

جهت سنجش برازش مدل اندازه گیری از پایایی شاخص، روایی همگرا و روایی واگرا استفاده گردیده است. پایایی شاخص برای سنجش پایایی درونی، شامل سه معیار آلفای کرونباخ، پایایی مرکب و ضرایب بارهای عاملی است.

آلفای کرونباخ شاخصی است که برآوردی را برای پایایی براساس همبستگی درونی ارائه می‌دهد. به منظور محاسبه پایایی، معیار دیگری نیز وجود دارد که به آن پایایی ترکیبی گفته می‌شود. برای سنجش بهتر پایایی، هر دوی این معیارها استفاده شده است. برای پایایی مرکب میزان بالای ۰/۷ مناسب ذکر شده است. گزارش این معیارها در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳. میزان آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی

متغیر	ضریب آلفای کرونباخ	ضریب پایایی ترکیبی
تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی	۰/۸۱	۰/۸۹
یادگیری و استخراج الگوها	۰/۷۸	۰/۸۴
استدلال و انتخاب الگوها	۰/۷۶	۰/۸۴
خوداصلاحی و تنظیم الگوها	۰/۷۷	۰/۸۳
پیاده سازی زنجیره تامین چابک	۰/۸۰	۰/۸۵

همانگونه که مشاهده می‌شود میزان ضرایب هر دو روش از ۰/۷ بالاتر بوده و این نشان‌دهنده پایایی مناسب مدل می-باشد.

روایی همگرا معیار دیگری اســت که برای برازش مدل-های اندازه گیری در روش مدل‌سازی معادلات ســاختاری بکار برده می‌شود. فورنل و لارکر، متو سط واریانس استخراج شــده AVE را به عنوان معیاری برای اعتبار همگرا پیشــنهاد نموده‌اند. مقدار بالای ۰/۵، میزان مطلوب این معیار را بیان می‌کند. مقدار متوسط واریانس استخراج شده AVE برای متغیرهای مکنون بالاتر از ۰/۵ است. بنابراین، روایی همگرای مدل‌های اندازه گیری نیز مطلوب می‌باشد.

نتایج بدست آمده از تحلیل مدل ساختاری در جدول ۴، معیار R^2 را برای تمامی متغیرهای دورن زای مدل پژوهش نشــان می‌دهد. نتایج این معیار نشـان می‌دهد که برازش مدل ساختاری بیشتر متغیرها قوی و در حد مناسبی می‌باشد. علاوه بر این، به منظور بررســی قدرت پیش بینی مدل، از Q^2 استفاده شده است. همانگونه که مشاهده می‌شود، مدل از قدرت پیش بینی قوی برخوردار است.

جدول ۴. مقادیر R^2 و Q^2

متغیر	R^2	Q^2
یادگیری و استخراج الگوها	۰/۷۱	۰/۴۴
استدلال و انتخاب الگوها	۰/۷۴	۰/۴۷
خوداصلاحی و تنظیم الگوها	۰/۷۵	۰/۴۸
پیاده سازی زنجیره تامین چابک	۰/۷۱	۰/۴۰

پس از بررسی برازش مدل‌های اندازه گیری و مدل ساختاری و داشتن برازش مناسب مدل‌ها، به بررسی و آزمون فرضیه‌های پژوهش پرداخته شده است. لذا نتایج حاصل از ضرایب معناداری برای هریک از فرضیه‌ها در جدول ۵ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تمام فرضیه‌های پژوهش مورد تائید قرارگرفته است.

جدول ۵. آزمون فرضیه‌ها

فرضیه	T-value	ضریب مسیر	نتیجه آزمون
تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر معنادار دارد	۵/۹۸	۰/۵۰	تایید
یادگیری و استخراج الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر معنادار دارد	۴/۳۲	۰/۴۰	تایید
استدلال و انتخاب الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر معنادار دارد	۴/۱۵	۰/۳۶	تایید
خوداصلاحی و تنظیم الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر معنادار دارد	۳/۴۳	۰/۴۶	تایید

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش بر مبنای بررسی تاثیر کاربردی هوش مصنوعی در راستای پیاده سازی زنجیره تامین چابک می‌باشد. نتایج پژوهش به شرح زیر ارائه می گردد:

با توجه به نتایج بدست آمده، فرضیه اول پژوهش مبنی بر تاثیر مثبت و معنادار تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تایید شده است. استفاده مطلوب از تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی، به انجام اقدامات مناسب و اثربخش در پیاده سازی زنجیره تامین چابک منجر می‌شود. به دنبال آن می‌توان نتیجه گرفت که شرکت ها می توانند از طریق بکارگیری به جا و مطلوب از تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی، بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیر داشته و عملکرد خود بر مبنای ساختارهای فعالیتی سریع و آسان را قابل اعتمادتر کنند.

با توجه به نتایج بدست آمده، فرضیه دوم پژوهش مبنی بر تاثیر مثبت و معنادار یادگیری و استخراج الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تایید شده است. دیدگاه قوی‌تر از یادگیری و استخراج الگوها، شرکت ها را در بکارگیری موثر از تکنیک های کارآمد هوش مصنوعی توانمند نموده و اصطلاحا کارآمدی عملکرد بیشتری را ارائه می کند. بنابراین یادگیری و استخراج الگوها می‌تواند بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیرگذار باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده، فرضیه سوم پژوهش مبنی بر تاثیر مثبت و معنادار استدلال و انتخاب الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تایید شده است. هوش مصنوعی

الزامی از مراقبت های دسته بندی و انتخاب الگوها را نیاز دارند تا مصرف کننده بتواند از آن به شکل مناسب و مطلوب استفاده کند. بر این اساس، استدلال و انتخاب الگوها نیز می‌تواند در پیاده سازی زنجیره تامین چابک موثر باشد.

با توجه به نتایج بدست آمده، فرضیه چهارم پژوهش مبنی بر تاثیر مثبت و معنادار خوداصلاحی و تنظیم الگوها بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک تایید شده است. رسانه های اجتماعی و جذابیت در عملکرد ارائه خوداصلاحی و تنظیم الگوها در آنها موجب بهبود کیفیت عملکرد زنجیره و تاثیرگذاری بر چابکی آن خواهد شد. بنابراین، خوداصلاحی و تنظیم الگوها نیز در پیاده سازی زنجیره تامین چابک تاثیرگذار خواهد بود.

کسب و کارها از هوش مصنوعی به همراه یادگیری ماشینی برای بدست آوردن بینش های جدید در مورد مدیریت زنجیره تامین چابک استفاده می کنند. استفاده از هوش مصنوعی و تحلیل هایی را که این فناوری فراهم می کند، می توان عملکرد زنجیره تامین را تجزیه و تحلیل کرده و به فاکتور های جدیدی دست یافت که در چابکی مدیریت زنجیره تامین اثر گذار هستند. علاوه بر آن، استفاده از هوش مصنوعی نه تنها امکان پیش بینی تقاضای محصول را فراهم کرده؛ بلکه اندازه گیری و ردیابی کلیه عوامل تاثیرگذار بر مدیریت زنجیره تامین چابک را به صورت خودکار، امکان پذیر خواهد کرد. یک شرکت زنجیره تامین چابک می تواند از هوش مصنوعی برای نظارت بر فعالیت ورود، ترافیک و هر گونه فرآیند نامنظم در سرورهای خود استفاده کند. هوش مصنوعی می تواند این تغییر را به شرکت های چابک اطلاع دهد. البته امروزه علیرغم سرمایه گذاری های گسترده در هوش مصنوعی، این فناوری هنوز پشتیبانی تجاری گسترده ای را تجربه نکرده است.

پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی، تاثیر هوش تجاری کارکنان و مدیریت تغییر به عنوان متغیرهایی میانجی بر پیاده سازی زنجیره تامین چابک مورد بررسی قرار گیرد. همچنین، پژوهشی مشابه در شرکت های خدماتی و دولتی نیز انجام گیرد و نتایج با یافته های پژوهش حاضر مقایسه گردد. از محدودیت‌های پژوهش می‌توان به استفاده از پرسشنامه در جمع آوری داده ها و عدم اطمینان از صداقت جامعه آماری در پاسخ به سوالات اشاره نمود.

منابع

- اصلانی لیائی، ولی اله، عابدی، صادق، ایرج پور، علی رضا، احتشام راثی، رضا. (۱۴۰۰). ارائه مدلی برای ارزیابی توانمندی‌های چندگانه زنجیره تأمین پایدار بر پایه هوش مصنوعی، *چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۱۱(۳)، ۱۰۷-۱۲۹.*

- بخشم، میلاد، حسین پور، مهدی، آینه، معصومه، کریمی، حسین، پرندآور، پریسا. (۱۴۰۲). شناسایی و تحلیل کاربردهای اینترنت اشیاء در چابکی زنجیره تأمین صنعت دارو در پساکرونا، مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، ۱۰ (۱)، ۶۹-۵۷.
- رحیمی کلور، حسین، قاسمی همدانی، ایمان. (۱۴۰۱). واکاوی نقش مدیریت ریسک مبتنی بر هوش مصنوعی در افزایش چابکی و قابلیت‌های مهندسی مجدد زنجیره تامین، *سیاست نامه علم و فناوری*.
- صیادزمردی، حسن، حمیدی، ناصر، ایرج پور، علیرضا. (۱۴۰۲). شناسایی عوامل پیشایندی و پیامدی مدل اکوسیستم زنجیره تامین چابک مالیات بر ارزش افزوده، پژوهشنامه مالیات، ۳۴ (۶۰)، ۷۴-۴۱.
- Abdel-Basset, M., Manogaran, G., & Mohamed, M. (۲۰۱۸). Internet of Things (IoT) and its impact on supply chain: A framework for building smart, secure and efficient systems. *Future generation computer systems*, *86*(۹), ٦١٤-٦٢٨.
- Barata, S. F., Ferreira, F. A., Carayannis, E. G., & Ferreira, J. J. (۲۰۲۳). Determinants of E-Commerce, Artificial Intelligence, and Agile Methods in Small-and Medium-Sized Enterprises. *IEEE Transactions on Engineering Management*.
- Belhadi, A., Kamble, S., Fosso Wamba, S., & Queiroz, M. M. (۲۰۲۲). Building supply-chain resilience: an artificial intelligence-based technique and decision-making framework. *International Journal of Production Research*, *60*(١٤), ٤٤٨٧-٤٥٠٧.
- Centobelli, P., Cerchione, R., & Ertz, M. (۲۰۲۰). Agile supply chain management: where did it come from and where will it go in the era of digital transformation?. *Industrial Marketing Management*, *90*, ٣٢٤-٣٤٥.
- Chowdhary, C. L. (۲۰۲۲). Agile Supply Chain: Framework for Digitization. In *Innovative Supply Chain Management via Digitalization and Artificial Intelligence* (pp. ٧٣-٨٥). Singapore: Springer Singapore.
- Dahinine, B., Laghouag, A., Bensahel, W., Alsolamy, M., & Guendouz, T. (۲۰۲٤). Evaluating Performance Measurement Metrics for Lean and Agile Supply Chain Strategies in Large Enterprises. *Sustainability*, *16*(٦), ٢٥٨٦.

Informatics (IC3I) (pp. ۱۶۰۲-۱۶۰۷). IEEE.

- Modgil, S., Singh, R. K., & Hannibal, C. (۲۰۲۲). Artificial intelligence for supply chain resilience: learning from Covid-۱۹. *The International Journal of Logistics Management*, *33*(٤), ۱۲٤٦-۱۲٦۸.
- Oliveira-Dias, D., Maqueira-Marín, J. M., & Moyano-Fuentes, J. (۲۰۲۲). The link between information and digital technologies of industry ٤,۰ and agile supply chain: Mapping current research and establishing new research avenues. *Computers & Industrial Engineering*, *167*, ۱۰۸۰۰۰.
- Raji, I. O., Shevtshenko, E., Rossi, T., & Strozzi, F. (۲۰۲۱). Industry ٤,۰ technologies as enablers of lean and agile supply chain strategies: an exploratory investigation. *The International Journal of Logistics Management*, *32*(٤), ۱۱٥۰-۱۱۸۹.
- Sattarova, N. (۲۰۲۳). Innovations in Supply Chain Management: From Just-In-Time to Agile Supply Chains. *International Bulletin of Young Scientist*, *1*(۱).
- Singh, R. K., Modgil, S., & Shore, A. (۲۰۲٤). Building artificial intelligence enabled resilient supply
- Gangaraju, P. K., Raj, R., Kumar, V., Akhil, N. S. B., De, T., & Kaswan, M. S. (۲۰۲۳). Financial performance in Industry ٤,۰ agile supply chains: evidence from manufacturing companies. *The TQM Journal*.
- Hamdani, F. E., Quintero, I. A. Q., Enjolras, M., Camargo, M., Monticolo, D., & Lelong, C. (۲۰۲٤, January). Agile supply chain analytic approach: a case study combining agile and CRISP-DM in an end-to-end supply chain. In *Supply Chain Forum: An International Journal* (Vol. ۲٥, No. ۱, pp. ۹٦-۱۱۰). Taylor & Francis.
- Hundal, G. S., & Laux, C. M. (۲۰۲۰). Integrative technologies to make supply chains lean, agile and green: a review. *International Journal of Supply Chain and Operations Resilience*, *4*(۲), ۱۷۱-۱۸٦.
- Lourens, M., Raman, R., Vanitha, P., Singh, R., Manoharan, G., & Tiwari, M. (۲۰۲۲, December). Agile Technology and Artificial Intelligent Systems in Business Development. In *2022 5th International Conference on Contemporary Computing and*

chain: a multi-method approach. *Journal of Enterprise Information Management*, *37*(۲), ٤١٤-٤٣٦.

- Zhu, X. N., Peko, G., Sundaram, D., & Piramuthu, S. (۲۰۲۲). Blockchain-based agile supply chain framework with IoT. *Information Systems Frontiers*, *24*(۲), ٥٦٣-٥٧٨.