

## «مدیریت بهره‌وری»

سال نهم - شماره ۳۴ - پاییز ۱۳۹۴

ص ص ۷۳ - ۹۰

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۱۲/۱۸

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۹۴/۰۶/۰۳

# تبیین و انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار آن (مطالعه موردی: قطعات خودروسازی آذربایجان شرقی)<sup>۱</sup>

دکتر سلیمان ایران‌زاده<sup>۲</sup>

## چکیده

انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان به دلیل هزینه سنگین خرید و اجرای آن و همچنین پیچیدگی‌های تطبیق فرآیندهای سازمان با سیستم جدید، از تصمیمات خطیر مدیریتی محسوب می‌شود. پژوهش حاضر با هدف تبیین و انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان و رتبه‌بندی عوامل مؤثر بر استقرار آن با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چندشاخصه فازی انجام گرفت. پژوهش حاضر از لحاظ ماهیت مسأله و هدف، تحقیق کاربردی محسوب می‌شود. از نظر روش گردآوری داده‌ها، تحقیق میدانی به شمار می‌رود. جامعه آماری پژوهش مشتمل بر مدیران و کارشناسان صنایع مربوط می‌باشد. طبق جدول استاندارد مورگان نمونه آماری پژوهش به صورت تصادفی ساده ۲۲۶ نفر انتخاب گردید. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی انجام گرفت. عوامل مؤثر بر انتخاب و استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان (زیرساخت، رشد اقتصادی، قدرت تولیدی، موفقیت منطقه‌ای و مقررات منطقه‌ای، فرهنگ رایانه‌ای، اندازه سازمانی، تعهد مدیران و مهندسی مجدد فرایند) شناسایی شدند. همچنین پس از بررسی نرم‌افزارها و سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (۷ نوع سیستم) که موجود و دارای عملکرد بهتر هستند، انتخاب گردید، که براین اساس و با توجه به تجزیه و تحلیل‌های که انجام گرفت نتایج به دست آمده حاکی است که، سه سیستم اولویت‌دار برنامه‌ریزی منابع سازمان که دارای وزنهای نزدیک به هم نیز هستند، عبارتند از: سیستم Oracle با بیشترین وزن (۰/۶۹۶۰)، سیستم QAD (۰/۶۱۰۱) و سیستم PeopleSoft (۰/۵۹۷۸) سه نوع سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌باشند که از نظر گروه کارشناسان پژوهش در اولویت قرار دارند، سیستم Lawson، سیستم J.D.Edwards، سیستم SAP، سیستم Bann در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

**واژه‌های کلیدی:** برنامه‌ریزی منابع سازمان، استقرار سیستم، مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه فازی

<sup>۱</sup> - این مقاله بر گرفته شده از طرح پژوهشی است که با حمایت دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به انجام رسیده است.

<sup>۲</sup> - عضو هیأت علمی، گروه مدیریت، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران [iranzadeh@iaut.ac.ir](mailto:iranzadeh@iaut.ac.ir)

## مقدمه

در بازارهای رقابت جهانی، سازمانها به یافتن راه‌حل‌های کسب و کاری بهتر با ساختارهای انعطاف‌پذیر و قابل اطمینان‌تر نیاز دارند. بسیاری از زیرساخت‌های سازمانی و تشکیلاتی توسط سیستم‌های اطلاعاتی (که فرایندهای کاری را به طور مستقیم و یا غیرمستقیم در جهت رشد و بقای سازمان پشتیبانی می‌کنند) توانمندتر شده‌اند (استدلال، ۱۳۹۲). با اداره مؤثرتر این فرایندها مزایای رقابتی می‌توانند از طریق کاهش هزینه، افزایش تولید و بهبود سرویس‌دهی به مشتریان حاصل شوند. در دو دهه گذشته گرایش خاصی به راه‌حلی متمرکز که فرایندهای کاری را بهبود می‌دهند، ایجاد شده است (رضائیان، ۱۳۹۲).

سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان یک راه‌حل مبتنی بر فناوری اطلاعات است که تمام منابع سازمان را توسط یک سیستم به هم پیوسته با سرعت، دقت و کیفیت بالا در کنترل مدیران سطوح مختلف سازمان قرار می‌دهد تا به طور مناسب فرآیند برنامه‌ریزی و عملیات سازمان را مدیریت نمایند (برادلی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۸).

برنامه‌ریزی منابع سازمان<sup>۲</sup>، سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان حول تفکر برنامه‌های کاربردی پیش ساخته تکامل یافته‌اند. فروشندگان، برنامه‌های کاربردی را برای هر بخش خاصی از صنایع تولید کرده و سازمانها، برنامه‌های کاربردی را مطابق با نیازهایشان خریداری می‌کنند (زارع، روحانی، ۱۳۸۶). در این برنامه‌های کاربردی مدل‌های گردش کار جاسازی شده‌اند. همچنین برنامه‌های کاربردی آماده به منظور برخی انعطاف‌پذیری‌ها در پیکربندی و شکل‌دهی فرایندهای کاری، مورد استفاده قرار می‌گیرند. هر یک از برنامه‌های کاربردی در بردارنده داده‌ها و اطلاعاتی می‌باشند که به واسطه این اطلاعات فرایندهای سازمانی را کنترل می‌نمایند. به منظور بایگانی بهتر و متناسب‌تر، سازمان‌های اجرایی اغلب به برنامه‌های کاربردی نیاز دارند تا به وسیله تنظیم و به کارگذاری هزاران پارامتر متناسب و درخور نیاز سازمان باشند (آرون و دریک<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲). در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان معمولاً مدل گردش کار در نرم افزار برنامه کاربردی جاسازی می‌شود. به منظور شکل‌دهی فرآیند گردش کار، بیشتر

<sup>1</sup>- Bradley

<sup>2</sup>-Enterprise Resource Planning

<sup>3</sup>- Arun, Derrick

پارامترهایی که سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان دارد به طرق مختلفی انعطاف‌پذیر است. به عبارت دیگر سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان جهت خودکار کردن وظایف کاری پدید آمده‌اند و راه‌حل داده‌ای (اطلاعاتی) یکپارچه‌ای در سرتاسر زیر ساختار سازمانی ارائه می‌دهند (زارع، روحانی، ۱۳۸۶). سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، سیستم‌های اطلاعاتی پیکره بندی شده‌ای می‌باشند که اطلاعات و فرایندها مبتنی بر اطلاعات را در داخل و در میان نواحی کاری سازمان یکپارچه می‌کنند. به طور معمول شرکتها برای برآوردن نیازهای هر یک از سیستم‌های کاری خود، نظیر حسابداری، خرید، برنامه ریزی و کنترل موجودی و... برنامه‌های کاربردی کامپیوتری مجزایی ایجاد می‌کنند. چنین سیستم‌هایی درون جزایر متناقض اطلاعاتی رشد می‌کنند؛ بنابراین تحکیم و اتحادشان ممکن نمی‌باشد. در نتیجه راه حل سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان راه‌حل مناسب را فراهم کرده، اطلاعات و سرویس‌های مربوط به دپارتمانهای سرتاسر یک سازمان را یکپارچه می‌نمایند. این راه حل به سازمانها اجازه می‌دهد که تمام منابع‌شان را بهتر اداره کنند و بدین‌وسیله و به واسطه یکپارچگی تمام اطلاعات در میان فرایندهای کاری مختلف هزینه‌ها را کاهش داده و کارایی را افزایش دهند (مهدی‌بیگی و همکاران، ۱۳۹۲). سیر تکاملی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان از لحاظ تاریخی مبدأ و منشأ سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌تواند با برگشت به دهه ۶۰ میلادی دنبال شود که در آن زمان تمرکز سیستم‌های اطلاعاتی به طور عمده بر اداره کردن سنتی موجودی‌ها بود. در دهه ۷۰ میلادی سیستمها بر برنامه‌ریزی احتیاجات مواد<sup>۱</sup> متمرکز شدند. در دهه ۸۰ میلادی تفکر و مفهوم برنامه‌ریزی منابع تولید<sup>۲</sup> بوجود آمد که شامل بهینه‌سازی فرایندهای تولیدی کل کارخانه می‌باشد. پیشرفتهای تکنولوژی نوین، توسعه سیستم‌های نرم‌افزاری جهت اداره کردن واحدهای وظیفه‌مند را آسان کرده‌اند و اجرای مدلی مفهومی را ممکن ساخته‌اند. به این مدل معماری و چارچوب یکپارچه که سیستم‌های اطلاعاتی سازمان را شرح می‌دهد؛ می‌توان به عنوان بذر دانه (سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان) نگریست (برادلی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸). سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان مختلف رایج در دسترس شامل موارد زیر می‌باشند:

SAP •

<sup>1</sup> - Material Requirement Planning

<sup>2</sup> - Manufacturing Resource Planning

<sup>3</sup> - Bradley

- PeopleSoft
- Oracle
- Baan
- QAD
- Lawson
- J.D.Edwards

فرآیندهایی که سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان از آن پشتیبانی می‌کند فرایندهای مدیریتی سازمان را به سه سطح کلی تقسیم‌بندی کرده است: فرایندهای استراتژیک، کنترل‌های مدیریتی و کنترل‌های عملیاتی. سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان به تدریج به راه‌حل‌های جامعی برای کارآمد کردن فرایندهای سازمان در هر سه سطح مذکور ارتقا یافته‌اند. بخش عمده‌ای از موفقیت سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان به یکپارچه کردن فعالیتها در کل سازمان باز می‌گردد. موفقیت سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در سطوح برنامه‌ریزی استراتژیک و کنترل‌های مدیریتی به تعهد و همکاری مدت مدیریت ارشد سازمان وابسته است (داد و همکاران، ۱۳۹۰).

کمک به کاهش هزینه‌های عملیاتی نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی منابع سازمان برای یکپارچه‌سازی فرایندهای کسب و کار در کل سازمان و زیربخشهای آن و از طریق سیستم اطلاعاتی که کلیه سازمان را در بر دارد، طراحی شده‌اند. مهمترین مزیت سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بهبود هماهنگی بین بخشهای سازمان و افزایش کارایی فرایندها است. نخستین مزیتی که از سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در کوتاه مدت و پس از اجرا می‌توان انتظار داشت، کاهش هزینه‌های عملیاتی نظیر، هزینه‌های کنترل موجودی انبار، هزینه تولید، هزینه‌های بازاریابی و پشتیبانی است (جیبجی<sup>۱</sup>، ۲۰۰۹).

تسهیل کارهای روزمره مدیریت مزیت دیگری که از اجرای سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در سازمان می‌توان انتظار داشت، تسهیل انجام روندهای روزمره مدیریتی است. به کارگیری سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان با ایجاد استحکام قوی از انبار داده‌ها، دسترسی بهتر و سریعتر به داده‌ها را برای مدیریت امکان پذیر می‌سازد و به این

<sup>1</sup> - Cebeci

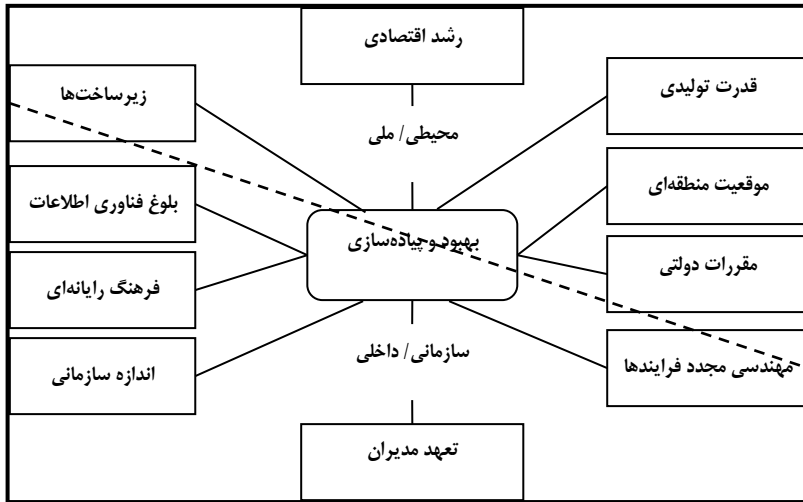
ترتیب مدیر می‌تواند برای تصمیم‌گیری به سرعت به اطلاعات مورد نیاز خود دسترسی داشته باشد (وانگر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

محققان بسیار زیادی در ارتباط با عوامل حیاتی مؤثر بر استقرار موفق سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان، پژوهش انجام داده‌اند. نوع مشکلات و مواردی که از اجزای سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان نشأت می‌گیرند از موضوعات و مشکلات خاص که در طول اجرای سیستم ممکن است شکل بگیرند گرفته تا مشکلات رفتاری، عملکردی و تغییرات سازمانی و غیره را که پس از اجرا ممکن است حادث شوند، شامل شود (صالحی، ۱۳۹۱). به طور کلی تحقیقات انجام شده بین سالهای ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۰ درباره عوامل حیاتی استقرار موفق برنامه‌ریزی منابع سازمان مورد بررسی قرار گرفته و ۱۱ عامل اصلی شناسایی و دسته‌بندی گردیده است. این عوامل شامل ترکیب تیم‌کاری پروژه برنامه‌ریزی منابع سازمان، حمایت مدیران ارشد، چشم‌انداز و طرح کسب و کار، ارتباط اثر بخش، مدیریت پروژه، رهبر پروژه، سیستم‌های مناسب کار، فرهنگ و برنامه مدیریت تغییر، مهندسی مجدد کسب و کار و کاهش سفارشی کردن، توسعه نرم‌افزار، آزمون و حل مشکلات و نظارت و ارزیابی عملکرد می‌باشد (ناه، لی شانگ لو<sup>۲</sup>، ۲۰۰۱). اما یک عامل به خودی خود نمی‌تواند فرایند استقرار برنامه‌ریزی منابع سازمان را موفق بسازد، بلکه ترکیبی از چندین عامل مهم و ضروری منجر به موفقیت خروجی می‌شود. این عوامل تحت تأثیر دو گروه از عوامل عمده قرار دارد: عوامل محیطی / ملی و عوامل داخلی / سازمانی، که هر کدام از آنها شامل پنج متغیر می‌باشد: عوامل محیطی / ملی شامل زیر ساختار، رشد اقتصادی، قدرت تولیدی، موفقیت منطقه‌ای و مقررات منطقه‌ای. عوامل داخلی / سازمانی شامل بلوغ فناوری اطلاعات، فرهنگ رایانه‌ای، اندازه سازمانی، تعهد مدیران و مهندسی مجدد فرایند (هوانگ<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸).

<sup>۱</sup>- Wagner

<sup>۲</sup>- Nah, lee-shang lau

<sup>۳</sup>- Huang



شکل(۱): عوامل تاثیرگذار بر انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان

تبریز هم اکنون بزرگترین شهر صنعتی قطعه‌سازی ایران می باشد و پس از تهران بیشترین صنایع بخش خصوصی

کشور در تبریز احداث شده است و این پتانسیل‌های صنعتی منطقه را نشان می‌دهد که توان تولید انواع خودروی سبک و سنگین در تبریز را دارند و هم‌اکنون بدنه مورد نیاز قطعه واحدهای بزرگ خودرو سازی کشور به وسیله صنعت‌گران تبریزی تولید و به بازار عرضه می‌شود. چون کشورمان در حال توسعه است باید چرخه تولید لوازم مورد نیاز در داخل کشور تکمیل شود و دولت با حمایت‌های بانکی و گمرکی می‌تواند به رونق صنعت قطعه‌سازی تبریز اقدام کند. پایه تولید خودرو و وسایل سبک و سنگین قطعه است و این امر مهم با حمایت از قطعه سازان که ۹۰ درصد آن در تبریز به وسیله بخش خصوصی تولید و عرضه می‌شوند، میسر خواهد شد.

ضیایی و دیگران (۱۳۸۶)، یک مدل برنامه‌ریزی صفر- یک انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان برای صنایع کوچک ارائه دادند که سه معیار اصلی سیستم، پروژه و فروشنده را مدنظر قرار می‌دهد. یانگ و دیگران (۲۰۰۵)، یک مدل ۴ مرحله‌ای مشتمل بر خود ارزیابی سازمان خریدار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان، تدارک<sup>۱</sup> RFP، ارزیابی گزینه‌های سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان و مذاکره برای بستن قرارداد را ارائه کرده‌اند.

<sup>۱</sup>- Request for proposal

یک روش چهار مرحله‌ای نیز با رویکرد دلفی به معنی استفاده از نظرات تمامی خبرگان انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان با تأکید بر وضعیت سازمان خریدار ارائه شده است. در تحقیق دیگری که توسط تونی سامرز و کلارا نیلسون (۲۰۰۹) انجام شده است، لیست اولویت‌بندی شده و مفیدی از این عوامل موفقیت که از حدود ۱۱۰ مطالعه موردی در به کارگیری سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان از مبانی موضوع استخراج شده است، ارائه گردیده است. این عوامل در قالب لیستی از ۲۲ عامل و بر اساس اولویت مرتب شده است که به همراه سایر عوامل شناسایی شده است. در پژوهشی که آلان‌بای (۲۰۰۵)، در ترکیه انجام داد، برای ارزیابی و انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان با مطالعات میدانی و مشاهدات به تعدادی معیار ارزیابی رسید که آنها را در سه گروه معیارهای فروشندگان، معیارهای کاربران و معیارهای فنی و تکنولوژیکی طبقه‌بندی کرد. از جمله مشخصات مورد نظر او برای ارزیابی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان که در پژوهش‌های قبلی کمتر دیده می‌شود می‌توان به سیستم پشتیبانی و زمان واقعی تغییر به عنوان معیارهای مرتبط با فناوری و سفارشی‌سازی و ویژگی‌های گزارش‌دهی و تحلیل به عنوان معیارهای مرتبط با کاربر و گزینه مالی به عنوان معیار مرتبط با فروشنده اشاره کرد. محمد لگزبان، مصطفی کاظمی و معصومه صادقی مقدم (۱۳۹۲) در مطالعه‌ای به شناسایی عوامل مؤثر بر آمادگی پذیرش سیستم برنامه‌ریزی منابع مؤسسه (سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان) در چارچوب تکنولوژی-محیط-سازمان و رتبه‌بندی عوامل با استفاده از (تحلیل سلسله مراتبی فازی)، پرداخته‌اند، نتایج این تحقیق نشان‌دهنده تأثیر دو بستر سازمانی و تکنولوژی و عدم تأثیر قابل توجه بستر محیطی بر آمادگی پذیرش سیستم برنامه‌ریزی منابع مؤسسه در شهرداری مشهد می‌باشد. با توجه به نتایج این مطالعه، مبنی بر اهمیت بالای بستر سازمانی، مدیران باید قبل از اتخاذ تصمیم برای اجرای سیستم برنامه‌ریزی منابع مؤسسه، توجه زیادی به توانایی‌های سازمان خود برای پذیرش این سیستم داشته باشند. در پژوهشی دیگر منوچهر بهبودی اصل، حسین رحمانی یوشانلوئی، منوچهر انصاری، محمد میرکاظمی مود (۱۳۹۱) با عنوان شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانیاز دیدگاه خبرگان انجام داده‌اند، هفت عامل اساسی در زمینه انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان به روش تحلیل عاملی اکتشافی شناسایی شدند که شامل مشخصات عمومی، هزینه پیاده‌سازی، قیمت، فروشنده، قابلیت‌های کارکردی نرم‌افزار، پیاده‌سازی و مدیریت پروژه، قابلیت

کیفی نرم‌افزار بودند. همچنین برای انتخاب مناسب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان پیشنهادهایی نیز ارائه شد.

محققان بسیار زیادی درباره عوامل حیاتی مؤثر بر استقرار موفق سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان پژوهش انجام داده‌اند، نتایج بیانگر این است که یک عامل به خودی خود نمی‌تواند فرایند استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان را موفق سازد. بلکه ترکیبی از چندین عامل مهم و ضروری منجر به موفقیت خروجی می‌شود. برای اجرای موفقیت‌آمیز پروژه سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در سازمان، انتخاب یک سیستم مناسب با توجه به عوامل مؤثر و شاخص‌های متناسب ضرورت دارد. با توجه به تعدد و تنوع متغیرها، نیازمند دسته‌بندی و شناسایی روابط بین آنها هستیم تا بتوانیم هر کدام از عوامل حیاتی را بررسی نموده و با اندازه‌گیری وزن آنها برای صنایع قطعه‌سازی استان، فرایند استقرار و انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان بهینه را برای صنایع مربوط با توجه به معیارهای تاثیرگذار انتخاب گردد.

## ابزار و روش

تحقیق حاضر از لحاظ ماهیت مسأله و هدف، تحقیق کاربردی محسوب می‌شود، براساس روش گردآوری و ارزیابی عوامل و شاخص‌ها و تحلیل محتوا، از نوع کیفی است. پس از نظر روش گردآوری داده‌ها، تحقیق حاضر، یک تحقیق میدانی به شمار می‌رود. جامعه آماری تحقیق مشتمل بر مدیران و کارشناسان صنایع قطعه‌سازی خودرو استان آذربایجان شرقی می‌باشند. طبق جدول استاندارد کرجسی و مورگان نمونه آماری پژوهش به صورت تصادفی ساده ۲۲۶ نفر انتخاب می‌گردید. ابزار گردآوری اطلاعات پرسش نامه بوده، بدین صورت که در ابتدا با استفاده از نظرات خبرگان و صاحب نظران (مدیران و کارشناسان صنایع) در زمینه سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان با رویکرد دلفی معیارها و عوامل اصلی مؤثر انتخاب و برای تعیین میزان تأثیر و اهمیت هر کدام از عوامل مؤثر (به کمک مدیران، کارشناسان و کارکنان) بر انتخاب و استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان پرسش نامه‌ای تدوین گردید. جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات و اولویت‌بندی عوامل و سیستم‌ها از روش تاپسیس فازی استفاده گردید.

روش تاپسیس فازی: پس از ارائه مدل تاپسیس توسط هوانگ و یوان و همچنین با بهره‌گیری از تئوری مجموعه‌های فازی که توسط لطفی‌زاده در سال ۱۹۶۵



ارائه گرديد مدل‌هاي تاپسيس فزاي زيادي توسعه داده شده‌اند. براي حل مدل‌هاي تاپسيس فزاي مي‌توان از انواع اعداد فزاي استفاده کرد که بسته به نوع اعداد، محاسبات مدل تغيير مي‌يابد. در ادامه روش حل تاپسيس فزاي با اعداد فزاي مثلي که توسط چن در سال ۲۰۰۰ ارائه گرديد، توضيح داده شده است (چليک و همکاران، ۲۰۰۹):

مرحله اول: به دست آوردن بردار از اوزان  $w \approx j$

مرحله دوم: ماتريس تصميم‌گيري نرمالايه شده فزاي: (۱)  $\tilde{R} = [r_{ij}]_{m \times n}$

محاسبه ماتريس تصميم‌گيري ( $\tilde{D}$ )، نرمالايه کردن ماتريس تصميم فزاي ( $\tilde{R}$ ). روش‌هاي مختلفی براي بي‌مقياس‌سازي وجود دارد که در اين روش از نرم زير استفاده مي‌کنيم:

(۲) و (۳)

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_j^-}{c_{ij}}, \frac{a_j^-}{b_{ij}}, \frac{a_j^-}{a_{ij}} \right); a_j^- = \text{Min}_i a_{ij}; \forall j^-$$

$$\tilde{r}_{ij} = \left( \frac{a_{ij}}{c_j^*}, \frac{b_{ij}}{c_j^*}, \frac{c_{ij}}{c_j^*} \right); c_j^* = \text{Max}_i c_{ij}; \forall j^+$$

مرحله سوم: محاسبه ماتريس بي‌مقياس وزين ( $\tilde{V}$ ).

(۴)

$$\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_{ij} \cdot (\tilde{w}_j)$$

مرحله چهارم: محاسبه راه‌حل ایده‌آل مثبت فزاي (FPIS) و راه‌حل ایده‌آل منفي فزاي (FNIS).

(۵) و (۶)

$$A_j^+ = (\tilde{v}_1^+, \tilde{v}_2^+, \dots, \tilde{v}_n^+); \tilde{v}_j^+ = \text{Max}_i [v_{ij3}]; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

$$A_j^- = (\tilde{v}_1^-, \tilde{v}_2^-, \dots, \tilde{v}_n^-); \tilde{v}_j^- = \text{Min}_i [v_{ij1}]; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

مرحله پنجم: محاسبه فواصل اندازه‌ها با استفاده از فاصله اقلیدسی فازی:

(۷)

$$d(\tilde{a}, \tilde{b}) = \sqrt{1/3 \left[ (a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2 \right]}$$

مرحله ششم: محاسبه فاصله هر گزینه از راه‌حل ایده‌آل مثبت و منفی. روش محاسبه بصورت زیر است:

(۸) و (۹)

$$d_i^- = \sum_{j=1}^m d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^-); i = 1, 2, \dots, m \quad d_i^+ = \sum_{j=1}^m d(\tilde{v}_{ij}, \tilde{v}_j^+); i = 1, 2, \dots, m$$

مرحله هفتم: رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس  $C_i^+$ ، یعنی هر چه گزینه‌ای دارای  $C_i^+$  بالاتر باشد، آن گزینه دارای اولویت بالاتری نسبت به دیگر گزینه‌ها دارد. لذا می‌توان رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف را با توجه به میزان نزدیکی به راه‌حل ایده‌آل مثبت و دوری از راه‌حل ایده‌آل منفی انجام داد.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (10)$$

## یافته‌ها

در پاسخ به سؤال پژوهش، ابزار جمع‌آوری داده‌ها شامل پرسش‌نامه‌ای بدین شرح است که، ابتدا با استفاده از روش دلفی شاخص‌ها و معیارهای را که از نظر کارشناسان دارای اهمیت و تأثیرگذار هستند تهیه و با استفاده از آنها پرسش‌نامه‌ای تدوین گردید. پرسش‌نامه مربوط بر اساس چارچوب نظری تحقیق و نظر خبرگان طراحی شده است و شامل ۱۵ پرسش در قالب معیارهای موثر بر استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان است که پاسخ‌دهندگان نظر خود را درباره میزان اهمیت هر شاخص و همچنین وضعیت فعلی قطعات خودروسازی استان آذربایجان شرقی مورد بررسی بیان می‌کنند. مبنای پاسخ‌دهی طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای می‌باشد.

با توجه به این که شاخص‌های به‌کار رفته در پرسش نامه بر اساس پیشینه پژوهش انتخاب شده است، لذا از روایی محتوا برخوردار است. به منظور بررسی روایی سازه از تحلیل عاملی اکتشافی استفاده شده است. با توجه به جدول (۱) مقدار بیش از ۰/۷۸ برای KMO و سطح معنی‌داری ۰/۰۰۰۱ موید کفایت نمونه‌گیری است و گویای این مساله است که تحلیل عاملی برای داده‌ها مفید خواهد بود. بارهای عاملی کلیه شاخص‌ها بیش از ۰/۰۵ محاسبه گردید و بدین ترتیب هیچ یک از شاخص‌ها از پرسش نامه تحقیق حذف نگردید.

جدول (۱): آزمون KMO و بارتلت در مورد شاخصهای پرسشنامه

KMO		۰/۷۸
آزمون بارتلت	مقدار آزمون	۱/۷۶۵
	سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰۱

اولویت‌بندی معیارهای استاندارد شده از طریق روش دلفی و ۱۰ معیار منتخب با بیشترین رتبه از آزمون فریدمن بصورت زیر می‌باشد.

جدول (۲): آزمون فریدمن

معیار	میانگین رتبه	رتبه
رشد اقتصادی	۰/۳۸۹۵	۶
موفقیت منطقه‌ای	۰/۳۷۴۸	۷
مقررات منطقه‌ای	۰/۳۷۳۴	۸
فرهنگ رایانه‌ای	۰/۴۷۳۴	۲
اندازه سازمانی	۰/۴۱۱۷	۳
تعهد مدیران	۰/۳۶۸۴	۹
مهندسی مجدد فرایند	۰/۴۰۷۶	۴
زیرساخت	۰/۷۶۴۲	۱
قدرت تولیدی	۰/۳۶۷۲	۱۰
بلوغ فناوری اطلاعات	۰/۳۹۵۶	۵

طبق جدول زیر، به ترتیب تعداد داده‌های هر متغیر، مقدار آماره کای دو ( $\chi^2$ )، درجه آزادی و سطح معنی‌داری ارائه گردیده است. با توجه به اطلاعات جدول به دلیل

اینکه سطح معنی‌داری کمتر از ۵ درصد است،  $H_0$  رد شده و فرض یکسان بودن نظرات کارشناسان رد می‌شود.

جدول (۳): آزمون کای دو

آماره آزمون	
تعداد	۲۲۶
کای دو	۱۱۴/۳۴۵
درجه آزادی	۲۲۵
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰

معیارهای انتخابی (عوامل موثر بر استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان): این عوامل تحت تاثیر دو گروه از عوامل عمده قرار دارد: عوامل محیطی / ملی و عوامل داخلی / سازمانی، که هر کدام از آنها شامل پنج متغیر می‌باشد: عوامل محیطی / ملی شامل زیرساخت، رشد اقتصادی، قدرت تولیدی، موفقیت منطقه‌ای و مقررات منطقه‌ای. عوامل داخلی / سازمانی شامل بلوغ فناوری اطلاعات، فرهنگ رایانه‌ای، اندازه سازمانی، تعهد مدیران و مهندسی مجدد فرایند.

گزینه‌ها (نرم‌افزارهای سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان): در طول سال‌های ۱۹۹۰ فروشندگان اصلی و سرشناس ERP از قبیل SAP, Oracle, J.D.Edwards, PeopleSoft, Bann, Lawson و QAD رشد چشمگیری از خود نشان داده‌اند. لذا در پژوهش حاضر نرم‌افزارها و سیستم‌های فوق مورد ارزیابی قرار گرفته و انتخاب می‌گردند.

به منظور رتبه‌بندی شاخص‌های موثر بر استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان هر یک از ابعاد نه‌گانه و بخش‌های مختلف صنعت استان با استفاده از تاپسیس فازی عبارات کلامی و اعداد فازی متناظر با آنها مطابق با جدول (۴) استفاده می‌شود:

جدول شماره (۴): عبارات کلامی و اعداد فازی متناظر

مقیاس لیکرت	عبارت کلامی	اعداد فازی
۱	خیلی کم	(۰, ۰/۵, ۱/۵)
۲	کم	(۱, ۲, ۳)
۳	نسبتاً کم	(۲, ۳/۵, ۵)
۴	تاحدودی	(۳, ۵, ۷)
۵	نسبتاً زیاد	(۵, ۶/۵, ۸)
۶	زیاد	(۷, ۸, ۹)
۷	خیلی زیاد	(۸/۵, ۹/۵, ۱۰)

رتبه‌بندی نرم‌افزارها و سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان: در مرحله اول تصمیم‌گیری، میزان اهمیت هر یک از گزینه‌ها نسبت به معیارها سنجیده شده و به جای هر یک از متغیرهای کمی، مقدار متناظر آن با توجه به جدول قرار داده شد، و در ادامه مقادیر فازی محاسبه شده در جدول (۵) ارائه گردیده است. اندازه فازی با استفاده از فرمول ۷ محاسبه گردید.

جدول (۵):

ماتریس نرمالیزه شده فازی برای اولویت‌بندی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان

گزینه‌ها	معیارها	زیر ساخت	رشد اقتصادی	قدرت نوپیدی	موفقیت منطقه‌ای	مقررات منطقه‌ای	بلوغ فناوری اطلاعات	فرهنگ رایانه‌ای	اندازه سازمانی	تهجد مدیران	مهندسی مجدد فرایند
سیستم PeopleSoft		۰,۲۷۰	۰,۲۲۰	۰,۲۷۴	۰,۲۷۴	۰,۲۲۰	۰,۲۱۰	۰,۲۸۴	۰,۳۱۰	۰,۲۳۰	۰,۳۲۰
سیستم Oracle		۰,۲۱۵	۰,۲۰۹	۰,۲۵۱	۰,۲۳۰	۰,۲۷۴	۰,۲۵۶	۰,۲۶۳	۰,۳۳۰	۰,۲۴۱	۰,۲۶۳
سیستم Lawson		۰,۲۶۱	۰,۲۵۶	۰,۲۲۳	۰,۲۳۰۲۸	۰,۲۸۴	۰,۳۲۰	۰,۳۳۰	۰,۲۲۰	۰,۲۲۳	۰,۲۴۱
سیستم SAP		۰,۲۵۳	۰,۲۹۶	۰,۳۱۲	۰,۲۵۴	۰,۲۷۱	۰,۲۸۴	۰,۲۱۰	۰,۲۴۰	۰,۳۳۱	۰,۲۸۶
سیستم Bann		۰,۲۲۳	۰,۲۳۶	۰,۲۶۳	۰,۲۵۱	۰,۲۶۵	۰,۲۴۰	۰,۳۲۰	۰,۲۴	۰,۲۲۰	۰,۲۹۴
سیستم J.D.Edwards		۰,۳۱۰	۰,۲۲۰	۰,۲۸۶	۰,۲۲۰	۰,۱۹۵	۰,۳۱۰	۰,۳۲۰	۰,۳۱۰	۰,۲۸۵	۰,۲۸۵
سیستم QAD		۰,۲۷۴	۰,۲۵۱	۰,۲۱۳	۰,۲۰۲	۰,۳۱۰	۰,۲۷۴	۰,۳۱۰	۰,۲۳۰	۰,۲۴۰	۰,۲۱۰

در مرحله بعدی تصمیم‌گیری، ماتریس نرمالیزه شده وزنی فازی مطابق جدول (۴) به دست آمد. شایان ذکر است که به علت حجیم بودن محاسبات، از ذکر ماتریس نرمالیزه شده وزنی که با به کارگیری فرمول‌های ۲ و ۳ به دست آمد، صرف‌نظر شد. در مرحله بعد، مجموعه نقاط ایده‌آل مثبت و منفی با به کارگیری فرمول‌های ۸ و ۹ به دست خواهد آمد. نقاط ایده‌آل مثبت، فاصله از ایده‌آل مثبت و نقاط ایده‌آل منفی، فاصله از ایده‌آل منفی را نشان می‌دهند. بنابراین، هرچه فاصله گزینه‌ها از ایده‌آل مثبت کمتر و از ایده‌آل منفی بیشتر باشد، از اولویت بالاتری برخوردار خواهد بود. ضریب نزدیکی نیز که از طریق فرمول ۱۰ محاسبه می‌شود، نشان دهنده درجه اهمیت

شاخص‌هاست. بدین معنا که هر چه ضریب نزدیکی بیشتر باشد، گزینه‌ها از رتبه بهتری برخوردار خواهند بود.

مجموعه نقاط ایده‌آل مثبت، منفی، ضریب نزدیکی و رتبه نهایی گزینه‌ها نیز در جدول ۵ ملاحظه می‌شود:

جدول (۶): مجموعه نقاط ایده‌آل مثبت، منفی و اوزان نهایی گزینه‌ها

اولویت	$CC_i$	فاصله از راه‌حل ایده‌آل منفی ( $S_i^-$ )	فاصله از راه‌حل ایده‌آل مثبت ( $S_i^*$ )	سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان
۳	۰.۵۹۷۸	۰.۰۴۲۳	۰.۰۳۲۵	سیستم PeopleSoft
۱	۰.۶۹۶۰	۰.۰۲۱۴	۰.۰۲۷۸	سیستم Oracle
۴	۰.۵۶۵۸	۰.۰۴۳۴	۰.۰۵۸۶	سیستم Lawson
۶	۰.۵۴۴۸	۰.۰۴۸۷	۰.۰۳۲۲	سیستم SAP
۷	۰.۵۳۶۵	۰.۰۲۶۱	۰.۰۲۷۰	سیستم Bann
۵	۰.۵۴۵۳	۰.۰۳۷۲	۰.۰۲۹۲	سیستم J.D.Edwards
۲	۰.۶۱۰۱	۰.۰۳۱۰	۰.۰۲۴۱	سیستم QAD

## بحث و نتیجه‌گیری

با کوتاه شدن دوره عمر محصولات، سازمانها قادر نخواهند بود در این محیط رقابتی و همراه با تغییرات شدید در فناوری، منابع زیادی را برای تولید محصولات جدید صرف نمایند و به عبارتی باید به فکر استفاده بهینه از منابع باشند. بر همین اساس و در جهت استفاده بهینه از منابع سازمان، مشکل اصلی مدیران کمبود اطلاعات راجع به منابع سازمان نیست بلکه مسأله اصلی همان چگونگی استفاده از حجم زیاد اطلاعات در سازمان می‌باشد. امروزه استفاده از سیستمهای اطلاعاتی که یکی از دستاوردهای فناوری اطلاعات در سازمانها می‌باشد به یک ضرورت تبدیل گشته و سازمانها را در جهت استفاده هر چه بیشتر از این فناوری جدید که بستگی به تفکر مدیران ارشد سازمان و شناخت و درک آنان از اهمیت این سیستمها در امور سازمان دارد، ترغیب خواهد کرد. فناوری اطلاعات به عنوان ابزاری قوی در جهت آمادگی سازمانها برای رقابت در عرصه جهانی و افزایش کارایی سازمان و همچنین تغییر ساختار سازمان از حالت هرمی و مقاوم در برابر تغییر به ساختار مسطح با سطوح کمتر مدیریت و درجه

بالای تغییر و انعطاف‌پذیری مورد استفاده قرار خواهد گرفت. سیستمی که به عنوان یکی از فرآورده‌ها و کاربردهای فناوری اطلاعات در سازمانها به شمار می‌رود و وظیفه برنامه‌ریزی منابع سازمانی را برعهده دارد سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان است. به دلیل اهمیت انتخاب سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان، استفاده از روشهایی که به انتخاب سیستم مناسب منتج شود برای سازمان خریدار اهمیت دارد.

همان طور که ذکر گردید در این تحقیق پس از بررسی نظرات متخصصان و کارشناسان امر ۱۰ متغیر و معیار مؤثر بر انتخاب و استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان (زیرساخت، رشد اقتصادی، قدرت تولیدی، موفقیت منطقه‌ای و مقررات منطقه‌ای، فرهنگ رایانه‌ای، اندازه سازمانی، تعهد مدیران و مهندسی مجدد فرایند) شناسایی شدند. همچنین پس از بررسی نرم‌افزارها و سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (۷ نوع سیستم) که دارای عملکرد بهتر هستند و موجود می‌باشند، انتخاب گردید، که بر این اساس و با توجه به تجزیه و تحلیل‌های که انجام گرفت نتایج زیر ارائه می‌گردد:

یافته‌های مربوط به سؤال اصلی پژوهش نشان می‌دهد که، سه سیستم اولویت‌دار برنامه‌ریزی منابع سازمان که دارای وزنهای نزدیک به هم نیز هستند، عبارتند از سیستم Oracle با بیشترین وزن (۰/۶۹۶۰)، سیستم QAD (۰/۶۱۰۱) و سیستم PeopleSoft (۰/۵۹۷۸) سه نوع سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌باشند که از نظر گروه کارشناسان پژوهش در اولویت قرار دارند، سیستم Lawson، سیستم J.D.Edwards، سیستم SAP، سیستم Bann در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

همچنین اولویت‌بندی معیارها و شاخص‌های مؤثر بر انتخاب و استقرار سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در قطعات خودروسازی استان نشان می‌دهد که زیرساخت با بیشترین وزن به دست آمده از پرسش نامه‌ها (۰/۷۶۴۲) در اولویت اول قرار دارد، و به عنوان معیار مهم اهمیت بیشتری در انتخاب سیستم موردنظر، محسوب می‌شود. سایر اهداف و معیارهای مهم شامل، فرهنگ رایانه‌ای با وزن ۰/۴۷۳۴، اندازه سازمانی با وزن ۰/۴۱۱۷، و مهندسی مجدد فرایند با وزن ۰/۴۰۷۶ می‌باشد که در اولویتهای بعدی قرار دارند. بلوغ فناوری اطلاعات، رشد اقتصادی، موفقیت منطقه‌ای و مقررات منطقه‌ای، تعهد مدیران و قدرت تولیدی در رتبه‌های بعدی قرار گرفته‌اند.

- در این پژوهش سعی بر آن بوده که سیستم‌های مؤثر بر برنامه‌ریزی منابع سازمان در قطعات خودروسازی استان آذربایجان شرقی مورد تحقیق و شناسایی قرار گیرد، لذا با توجه به نتایج حاصل از آن، پیشنهادهای زیر را می‌توان ارائه داد:
- با توجه به امکانات صنایع باهدف افزایش بهره‌وری ساختار سازمانی و نتایج حاصل از پژوهش انجام شده مهمترین عواملی که در اجرای سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌توانند آثار مهمی را بر سازمان بگذارند شامل وجود زیرساختهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری در بخش فناوری اطلاعات، فرهنگ رایانه‌ای، اندازه سازمانی، و مهندسی مجدد فرایند در صنایع مورد بررسی می‌باشند. لذا پیشنهاد می‌گردد در انتخاب سیستم مورد نظر مسؤولین موارد یادشده را در نظر بگیرند.
  - بازرنگری، شناسایی و طراحی فرایندهای حوزه‌های مختلف کاری از طریق یک روش استاندارد و شناسایی عناصر فرایندی هر فرایند صورت بگیرد.
  - بررسی و مدلسازی اهداف استراتژیک و کمی کسب و کار و ساختار موجود آن جهت همسو نمودن اهداف فرآیندها با آنها به بهترین نحو ممکن مورد نظر قرار گیرد.
  - مدیران باید قبل از اتخاذ تصمیم برای اجرای سیستم برنامه ریزی منابع سازمان، توجه زیادی به توانایی های سازمان خود برای پذیرش این سیستم داشته باشند.



## منابع:

- Arun, M., & Derrick, D. (2012). The Influence of ERP System Implementation on the Operational Performance of an Organization, International Journal of Information Management, Vol.32, pp.24-34.
- Bradley J. (2008). Management Based Critical Success Factors in the Implementation of Enterprise Resource Planning Systems. International Journal of Accounting Information Systems, 9, 175-200.
- Cebeci U. (2009). Fuzzy AHP-Based Decision Support System for Selecting ERP Systems in Textile Industry by Using Balanced Scorecard. Expert Systems with Applications, 36(5), 8900-8909.
- Celik M. (2009). Application Structuring Fuzzy Integrated Multi-Stages Evaluation Model on Academic Personnel Recruitment in MET Institutions. Expert Systems with Applications: An International Journal.
- Dad, A., Ghobaei Araei, M., & Modiri, N. (2011). Engineering of Organizational Resource Planning System. Tehran: Mehregan Ghalam, (In Persian).
- Estedlal, M. M., Chamani, M., Sohrabi, M. (2013). Introducing and Reviewing some of the Methodologies for Selection an Organization Resources Planning System (ERP). Sixth Conference of the Electronic Administrative System, (In Persian).
- Euripidis, L., & Fotini, M. (2012). ERP & E-Business System Development, Innovation & Business Performance-An Empirical Investigation. 45th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Huang, Zh. (2008). ERP Implementation Issues in Advanced and Developing Countries. Business Process Management Journal, 276-284.
- Ketabi A. (2009). The Feasibility Study of Management Information System Implementation at Iranian Oil Company Health Care Organization. Master's Thesis, Tehran: Islamic Azad University, (In Persian).
- Mohammad Beygi, N., Amalian, A. R., & Yagubi, N. M. (2013). Evaluation of the Effects of Establishment of Organizational Resources Planning System on the Organizational Innovation. Management Researches, 20, (In Persian).
- Nah, F. F. H., & Lee-Shang Lau, J. (2001). Critical Factors for Successful Implementation of Enterprise Systems. Business Process Management Journal, 285-296.

- 
- Rezaeian, A. (2013). Information Management System (Information Modeling). Tehran: Samt, (In Persian).
  - Ruhani, S., & Zareh, M. (2011). Implementation Options for Enterprise Resource Planning (ERP) Systems. Virtual Systems Processing Company, (In Persian).
  - Saleh, M. (2012). Evaluating the Impact of the Implementation of the Organization Resource Planning System (ERP) and Organizational Performance in Isfahan Steel Co. Master's Thesis, Sistan and Baluchestan: Sistan and Baluchestan University, (In Persian).
  - Sarlak, M. A., Farati, H. (2012). Advanced information management systems. Tehran: Payam Noor university, (In Persian).
  - Wagner, E., & Newell S. (2006). Repairing ERP: Producing Social Order to Create a Working Information System. Journal of Applied Behavioral Science, 42(1), 40-57.
  - Zare, M. A., & Ruhani, S. (2007). Cost Model for Life Cycle of Organizational Resource Planning Systems. Takfa, 5(34), 140-145, (In Persian).