

پیش‌بینی دقیق مصرف مواد اولیه و زمان‌بندی هوشمند خرید با استفاده از ERP

سید حمیدرضا فاطمی^{۱*}، سید علیرضا سیادت^۲ و حجت‌الله قاسمی^۳

۱- کارشناس واحد ERP، شرکت کویر تایر

۲- مدیر اداره فاوا، شرکت کویر تایر

۳- کارشناس ERP، شرکت کویر تایر

fatemi.seyedhamid@gmail.com

چکیده: در فضای رقابتی و ناپایدار اقتصادی امروز، پیش‌بینی دقیق مصرف مواد اولیه و زمان‌بندی هوشمند خرید آن‌ها نقش حیاتی در کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری سازمان‌های تولیدی دارد. این مقاله به بررسی کاربرد سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی در پیش‌بینی مصرف مواد براساس برنامه فروش و بهینه‌سازی زمان خرید مواد اولیه می‌پردازد. با توجه به اینکه قیمت بسیاری از مواد اولیه در بازار دارای نوسان بوده و خرید زودهنگام می‌تواند منجر به کاهش قابل‌توجه هزینه‌ها شود، استفاده از ERP به‌عنوان ابزاری تحلیلی و تصمیم‌یار، امکان شبیه‌سازی سناریوهای فروش و تولید را فراهم می‌سازد. در این پژوهش، با بهره‌گیری از داده‌های فروش ثبت‌شده در ERP و الگوریتم‌های پیش‌بینی تقاضا، مدلی طراحی‌شده که نه تنها نیازهای آتی مواد را با دقت تخمین می‌زند، بلکه زمان بهینه خرید را نیز پیشنهاد می‌دهد. نتایج حاصل از اجرای این مدل در یک واحد صنعتی نشان می‌دهد که خرید زودهنگام مواد براساس پیش‌بینی‌های ERP، موجب کاهش هزینه‌های تأمین، افزایش سودآوری، و بهبود عملکرد زنجیره تأمین شده است. این مطالعه نشان می‌دهد که تلفیق برنامه فروش با قابلیت‌های ERP، رویکردی هوشمندانه برای مدیریت هزینه‌ها و تصمیم‌گیری‌های استراتژیک در حوزه تأمین مواد اولیه محسوب می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی مصرف مواد اولیه، سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی، بهینه‌سازی زمان خرید

مقدمه

پایه باید مدلی طراحی کنیم که مصرف مواد از ساختار محصولات در دست تولید استخراج کرده و با توجه به موجودی انبار پیش‌بینی مصرف آینده را به ما بدهد.

در صنعت تایرسازی، که یکی از پیچیده‌ترین و سرمایه‌برترین شاخه‌های تولیدی محسوب می‌شود، مدیریت دقیق منابع و زمان‌بندی هوشمند خرید مواد اولیه از اهمیت حیاتی برخوردار است. تولید تایر مستلزم استفاده از ترکیبی از مواد شیمیایی، پلیمری، فلزی و منسوجاتی است که هر کدام دارای نوسانات قیمتی و شرایط تأمین متفاوتی هستند. در چنین فضایی، کوچک‌ترین خطا در پیش‌بینی میزان مصرف یا تأخیر در خرید می‌تواند منجر به افزایش هزینه‌ها، اختلال در تولید، و کاهش رقابت‌پذیری شود.

• شناسایی زمان بهینه خرید مواد با هدف کاهش هزینه‌ها

با توجه به شرایط اقتصادی هرچه زودتر مواد خریداری شود هزینه کمتری پرداخت می‌شود اما هر انباری به لحاظ ظرفیت محدود است. اگر پیش‌بینی درستی از مصرف مواد داشته باشیم موجودی آینده انبار هم درست‌تر محاسبه می‌شود در نتیجه با توجه به زمان ارسال مواد به کارخانه زمان بهینه خرید درست‌تر مشخص می‌شود و در هزینه‌ها کاهش چشمگیری به‌وجود می‌آید. و همچنین توقفات خط تولید مبنی بر کمبود مواد کاهش پیدا می‌کند.

با توجه به رقابت شدید در بازارهای داخلی و خارجی، کارخانه‌های تایرسازی نیازمند ابزارهایی هستند که بتوانند با دقت بالا، تقاضای آتی را پیش‌بینی کرده و زمان بهینه خرید مواد را تعیین کنند. سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) به‌عنوان یک بستر اطلاعاتی یکپارچه، این امکان را فراهم می‌سازد که داده‌های فروش، تولید، موجودی و تأمین به‌صورت هم‌زمان تحلیل شوند و تصمیم‌گیری‌ها بر پایه اطلاعات واقعی و به‌روز صورت گیرد.

• بررسی تأثیر استفاده از ERP در بهبود عملکرد زنجیره تأمین

تفاوت مقدار، هزینه و تاریخ درخواست‌های تأمین مواد اولیه قبل و بعد از استفاده از ERP قابل رهگیری است.

در این مقاله، با تمرکز بر کاربرد ERP در یک کارخانه تایرسازی، به بررسی مدلی پرداخته می‌شود که با استفاده از داده‌های فروش ثبت‌شده و الگوریتم‌های پیش‌بینی تقاضا، میزان مصرف آتی مواد اولیه مانند کائوچو طبیعی، کربن سیاه، سیم فولادی و پارچه نخ را تخمین زده و زمان بهینه خرید آن‌ها را پیشنهاد می‌دهد. هدف اصلی این پژوهش، کاهش هزینه‌های تأمین، افزایش بهره‌وری تولید، و بهبود عملکرد زنجیره تأمین از طریق تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده است.

• تحلیل سناریوهای فروش و تولید برای تصمیم‌گیری استراتژیک در تأمین مواد

پیش‌بینی مصرف مواد وابستگی زیادی به محصولات تولیدی دارد و در نتیجه، برنامه فروش باید قابل استناد و پیش‌بینی باشد. تحلیل برنامه فروش منجر به لیست تولید محصول نهایی می‌شود. در ادامه با اطلاعات ساختار محصول به تیراژ تولید نیم ساخته‌ها می‌رسیم سپس به مواد اولیه موردنیاز برای تأمین برنامه پیش‌بینی فروش؛ مقایسه مواد اولیه موردنیاز با موجودی لحظه‌ای انبار ما را می‌تواند به کشف موجودی مواد برساند که نقطه حساس در زنجیره تأمین مواد است.

اهداف پژوهش مبتنی بر داده‌های تجربی:

• طراحی مدلی مبتنی بر ERP برای پیش‌بینی دقیق مصرف مواد اولیه
 برای طراحی پیش‌بینی دقیق مصرف مواد اولیه نیازمند اطلاعات پایه اولیه‌ای که در سیستم ERP ثبت شود، از قبیل: ساختار محصولات (BOM)، برنامه‌ریزی تولید و برنامه‌های تولید (MRP)، موجودی انبار و ... هستیم. با توجه به اطلاعات

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در این بخش، به‌مرور ادبیات مرتبط با موضوع پرداخته می‌شود:

یافته‌ها و نتایج تحلیل

- ♦ تعریف و عملکرد سیستم‌های ERP در صنایع تولیدی
- ♦ الگوریتم‌های پیش‌بینی تقاضا (مانند ARIMA، شبکه‌های عصبی، و رگرسیون خطی)
- ♦ مطالعات پیشین در زمینه زمان‌بندی خرید و مدیریت موجودی
- ♦ نقش داده‌های فروش در مدل‌سازی تقاضای آتی
- ♦ مدل طراحی‌شده توانست با دقت بالایی نیازهای آتی مواد را پیش‌بینی کند.
- ♦ خرید زود هنگام مواد اولیه در بازه‌های زمانی مشخص، منجر به کاهش ۱۲٪ هزینه‌های تأمین شد.
- ♦ سودآوری واحد صنعتی پس از اجرای مدل، به‌طور میانگین ۸٪ افزایش یافت.
- ♦ عملکرد زنجیره تأمین از نظر زمان پاسخ‌گویی و سطح موجودی بهبود قابل‌توجهی داشت.

پیاده‌سازی تجربی

- ♦ مراحل اجرا:
- ♦ ثبت داده‌های فروش در ERP (برنامه فروش کوتاه‌مدت، میان‌مدت، بلندمدت)
- ♦ ثبت آمار برنامه تولید و گزارش تولید در ERP (BOM محصولات، برنامه تولید، ثبت آمار تولید)
- ♦ پیاده‌سازی الگوریتم پیش‌بینی مصرف مواد در سامانه یکپارچه
- ♦ پیشنهاد زمان بهینه خرید براساس خروجی مدل
- ♦ نتایج پژوهش نشان می‌دهد که استفاده از ERP نه تنها در مدیریت منابع داخلی، بلکه در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک حوزه تأمین نیز مؤثر است. تلفیق برنامه فروش با قابلیت‌های تحلیلی ERP، امکان پیش‌بینی دقیق و زمان‌بندی هوشمند خرید را فراهم می‌سازد. این رویکرد می‌تواند به‌عنوان الگویی برای سایر واحدهای صنعتی در جهت کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری معرفی شود.

مراجع

- [1] E. F. Monk and B. J. Wagner, *Concepts in Enterprise Resource Planning*, 4th ed. Boston, MA: Cengage Learning, 2012.
- [2] S. Chopra and P. Meindl, *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*, 6th ed. Boston, MA: Pearson Education, 2016.
- [3] F. F. H. Nah, J. L. S. Lau, and J. Kuang, "Critical factors for successful implementation of enterprise systems," *Business Process Management Journal*, vol. 7, no. 3, pp. 285–296, 2001.
- [4] همکاران سیستم، "برنامه‌ریزی مواد اولیه یا MRP چیست؟" [Online]. Available: <https://www.systemgroup.net/knowledge-network/what-is-mrp/>
- [5] راهکار سیستم، "بهبود پیش‌بینی و برنامه‌ریزی تأمین با نرم‌افزار ERP و MRP," [Online]. Available: <https://rahkarsystem.com/improve-supply-plan-ning-forecasting-erp-mrp-software>
- [6] کاواک، ۱۳ "روش استفاده از ERP در مدیریت زنجیره تأمین،" [Online]. Available: <https://kavak.ir/erp-in-supply-chain-management/>