

بهبود مدیریت موجودی با ترکیب روش های هوش مصنوعی و مدل های احتمالی

مژده ربانی^۱، محمدرضا زارع^۲

^۱ گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران (نویسنده مسئول)

^۲ گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران

چکیده

مدیریت موجودی به عنوان یکی از مؤلفه های کلیدی در زنجیره تأمین، نقش تعیین کننده ای در بهینه سازی هزینه ها، افزایش بهره وری و حفظ سطح مطلوب خدمت به مشتریان دارد. با توجه به تغییرات سریع محیط کسب و کار، نوسانات بازار، و عدم قطعیت در پیش بینی تقاضا، روش های سنتی مبتنی بر مدل های قطعی دیگر قادر به پاسخ گویی مؤثر به این پیچیدگی ها نیستند. در سال های اخیر، ترکیب رویکردهای هوش مصنوعی شامل: یادگیری ماشین، شبکه های عصبی، الگوریتم های ژنتیک و سیستم های فازی با مدل های احتمالاتی و آماری مانند مدل های بیزی، زنجیره های مارکوف و شبیه سازی مونت کارلو، به عنوان راهکاری نوین برای ارتقای دقت تصمیم گیری در مدیریت موجودی مطرح شده است. این مقاله به صورت توصیفی و در قالب کتابخانه ای-مروری، مطالعات انجام شده در زمینه استفاده از مدل های ترکیبی هوشمند-احتمالاتی برای پیش بینی تقاضا، تعیین نقطه سفارش، و کاهش هزینه های موجودی را مورد بررسی و مقایسه قرار می دهد. یافته ها نشان می دهند که بهره گیری از مدل های ترکیبی سبب بهبود چشم گیر در دقت پیش بینی، افزایش انعطاف پذیری در شرایط عدم قطعیت، و کاهش هزینه های نگهداری و کمبود موجودی می شود. با این حال، چالش هایی نظیر نیاز به داده های باکیفیت، پیچیدگی محاسباتی، و دشواری در تفسیر نتایج همچنان مانع از کاربرد وسیع این روش ها در محیط های واقعی هستند. در پایان، مقاله مسیرهای پژوهشی آینده نظیر استفاده از یادگیری عمیق، مدل های بیزی سلسله مراتبی، و سیستم های تصمیم یار تطبیقی را به عنوان جهت گیری های مؤثر برای توسعه مدیریت موجودی هوشمند پیشنهاد می کند.

واژه های کلیدی: هوش مصنوعی، مدیریت موجودی، رضایت مشتریان، زنجیره تامین

مقدمه

تأثیر شرکت‌ها بر جامعه به یکی از دغدغه‌های مهم جهانی تبدیل شده و شرکت‌ها با افزایش فشار از طرف ذینفعان خود جهت برخورداری از اهداف پایدار و نگرش وسیع‌تر و فراتر از توجه صرف به سهامداران، و انجام فعالیت‌های اجتماعی و محیطی روبه‌رو هستند (فتحی‌نیا، ۱۴۰۳). کلیه اقلام، کالاها و موادی که برای مدت معینی با هدف تولید، فروش، یا اداره صنعت در محل خاصی به صورت نسبتاً راکد نگهداری شده و تحت کنترل و نظارت سازمان می‌باشند را موجودی گویند. موجودی به صورت کاملاً طبیعی بین دو جریان تامین و مصرف قرار دارد و بسته به نوع موجودی، نحوه تامین و مصرف موجودی‌ها متفاوت می‌باشد. امروزه شرکت‌ها و سازمان‌ها به تناسب فعالیت و مأموریت خود، با مواد و موجودی‌ها سروکار دارند. با توجه به اینکه نگهداری موجودی‌ها امری اجتناب‌ناپذیر است، لذا اعمال کنترل و نظارت بر موجودی‌ها جهت حفظ آن‌ها در سطح قابل قبول اقتصادی ضروری می‌باشد که این امر، کنترل مواد و موجودی‌ها نامیده می‌شود. سازمان‌ها و شرکت‌ها از طریق کنترل مواد و موجودی‌ها به دنبال تامین تقاضای مشتری در زمان مناسب، به تعداد مورد نیاز و کیفیت مورد نظر و با حداقل هزینه ممکن می‌باشند (شکاری فیروزجائی، ۱۳۹۷). همچنین موجودی کالا همواره بخش عمده‌ای از دارایی‌های بسیاری از واحدهای تجاری را تشکیل می‌دهد و با توجه به اینکه عملکرد یک سیستم عملیاتی با سطح موجودی ارتباط مستقیم دارد و از آن تأثیر می‌پذیرد به این ترتیب بدون در نظر گرفتن مسائل استراتژیک، هر تغییری در موجودی کالا و فرآیندهای مرتبط با آن، ممکن است بسیار خطرناک باشد و ریسک زیادی را به شرکت تحمیل نماید (رضایی، ۱۳۹۶). در محدوده فعالیت های حوزه مالی مؤسسات و سازمان های مختلف، عملیات مربوط به موجودی‌های کالا و مدیریت آن‌ها از جایگاه ویژه‌ای برخوردار شده؛ به طوری که مدیریت موجودی کالا را از یکسو به عنوان کلیدی‌ترین مسئله‌ی سطوح عالی مدیریت و از سوی دیگر به عنوان مرکز ثقل و حلقه محوری اتصال و ارتباط حوزه‌های عملیاتی گوناگون قرار داده است (قاسمی، ۱۳۹۷). امروزه مدیریت امکانات را می‌توان در سازمان‌ها و بنگاه‌های مدرن در حوزه تصمیم‌گیری پیرامون توزیع کالاها و افزایش نرخ بهره‌وری و سوددهی، افزایش سطح خدمت و جلب رضایت مشتریان همچنین ایجاد بازارهای پرمفعت و اجتناب از اتلاف زمان شرکت عنوان نمود. از طرفی آنچه در مدیریت این منابع باید مورد توجه باشد به حداکثر رساندن ارزش افزوده کالاها و خدمات و کاهش هزینه‌های شرکت می‌باشد (هاشمیان، ۱۴۰۰). بنابراین مدیریت مواد و موجودی‌ها به عنوان یکی از ابزارهای مدیریت عملیات و تولید در زنجیره تامین تأثیر مستقیمی بر حوزه‌های مالی، تولیدی و بازاریابی شرکت‌ها دارد؛ بطوریکه مدیریت کارآمد مواد و موجودی‌ها موجب افزایش سوددهی شرکت‌ها می‌گردد (شکاری فیروزجائی، ۱۳۹۷). از طرفی همانطور که بیان کردیم، در یک شبکه زنجیره تامین، هدف برآورده‌سازی تقاضای مشتریان با کم‌ترین هزینه می‌باشد و مدیریت موجودی بخش مهمی از آن است به طوری که اگر تعادل ورودی و خروجی انبارها به هم بخورد ممکن است جریان کالا در کل شبکه مختل شود که علاوه بر اعمال هزینه‌های بالا موجب عدم رضایت مشتریان می‌شود. از طرفی این مسئله به پارامترهایی مانند تقاضای مشتریان یا مدت زمان ارسال کالاها وابسته است که تعیین دقیق آن‌ها تقریباً غیر ممکن است و باید به صورت یک متغیر تصادفی با آن‌ها برخورد کرد (زمانی دادانه، ۱۴۰۲).

نتایج مطالعه دباغی (۱۴۰۴) با عنوان تأثیر بسته‌بندی هوشمند بر مدیریت موجودی در صنایع تولیدی حاکی از این است که بسته‌بندی هوشمند بر کاهش ضایعات موجودی تأثیر دارد. بسته‌بندی هوشمند بر دقت پیش‌بینی تقاضا تأثیر دارد. تأثیر بسته‌بندی هوشمند بر زمان پاسخگویی به تقاضای مشتریان تأثیر دارد. تأثیر بسته‌بندی هوشمند بر بهبود عملکرد زنجیره تأمین تأثیر دارد.

نتایج مطالعه مطلبی و زندیه (۱۳۹۶) با عنوان تعیین سیاست های مدیریت موجودی در تولید فرآیندی با استفاده از شبیه سازی گسسته پیشامد حاکی از آن است که استفاده ترکیبی از سیاست های مدیریت موجودی، باعث کاهش هزینه ها و زمان تحویل سفارش ها می شود.

امروزه به دلیل رقابت در بازارهای جهانی، ارائه محصولات با چرخه عمر کوتاه و انتظارات بالای مشتریان، شرکت ها نیازمندند تا یکپارچگی منظمی را در تمام فرآیندها ایجاد کنند. مدیریت زنجیره تامین به عنوان یک رویکرد یکپارچه برای مدیریت مناسب جریان مواد، کالا، اطلاعات و جریان پولی، توانایی پاسخگویی به این شرایط را داراست. برای مدیریت موثر یک شبکه زنجیره تامین، همواره نیاز به تصمیم گیری در سه سطح استراتژیک، میانی و عملیاتی می باشد (کریمی، ۱۳۹۸). کارایی مدیریت موجودی کالا و انتخاب استراتژی رقابتی مناسب می تواند راهکارهای مناسبی برای مواجهه با این شرایط در اختیار شرکت های داخلی قرار دهد. نحوه مدیریت زنجیره تامین از اهداف سازمان و استراتژی هایی که اتخاذ می کند، تاثیر می پذیرد. در واقع سازمان ها اغلب مجبورند بین هزینه ها و بهبود خدمات و کالا مشتری توازن برقرار کنند و این موضوع اصلی مدیریت موجودی کالا است. در واقع ناکارایی مدیریت موجودی مواد و کالا می تواند بر تمام چرخه تامین اثر منفی داشته باشد، می تواند باعث کاهش سرویس دهی به مشتری و سطح بهره وری، و افزایش هزینه ها شود (اسمعیل زاده، ۱۳۹۸). در همین جهت هدف ما در این تحقیق بهبود مدیریت موجودی با ترکیب روش های هوش مصنوعی و مدل های احتمالی است.

مبانی نظری

مدیریت موجودی

صورت فروخته شدن ایجاد درآمد می کنند؛ اما با اعمال مدیریت موجودی ها که در حقیقت، حفظ تداوم منظم در هماهنگی فعالیت های تولیدی و جلوگیری از توقف عملیات به کمک کمبود موجودی هاست، به نوعی روند سودآوری محقق و باعث افزایش عملکرد شرکت می شود. موجودی کالا همواره بخش عمده ای از دارایی های بسیاری از واحدهای تجاری را تشکیل می دهد و با توجه به اینکه عملکرد یک سیستم عملیاتی با سطح موجودی ارتباط مستقیم دارد و از آن تأثیر می پذیرد، بدون در نظر گرفتن مسائل راهبردی، هر تغییری در موجودی کالا و فرآیندهای مرتبط با آن ممکن است بسیار خطرناک باشد و ریسک بسیاری را به شرکت تحمیل کند. نگه داشتن موجودی کالا بیشتر یا کمتر از حد مورد نیاز هزینه های زیادی به سازمان تحمیل می کند؛ بنابراین مدیریت موجودی کالا یکی از سیاست ها و رویه هایی است که شرکت ها از آن پیروی می کنند تا تضمین شود که موجودی کالای آن ها در سطحی قرار دارد که نقدینگی (بودجه) کافی را برای سرمایه در گردش آزاد می کند (رضایی، ۱۳۹۷). در صورتی که شرکت دچار مشکلات مالی یا بقای شرکت تهدید شود، برنامه های مدیریت همراه با دید کوتاه مدت خواهد بود و مدیریت در مواجهه با مشکلات مالی، سود حسابداری را در جایگاه یکی از اقلام ارزیابی عملکرد دستکاری می کند. از آنجا که موجودی کالا قسمت بزرگی از سرمایه گذاری ها و مصارف منابع شرکت ها را تشکیل داده و از نظر مبلغ بسیار با اهمیت است، بر فعالیت های سودآوری شرکت ها نیز به میزان شایان توجهی تأثیر می گذارد؛ زیرا شرکت ها با فروش موجودی کالا، ایجاد درآمد می کنند و با مدیریت و کنترل موجودی ها سبب سودآوری شرکت می شوند (حیدری و همکاران، ۱۳۹۶). امروزه اهمیت رویکردهای نوین از جمله پایداری در زنجیره تامین به گونه ای است که پایداری فعالیت های صنعتی برای بسیاری از شرکت ها به موضوع مهمی تبدیل شده است و می توان گفت، یکی از فاکتورهای مهم ارزیابی شرکت ها، پایداری است. در این شرایط و در مقابل فشارهای دولت مشتریان و دیگر ذینفعان شرکت ها و سازمان ها به دنبال اجرای

طرح‌هایی هستند که اثرات اجتماعی و زیست محیطی ناشی از فعالیت‌های آن‌ها را کاهش دهد و در عین حال، همپنان شرکت را سودده نگاه دارد. در این راستا یکی از فعالیت‌های تاثیرگذار در مباحث پایداری و زنجیره تامین مدیریت موجودی است. تصمیم‌گیرندگان در بخش مدیریت موجودی همواره به دنبال یافتن مقدار بهینه سفارش‌دهی هستند تا علاوه بر کاهش هزینه‌های خود، پاسخگوی تقاضای مشتریان نیز باشند. در این راستا اولین مدل مقدار سفارش اقتصادی توسط هریس (۱۹۱۳) ارائه شد و توسعه‌های زیادی بر روی آن صورت گرفت؛ اما این گسترش‌ها بدون در نظر گرفتن مسائل زیست‌محیطی بود تا اینکه به دنبال این جریان، دسته جدیدی از مسائل مدیریت موجودی به نام مدیریت موجودی پایدار شکل گرفت و در آن با یافتن مقدار بهینه سفارش‌دهی نه تنها کاهش هزینه‌ها و افزایش سود حاصل می‌گردد، بلکه اثرات مخرب زیست محیطی و اجتماعی را نیز کاهش داده و به عملکرد پایدارتر شرکت کمک می‌کند. در واقع، نقطه اثر اصلی این گونه تصمیم‌گیری‌ها، مربوط به حمل و نقل سفارشات است و تصمیم‌گیرندگان در تعیین اندازه سفارش، علاوه بر آنکه هزینه‌های سفارش‌دهی، نگهداری و کمبود را در نظر می‌گیرند باید به هزینه‌های ناشی از اثرات زیست‌محیطی نیز توجه و سعی در کاهش آن‌ها داشته باشند. از سوی دیگر همان‌طور که گفته شد، تصمیم‌گیری برای تعیین مقدار بهینه سفارش‌دهی باید به گونه‌ای باشد که پاسخگوی تقاضا باشد. از طرف دیگر آنچه اغلب شرکت‌ها با آن مواجه هستند، تقاضای غیرقطعی است که در موارد قابل توجهی روند تغییرات آن قابل تشخیص نیست و نمی‌توان تابع توزیع مشخصی را برای آن تعیین کرد و تنها اطلاعات جزئی از آن در اختیار است. در این حالت مساله موجودی در دسته مسائل آزاد توزیع قرار خواهد گرفت (شعاع‌بین و همکاران، ۱۳۹۹).

پیشینه تحقیق

نتایج پژوهش کریمی و همکاران (۱۴۰۲) با عنوان شناسایی مولفه‌ها و شاخص‌های پیشران در مدیریت زنجیره تامین سبز مبتنی بر اینترنت اشیا نشان‌دهنده آن است که مدل زنجیره تامین سبز مبتنی بر اینترنت اشیا دارای ۹ مولفه و ۶۶ شاخص است. مولفه‌های شناسایی شده عبارتند از: مدیریت هوشمند زنجیره تامین، پایش لحظه‌ای وضعیت اشیا در زنجیره تامین، انتقال هوشمند اشیا در طول زنجیره تامین، مکان‌یابی هوشمند اشیا در زنجیره تامین، شفافیت اطلاعاتی در زنجیره تامین و کاهش فساد، مدیریت کیفیت هوشمند در زنجیره تامین، منبع‌یابی هوشمند در زنجیره تامین، مدیریت توزیع هوشمند و مدیریت موجودی هوشمند. پیشران‌های گسترده‌ی مدل پیشنهادی حاکی از لزوم توجه به استفاده از اینترنت اشیا در مدیریت زنجیره ی تامین در جهت بهبود عملکرد کلی زنجیره تامین و تمرکز بر ملاحظات زیست محیطی است.

نتایج حاصله پژوهش یوسف‌زاده و همکاران (۱۴۰۰) با عنوان تاثیر استراتژی‌های متنوع‌سازی بر عملکرد موجودی کالا نشان داده است که متنوع‌سازی مرتبط و بین‌المللی تاثیر مثبت و معنی‌داری بر عملکرد موجودی داشته است. هم‌چنین یافته‌ها حاکی از آن بوده است که متنوع‌سازی غیرمرتبط دارای اثر معکوس بر عملکرد موجودی بوده اما، این رابطه از لحاظ آماری معنادار نبوده است. بر پایه نتایج اکتساب شده، افزایش در تنوع مرتبط و بین‌المللی محصولات با اتکا به موجودی احتیاطی بالاتر افزایش در فروش را در پی داشته است. به علاوه، علت معنادار نبودن تاثیر متنوع‌سازی غیرمرتبط بر عملکرد موجودی را می‌توان ناشی از هزینه‌های مربوط به تولید و برنامه‌های بازاریابی محصولات تولیدی بیان نمود.

روش پیشنهادی مطالعه بکلری و همکاران (۱۳۹۷) تحت عنوان طراحی مدل مدیریت موجودی توسط تأمین‌کنندگان (VMI) در زنجیره تأمین خودرو برای به حداکثر رساندن گردش موجودی کالا در انبار تولیدکننده (مورد مطالعه: شرکت سایپا) در مقایسه با روش های متعارف به حداقل رساندن کل هزینه زنجیره تأمین ساده‌تر و عملی‌تر است. الگوریتم ترکیبی مبتنی بر

الگوریتم ژنتیک (GA) با استفاده از بهینه سازی ازدحام ذرات (PSO) برای به دست آوردن هر دو توانایی جستجوی مناسب فراگیر و محلی در فضای جواب، برای حل مدل جدید پیشنهاد شده است. به عنوان یک مطالعه موردی، اجرای مدل پیشنهادی در زنجیره تأمین شرکت سایپا بهبود در گردش موجودی کالا، کاهش سطح موجودی انبار و کاهش سطح بازپرسازی کالا توسط تأمین کنندگان را نشان می دهد.

در مدل ارایه شده در مطالعه قدیمی و همکاران (۱۳۹۷) با عنوان یک مدل پویایی شناسی سیستم برای تنظیم تصمیم های موجودی در مولدهای رادیونو کلید، عامل های پیش گفته مدل شده است و با توجه به ماهیت توسعه یابندهی مدل های پویایی شناسی سیستم و امکان توسعهی مرز مدل، امکان استفاده از مدل به عنوان مدل پایه در مدل سازی های پیچیده تر فراهم شده است. آزمون های بازتولید رفتار مدل و شرایط حدی پویایی شناسی سیستم، حکایت از اعتبار مدل ارایه شده دارد. در انتها چند سناریو برای افزایش بهره وری ارایه شده و بهره وری حاصل، به مقدار ۲۵ درصد نسبت به شرایط متداول بهبود یافته است.

روش تحقیق

پژوهش حاضر با بررسی بهبود مدیریت موجودی با ترکیب روش های هوش مصنوعی و مدل های احتمالی و تحلیل پژوهش های علمی در رابطه با این موضوع انجام گرفته است؛ بنابراین در زمره تحقیقات کاربردی قرار می گیرد که برای بررسی تاثیرات این سبک ها از روش توصیفی بهره گرفته شده است. در این تحقیق مبنی بر یک روش سیستماتیک ابتدا اقدام به گردآوری اطلاعات از یافته های مقالات، پایان نامه ها از پایگاه های الکترونیکی مگیران، ایران داک، سیویلیکا، نشریه ها و مجله های معتبر علمی در این زمینه شده و سپس با تجزیه و تحلیل آن ها به بررسی تاثیر بازی های ارائه شده بر بیش فعالی کودکان پرداخته شده است.

یافته ها

ردیف	نویسنده/نویسندگان	موضوع	سال انتشار	یافته ها
۱	حسینی، فلاح نژاد، درهمی و صالح اولیا	بهینه سازی سفارش و تخصیص چند تأمین با تصمیم گیری مارکوف	۱۴۰۴	این تحقیق، یک مدل مدیریت موجودی با افق زمانی محدود و رویکرد تصمیم گیری مارکوف برای شرکت مورد نظر طراحی و ارائه شد. این مدل توانست تخصیص بهینه سفارش ها را در شرایط عدم قطعیت ممکن سازد. هزینه های تأمین کنندگان به صورت احتمالی و در سه سطح کم (L)، متوسط (M) و زیاد (H) تعریف شده و تغییرات این هزینه ها با استفاده از ماتریس انتقال احتمالات چند مرحله ای مدل سازی شد. این ماتریس نه تنها رفتار غیرقطعی هزینه ها را در طول زمان نمایش می دهد بلکه اثرات متوالی آن را بر تصمیمات هر دوره برجسته می سازد. ویژگی متمایز مدل پیشنهادی، استفاده از برنامه ریزی پویای برگشت به عقب برای تحلیل و بهینه سازی

				سیاست‌های تخصیص سفارش‌ها بود. همچنین بهره‌گیری از ماتریس انتقال چند مرحله‌ای برای ارزیابی تأثیر تصمیمات جاری بر دوره‌های آینده، امکان کاهش هزینه‌های کل سیستم را به طور معناداری فراهم کرد. نتایج این مدل نشان داد که با ترکیب اطلاعات لحظه‌ای هزینه‌های تأمین‌کنندگان تقاضای دوره‌ای و احتمالات، انتقال تصمیماتی انعطاف‌پذیر و بهینه ارائه می‌شود. تفاوت در هزینه‌ها بیانگر تأثیر مستقیم سطوح هزینه تأمین‌کنندگان بر سیاست‌های تخصیص سفارش‌ها است. همچنین ترکیب تخصیص‌ها در این دو حالت نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری مدل در مواجهه با شرایط مختلف بود.
۲	حاجعلی، افشار کاظمی، آذر، طلوعی اشلقی و رادفر	مدل راهبردی مدیریت موجودی انبار مبتنی بر یادگیری عمیق	۱۴۰۴	برای انجام فرایند کنترل موجودی روش‌ها و مدل‌های مختلفی وجود دارد. هر مدل موجودی دارای رویکرد متفاوت و مخصوص به خود است و بسته به نوع استفاده می‌تواند در هر کسب و کاری متفاوت باشد. در این مقاله از سه مدل مهم کنترل موجودی در زنجیره تأمین استفاده نمودیم که هر کدام حسب ویژگی‌های منحصر به خود نسبت به پردازش اولیه داده‌های انبوه در کلان داده اثر بخش عمل نمود. اولین مورد تکنیک کنترل موجودی EOQ بکار برده شد نه تنها به ما این امکان را داد تا تعداد واحدهای موجودی را که باید برای کاهش هزینه‌ها بر اساس هزینه‌های نگهداری شرکت همچنین هزینه‌های سفارش و نرخ تقاضای سفارش شناسایی کنیم بلکه جهت آموزش به ماشین نیز با دقت مطلوبی اثر بخش عمل کرد. دومین مورد، تکنیک EPQ است. در این نوع از مدل‌های کنترل موجودی تعداد محصولاتی را که باید در یک دسته سفارش داد را تعیین می‌کند، لذا با این هدف که هزینه‌های نگهداری و هزینه‌های راه‌اندازی را کاهش دهد. در وزن‌دهی برای آموزش به ماشین تعریف کردیم. یافته‌ها نشان داد در زمانی که تقاضا برای محصولات در دوره‌های زمانی ثابت باشد، دقت پیش‌بینی را با دقت مطلوبی افزایش خواهد داد. مورد سوم، تکنیک کنترل موجودی آنالیز ABC است نتیجه مطلوبی که توسط این روش داده‌های موجودی را بر اساس سطوح اهمیت آن‌ها جهت آموزش به ماشین دسته‌بندی کردیم بسیار اثر بخش عمل کرد.
۳	همتی، متولی، پورقادر چوبر، اخلاق‌پور و نظری	تحلیل احساسات مشتریان با همدش مصنوعی برای	۱۴۰۴	در سال‌های اخیر تحلیل احساسات مشتریان مبتنی بر هوش مصنوعی به عنوان یکی از ابزارهای نوظهور در مدیریت زنجیره تأمین هوشمند شناخته شده است. این پژوهش نشان داد که

		بهبود زنجیره تامین هوشمند		ادغام تحلیل احساسات با فرآیندهای کلیدی زنجیره تامین به ویژه پیش‌بینی تقاضا، مدیریت موجودی و طراحی محصول می‌تواند منجر به بهبود تصمیم‌گیری، کاهش هزینه‌ها و افزایش رضایت مشتریان شود. یافته‌های این تحقیق با پژوهش‌های پیشین سازگار بوده و مزایای استفاده از مدل‌های یادگیری عمیق مانند BERT و GPT در تحلیل احساسات و بهینه‌سازی زنجیره تامین را تایید می‌کند. در بخش پیش‌بینی تقاضا این پژوهش نشان داد که تحلیل احساسات مشتریان می‌تواند دقت پیش‌بینی‌های تقاضا را به میزان قابل توجهی افزایش دهد. برخلاف روش‌های سنتی که عمدتاً بر داده‌های تاریخی فروش متکی هستند، تحلیل احساسات امکان ارائه بینش‌های آینده‌نگرانه درباره روندهای بازار را فراهم می‌کند. نتایج این پژوهش حاکی از آن است که احساسات مثبت مشتریان منجر به افزایش ۱۵ درصدی تقاضا و احساسات منفی منجر به کاهش ۱۰ درصدی آن می‌شود.
۴	رحیمی	تجمیع اینترنت اشیا در سیستم‌های مدیریت موجودی کسب و کارهای الکترونیک	۱۴۰۳	امروزه اینترنت اشیا حوزه کسب و کارهای الکترونیک را بسیار متحول کرده و رویکرد مشتری‌محوری را به صورتی چشمگیر ارتقا داده است. استفاده از اینترنت اشیا در تجارت الکترونیک می‌تواند کارایی سیستم‌های تجاری را بهبود دهد. اعتماد در تجارت الکترونیک از اهمیت بالایی برخوردار است که با کمک اینترنت اشیا رشد خواهد یافت و در نتیجه رضایت مشتریان نیز ارتقا خواهد یافت. اینترنت اشیا خواهد توانست اعتماد به تکنولوژی و اعتماد به فروشندگان را بهبود بخشد. اینترنت اشیا می‌تواند با کمک سیستم‌های توصیه‌گر تجارت الکترونیک را به شدت متحول سازد. در این مقاله در خصوص تجمیع اینترنت اشیا با سیستم‌های مدیریت موجودی در کسب و کارهای الکترونیک تحقیق و بررسی نموده و ابعاد و دستاوردهای مهم این تجمیع و یکپارچه‌سازی را بررسی نمودیم. تجمیع اینترنت اشیا با سیستم‌های مدیریت موجودی در کسب و کارهای الکترونیک نوید بهبود دقت کارایی و رضایت مشتری را می‌دهد. انبارهای هوشمند نشان‌دهنده تغییر زنجیره‌های تامین‌کننده بدون تغییر و واکنش‌پذیر به سیستم‌های سریع‌تر، هوشمندتر و خودکار است و انتظار می‌رود این تحولات و تغییرات بصورت تکاملی ادامه یابند.
۵	کوهی فایق	راهکارهای نوین هوش مصنوعی در افزایش دقت و	۱۴۰۳	سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری در حوزه سلامت جامعه و مدیریت موجودی به طور گسترده‌ای به کار می‌روند و با استفاده از داده‌ها، مدل‌ها و تکنیک‌های تحلیلی به

		کارایی سیستم پشتیبان تصمیم در مدیریت موجودی		تصمیم‌گیران اطلاعات مرتبط و پشتیبانی در طول فرآیند تصمیم‌گیری ارائه می‌دهند. این سیستم‌ها با ارائه بینش‌ها و پیشنهادات برای تصمیم‌گیری بهتر کمک می‌کنند. در حوزه سلامت جامعه DSS می‌توانند به پزشکان کمک کنند در تشخیص بیماری‌ها با تحلیل نشانه‌های بیمار و تاریخچه پزشکی آن‌ها در مدیریت موجودی این سیستم‌ها می‌توانند به کسب و کارها کمک کنند. در تصمیم‌گیری مربوط به موجودی فروش و فرآیندهای تجاری دیگر برای بهینه‌سازی استفاده از سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری مهم است که مشکل تصمیم‌گیری و اهداف مورد نظر را به صورت واضح تعریف کنید این کمک می‌کند تا مدل‌ها و داده‌های مناسب برای تحلیل را انتخاب کنید. همچنین، اطمینان حاصل کنید که کیفیت و قابلیت اعتماد داده‌های استفاده شده در سیستم بالاست. داده‌های دقیق و به روز برای تولید بینش‌های قابل اعتماد حیاتی است. در نهایت برای بهینه‌سازی سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری مهم است که سیستم را به طور منظم بررسی و به روزرسانی کنید تا با تغییرات در داده‌ها و نیازهای تجاری در حال تکامل باشد. در مورد سلامت جامعه سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌توانند به پزشکان کمک کنند در تشخیص بیماری‌ها با تحلیل نشانه‌های بیمار و تاریخچه پزشکی آن‌ها در مدیریت موجودی این سیستم‌ها می‌توانند به کسب و کارها کمک کنند.
۶	قورچانی و خاکزار بفرولی	توسعه مدل مدیریت موجودی چند محصولی با در نظر گرفتن امکان سفارش‌گذاری همزمان محصولات در یک زنجیره تامین چند سطحی و حل آن با استفاده از الگوریتم ژنتیک	۱۳۹۹	مدل مساله از نوع برنامه‌ریزی غیرخطی است و برای حل آن از یک الگوریتم ابتکاری مبتنی بر الگوریتم ژنتیک و الگوریتم جستجوی گرادیان مورد استفاده قرار گرفته است، روش حل مساله با ارائه یک مثال عددی مورد بررسی قرار گرفت، نوآوری بکار رفته در این مقاله تعیین میزان بهینه متغیرهای مساله شامل میزان سفارش مواد اولیه هر یک از تامین کنندگان، میزان بهینه تولید هر یک از محصولات و میزان و زمان بهینه سفارش‌دهی هر یک از محصولات توسط خرده فروش‌ها به صورت همزمان بوده است. ضمن اینکه سفارش‌گذاری همزمان محصولات در قسمت خرده فروشی نیز جهت تطبیق بیشتر مساله با شرایط واقعی در این مقاله ارائه شده است، همچنین روش حل بکار گرفته شده برای این مساله که ترکیبی از روش حل فراابتکاری و روش حل قطعی می‌باشد و نیز اطمینان از یافتن بهترین جواب برای این مساله را فراهم می‌آورد.
۷	محقّر، عرب و رویکرد		۱۳۹۶	امروزه مقادیر زیادی از داده‌ها برای مدیریت هر چه بهتر اقلام

	حسینی دهشیری	تصمیم‌گیری چند معیاره فازی ترکیبی برای مدیریت اقلام موجودی (مورد مطالعه: شرکت مپنا)		موجودی در کسب و کارها باید مورد پردازش و تجزیه و تحلیل قرار گیرند. از این رو طبقه‌بندی اقلام موجودی بر اساس اهمیت آن‌ها به عنوان یک ابزار برای کنترل هر چه کاراتر اقلام موجودی مطرح می‌باشد. در پژوهش حاضر از مدل ترکیبی مبتنی بر روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی FDEMATEL و FEVIKOR برای مدیریت اقلام موجودی بهره‌گیری شد. تعیین اوزان معیارها و همچنین ارزیابی اقلام موجودی کار آسانی نیست، چراکه اغلب معیارهای ارزیابی در این مسئله کیفی بوده و نیازمند قضاوت‌های ذهنی تصمیم‌گیرندگان می‌باشد. به همین منظور تئوری مجموعه‌های فازی به عنوان یک پشتیبان در امر تصمیم‌گیری منجر به اتخاذ تصمیمات انعطاف‌پذیر و دقیق در این محیط تصمیم‌گیری که از ویژگی‌های اصلی آن عدم قطعیت می‌باشد، به کار می‌رود. روش مذکور برای اولین بار در حوزه مدیریت اقلام موجودی استفاده شده است که می‌توان از آن به عنوان یکی از نوآوری‌های این پژوهش نام برد. برای نشان دادن کارایی مدل پیشنهادی از یک مطالعه موردی در یکی از پروژه‌های شرکت مهندسی و ساخت برق و کنترل مینا (مکو) استفاده گردید. در این راستا ابتدا با بهره‌گیری از نظرت تیم تصمیم‌گیری و همچنین بررسی جامع و دقیق ادبیات تحقیق مسئله حاضر، معیارهای دخیل در امر تصمیم‌گیری شناسایی شدند، سپس با بهره‌گیری از روش FDEMATEL اوزان معیارها تعیین شد. در گام بعد با بهره‌گیری از روش FVIKOR اقلام موجودی رتبه‌بندی شده و در نهایت مهم‌ترین اقلام برای مدیریت هرچه بهتر شناسایی شدند. نتایج نشان‌دهنده اثر بخشی و سهولت در امر طبقه‌بندی اقلام موجودی شرکت‌ها می‌باشد.
۸	علیزاده زوارم و توکلی	طراحی و ارائه مدل مفهومی مدیریت موجودی ابری براساس تکنولوژی RFID	۱۳۹۶	با وجود مزایای مطرح شده در مورد RFID و آگاهی بسیاری از شرکت‌ها از این مزایا، به دلیل وجود محدودیت‌ها و چالش‌های مختلف نظیر هزینه‌ها و سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز، عدم وجود استاندارد واحد، پیچیدگی‌های مربوط به یکپارچه‌سازی و مدیریت داده‌های وسیع و امنیت نگرانی‌هایی در پیاده‌سازی و بکارگیری این سیستم وجود داشته است. از طرفی اگرچه ممکن است شرکت‌های مختلف سیستم RFID را پیاده‌سازی کرده باشند اما استفاده از این تکنولوژی به تنهایی و به طور مستقل نمی‌تواند تمامی مشکلات سیستم مدیریت موجودی را برطرف نماید؛ چرا که بسیاری از برنامه‌ریزی‌های موجودی در

هر یک از سطوح زنجیره تأمین به وضعیت موجودی در سایر حلقه های زنجیره (تأمین کننده تا خرده فروش) بستگی دارد. بنابراین آگاهی از وضعیت موجودی سایر اجزای زنجیره کمک بسیاری در انجام هر چه بهتر برنامه ریزی تولید و مدیریت موجودی ها خواهد داشت.				
--	--	--	--	--

بحث و نتیجه گیری

مرور ادبیات موجود نشان می دهد که رویکردهای ترکیبی مبتنی بر هوش مصنوعی و مدل های احتمالاتی توانسته اند تحولی چشمگیر در حوزه مدیریت موجودی ایجاد کنند. این ادغام به سازمان ها امکان می دهد تا ضمن کاهش عدم قطعیت، با دقت بسیار بالاتر به پیش بینی تقاضا و تصمیم گیری موجودی بپردازند. الگوریتم های یادگیری ماشینی و شبکه های عصبی در کنار مدل های آماری بیزی و احتمالاتی، موجب می شوند تصمیم گیرندگان بتوانند شرایط پیچیده و غیر خطی بازار را بهتر مدل سازی کنند و سیاست های سفارش را بر اساس داده های لحظه ای تنظیم نمایند. در مجموع، نتایج بررسی ها حاکی از آن است که سیستم های ترکیبی هوشمند در مقایسه با روش های سنتی نه تنها موجب کاهش هزینه های موجودی و افزایش سطح خدمت می شوند، بلکه قابلیت سازگاری با تغییرات سریع بازار را نیز دارند. با این حال، برای بهره برداری کامل از ظرفیت این رویکردها، لازم است چالش هایی مانند دسترسی به داده های معتبر، هزینه بالای پیاده سازی و نیاز به زیرساخت محاسباتی مناسب مورد توجه قرار گیرد. بنابراین، ادامه پژوهش ها در قالب توسعه مدل های یادگیری عمیق، استفاده از داده های بلادرنگ و طراحی الگوریتم های تصمیم یار تطبیقی می تواند مسیر حرکت آینده مدیریت موجودی هوشمند را ترسیم کند.

منابع

اسمعیل زاده، امید (۱۳۹۸). بررسی تاثیر استراتژی های رقابتی پورتر بر کارایی مدیریت موجودی کالا در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه.

بکری، احمد؛ فارس جانی، حسن؛ شفیعی نیکابادی، محسن و محتشمی، علی (۱۳۹۷). طراحی مدل مدیریت موجودی توسط تأمین کنندگان (VMI) در زنجیره تأمین خودرو برای به حداکثر رساندن گردش موجودی کالا در انبار تولیدکننده (مورد مطالعه: شرکت سایپا). پژوهش های نوین در تصمیم گیری، ۳(۴)، ۱۷۸-۲۰۰.

حاجعلی، حمیدرضا؛ افشار کاظمی، محمدعلی؛ آذر، عادل؛ طلوعی اشلقی، عباس و رادفر، رضا (۱۴۰۴). مدل راهبردی مدیریت موجودی انبار مبتنی بر یادگیری عمیق. مهندسی مدیریت نوین، ۱۵(۱)، ۲۸۰-۲۵۳.

حسینی، لیل؛ فلاح نژاد، محمدصابر؛ درهمی، ولی و صالح اولیا، محمد (۱۴۰۴). بهینه سازی سفارش و تخصیص چند تأمین با تصمیم گیری مارکوف. نشریه مدیریت زنجیره تأمین، ۲۷(۸۷)، ۵۰-۳۹.

حیدری، داریوش؛ نقی زاده، نازنین و محمدی، کامران (۱۳۹۶). رابطه بین محدودیت مالی و سرمایه گذاری در موجودی کالا در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. فصلنامه تحقیقات جدید در علوم انسانی، ۳(۲۳)، ۱-۲۷.

دباغی، مهدی (۱۴۰۴). تاثیر بسته بندی هوشمند بر مدیریت موجودی در صنایع تولیدی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده صنایع و فناوری اطلاعات و کامپیوتر، موسسه آموزش عالی سراج.

رحیمی، هانیه (۱۴۰۳). تجمع اینترنت اشیا در سیستم های مدیریت موجودی کسب و کارهای الکترونیک. نشریه تخصصی آرمان پردازش، ۵(۱)، ۶۱-۵۳.

- رضایی، مرتضی (۱۳۹۷). بررسی مدیریت موجودی کالا در شرایط درماندگی مالی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار. پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی آمل.
- زمانی دادانه، داریوش (۱۴۰۲). بررسی رویکردهای بهینه برای مدل های مدیریت موجودی در برخی شبکه های زنجیره تامین تحت عدم قطعیت. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم پایه مهندسی، دانشگاه صنعتی سهند.
- شعاع بین، شیرین؛ سجادی فرد، سیدمهدی؛ آقایی، اصغر؛ آقایی، میلاد و قتحی، محمدرضا (۱۳۹۹). ارائه مدل مدیریت موجودی پایدار با تقاضای تصادفی آزاد- توزیع در یک زنجیره تامین تک سطحی. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۹۵، ۲۵۶-۲۲۵.
- شکاری فیروزجانی، عباس (۱۳۹۷). رویکرد یادگیری تقویتی برای مدیریت موجودی تک دوره ای محصولات فاسد شدنی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی شیمی و صنایع، دانشگاه علوم و فناوری مازندران.
- علیزاده زوارم، علی و توکلی، احمد (۱۳۹۶). طراحی و ارائه مدل مفهومی مدیریت موجودی ابری براساس تکنولوژی RFID. بررسی های بازرگانی، ۱۵ (۸۶-۸۷)، ۷۵-۹۱.
- فتحی نیا، نوشین (۱۴۰۳). موجودی کالا و مدیریت سود با تاکید بر نقش اهرم مالی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان.
- قاسمی، ابرهیم (۱۳۹۷). بررسی تاثیر کیفیت حاکمیت شرکتی بر مدیریت موجودی کالا با تاکید بر نقش تعدیل کننده رقابت در بازار محصول در شرکت های پذیرفته شده بورس اوراق بهادار تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد، موسسه آموزش عالی بصیر- آبیک.
- قدیمی، محمد؛ شفیعا، محمدعلی؛ پیشوایی، میرسامان و فلاحی، بابک (۱۳۹۷). یک مدل پویایی شناسی سیستم برای تنظیم تصمیم های موجودی در مولدهای رادیونو کلید. نشریه علوم، مهندسی و فناوری های هسته ای، ۳۹ (۳)، ۴۳-۲۸.
- قورچیانی، سعید و خاکزار بفروئی، مرتضی (۱۳۹۹). توسعه مدل مدیریت موجودی چند محصولی با در نظر گرفتن امکان سفارش گذاری همزمان محصولات در یک زنجیره تامین چند سطحی و حل آن با استفاده از الگوریتم ژنتیک. فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی، ۲۴ (۹۴)، ۱۰۷-۱۴۰.
- کریمی، حسین؛ جمشیدی، محمدجواد و بخشم، میلاد (۱۴۰۲). شناسایی مولفه ها و شاخص های پیشران در مدیریت زنجیره تامین سبز مبتنی بر اینترنت اشیا. فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی، ۲۱ (۶۹)، ۱۶۰-۱۲۹.
- کریمی، مرضیه (۱۳۹۸). ارائه مدل یکپارچه مکان یابی و مدیریت موجودی توسط فروشنده در شرایط رقابتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه مهندسی صنایع، دانشگاه یزد، پردیس فنی و مهندسی.
- کوهی فایق، یوسف (۱۴۰۳). راهکارهای نوین هوش مصنوعی در افزایش دقت و کارایی سیستم پشتیبان تصمیم در مدیریت موجودی. فصلنامه پژوهش های علوم مدیریت، ۶ (۱۹)، ۲۲۰-۲۳۱.
- محقر، علی؛ عرب، علیرضا و حسینی دهشیری، سیدجلال الدین (۱۳۹۶). رویکرد تصمیم گیری چند معیاره فازی ترکیبی برای مدیریت اقلام موجودی (مورد مطالعه: شرکت مپنا). فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج، ۱۱۲ (۴۱)، ۸۷-۱۰۴.
- مطلبی، سیما و زندیه، مصطفی (۱۳۹۶). تعیین سیاست های مدیریت موجودی در تولید فرآیندی با استفاده از شبیه سازی گسسته پیشامد. چشم انداز مدیریت صنعتی، ۷ (۲۶)، ۸۳-۱۰۸.
- هاشمیان، سید شهاب الدین (۱۴۰۰). مدیریت موجودی در زنجیره تامین حلقه بسته محصولات از مد افتادنی (مطالعه موردی: صنوعات فلزی گران بها). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- همتی، اصغر؛ متولی، سید حسام الدین؛ پورقادر چوپر، عادل؛ اخلاق پور، علی و نظری، لایلا (۱۴۰۴). تحلیل احساسات مشتریان با همدش مصنوعی برای بهبود زنجیره تامین هوشمند. مدیریت مهندسی و رایانش نرم، ۱۱ (۱)، ۲۸۶-۳۰۶.
- یوسف زاده، زهرا؛ منصورفر، غلامرضا و غیور، فرزاد (۱۴۰۰). تاثیر استراتژی های متنوع سازی بر عملکرد موجودی کالا. نشریه دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی، ۱۸ (۷۱)، ۱۴۲-۱۱۳.