

عوامل مؤثر بر اجرای موفق برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) در صنعت ریسندگی - مطالعه موردی: استان مازندران

Influential Factors on Proper Implementation of Organizational Resource Programming in Spinning Industry: Case Study of Mazandaran Region

مهدی محمد علی تباربانی^{۱*}، علیرضا رشیدی^۲، محمدحسن چراغعلی^۱

۱- تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران جنوب، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان

۲- فیروزکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه، دانشکده مهندسی صنایع، کد پستی ۳۹۸۱۸۳۸۲۸۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۴/۲۶

چکیده

برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) از راه یکپارچه‌سازی فرایندهای کسب و کار برای سازمان‌ها مزایای زیادی از جمله افزایش بهره‌وری، بهبود مدیریت کیفیت و کاهش هزینه‌ها را به همراه دارد. با این حال اجرای ERP فرایندی هزینه‌بر و پیچیده است و در نتیجه بسیاری از طرح‌های اجرای ERP با شکست مواجهه می‌شوند. در این پژوهش، مهم‌ترین عوامل مؤثر بر اجرای موفق سامانه‌های ERP پس از بررسی ادبیات موضوع و مصاحبه با خبرگان و متخصصان شناسایی و به چهار گروه عوامل مدیریتی، عوامل انسانی، عوامل فرایندی و عوامل مرتبط با فناوری دسته‌بندی شدند. سپس، برای تعیین مقدار اهمیت هر یک از عوامل مزبور و رتبه‌بندی شرکت‌های جامعه آماری از نظر مقدار آمادگی برای استقرار موفق ERP پرسش‌نامه‌هایی توزیع شد. عوامل شناسایی شده توسط خبرگان، به روش آنتروپی شانون وزن‌دهی و اهمیت هر یک از آنها معین شد. با توجه به وزن‌های به‌دست آمده برای هر یک از عوامل به کمک روش‌های TOPSIS (در نرم‌افزار EXCEL) و تخصیص خطی (در نرم‌افزار Lingo و جواب‌هایی از نوع Global Optimal)، شرکت‌ها از لحاظ مقدار آمادگی برای اجرای موفق سامانه‌های ERP رتبه‌بندی شده‌اند. به دلیل ناهمخوانی نتایج حاصل از دو روش مزبور، برای رسیدن به یک اجماع کلی از روش ادغامی میانگین حسابی استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد، شرکت‌هایی که در آنها عوامل شناسایی شده، به‌ویژه بسترهای عوامل مدیریتی و انسانی مهیاتر باشد، آمادگی بیشتری برای اجرای موفق ERP دارند.

مقدمه

امروزه با توسعه روزافزون فناوری و افزایش شدت رقابت بین سازمان‌های مختلف تولیدی و خدماتی، بقا در بازار رقابتی و دستیابی به سود بلندمدت اهمیت بسزایی دارد. در چنین شرایطی سازمان‌ها باید با مدیریت چابک بتوانند محصول و خدمات را با مزیت رقابتی به بازار ارائه کنند. یکی از عوامل مؤثر در بهبود وضعیت رقابتی سازمان‌ها، استفاده از سامانه‌های اطلاعاتی است [۱]. زیرا، استفاده از سامانه‌های اطلاعاتی کارا و یکپارچه که بتواند همه فعالیت‌ها و وظایف موجود در یک سازمان را تحت پوشش قرار داده و اطلاعات لازم و ضروری را به‌موقع در اختیار استفاده‌کنندگان آن قرار دهد، یکی از ابزارهای مفیدی است که سازمان‌ها برای

کلمات کلیدی

ERP،
شناسایی،
عوامل موفقیت،
اجرا

* مسئول مکاتبات، پیام‌نگار: mehdi_tabar21@yahoo.com

ارتباط مستقیم دارد، لازم است که پژوهش‌های مرتبط با این مفهوم و به‌ویژه شاخص‌های موفقیت آن در سطح داخلی و متمرکز بر سازمان‌های ایران توسعه یابد. از جمله پژوهش‌های که در زمینه شناسایی عوامل مؤثر بر استقرار و اجرای موفق ERP انجام شد، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

قصاب‌پور دهخوارقانی در پژوهشی که انجام داد، معتقد است ۲۱ عامل به عنوان عوامل بحرانی بر موفقیت استقرار ERP مؤثرند. این عوامل شامل شناخت کلی سازمان از سامانه ERP، توانایی مالی سازمان، توانایی استفاده از مشاوران نرم‌افزاری، حمایت مدیریت ارشد سازمان، مهندسی مجدد فرایندها، مدیریت تغییر اثربخش، انتخاب بسته مناسب ERP، مدیریت اثربخش طرح، درک واضح اهداف استراتژیک، مدیریت داده، استراتژی و روش داده ERP، اجتناب از سفارشی کردن بیش از حد ERP، وجود زیرساخت‌های سخت‌افزاری و ارتباطی، داشتن دانش صحیح و کافی درباره سامانه‌های فعلی سازمان، وجود فرهنگ مشارکتی و کارگروهی، وجود مهندسان سامانه و فناوری اطلاعات در سازمان، اعطای قدرت تصمیم‌گیری به نیروهای طرح ERP، احساس سازمان در قرارداد داشتن در بازار رقابتی، توانایی برنامه‌ریزی و پیش‌بینی برای برطرف کردن خطاهای احتمالی، ادغام یکپارچگی ERP با سامانه‌های اطلاعاتی موجود در سازمان و توانایی سازمان در برگزاری برنامه‌های آموزشی کافی و مناسب است [۱۰].

موهبت طی پژوهشی مهم‌ترین عوامل مؤثر بر اجرای موفق ERP را حمایت مدیریت عالی سازمان، نقش گروه پژوهشی، مدیر طرح و مشاوران، بازمهندسی فرایندهای کاری، مدیریت طرح و مشارکت کاربران سامانه می‌داند [۱۱]. مرزبان فرد دریافت، عوامل مؤثر بر اجرای موفق ERP شامل حمایت مدیریت ارشد، مدیریت طرح، مهندسی مجدد واحد تجاری، مناسب بودن سخت‌افزار و نرم‌افزار، آموزش و تحصیلات استفاده‌کنندگان است [۱۲].

نتایج مطالعه کلیاسی نشان داد، عوامل کلیدی در اجرای موفق ERP شامل همخوانی با کارکرد سازمانی، حفظ هدف، گروه پژوهشی، پشتیبانی مدیریت، مشاوران، آمادگی سازمانی، آموزش، برنامه‌ریزی و آزمون کافی و عوامل مهم نحوه برخورد با گستردگی سازمان، توسعه و بودجه هستند [۱۳]. Umble و همکاران طی پژوهشی که انجام دادند، معتقدند عوامل بحرانی برای اجرای موفق ERP عبارت از درک و فهم روشن اهداف استراتژیک، حمایت مدیران عالی سازمان، مدیریت طرح، مدیریت تغییر سازمانی، گروه مجری، صحت داده، آموزش و تعلیم گسترده، اندازه‌گیری عملکرد و موضوع‌های چندسایتی است [۱۴].

Madsen و Ehie نشان داد، عوامل بحرانی در اجرای موفق ERP شامل مهندسی مجدد فرایندها، مدیریت اثربخش طرح، حمایت مدیریت ارشد سازمان، توانایی سازمان برای تخصیص بودجه، استفاده از مشاوران نرم‌افزاری و شناخت کلی سازمان از سامانه ERP است [۱۵].

Corbett و Finney مهم‌ترین عوامل بحرانی موفقیت در طرح برنامه‌ریزی منابع سازمانی را مهندسی مجدد فرایندها، اعطای قدرت تصمیم‌گیری به نیروهای طرح ERP، مدیریت تغییر به شکل اثربخش، توانایی سازمان در برگزاری برنامه‌های آموزشی کافی و مناسب، انتخاب مناسب بسته نرم‌افزار ERP، مدیریت اثربخش طرح، وجود زیرساخت‌های سخت‌افزاری و ارتباطی مناسب، حمایت مدیریت ارشد سازمان، توانایی سازمان برای تخصیص بودجه،

نرم‌افزاری کسب و کار است که با ارائه راه‌حل جامع و یکپارچه برای نیازهای فرایندهای اطلاعاتی سازمان، شرکت را قادر می‌سازد تا به شکل کارا و مؤثر منابع خود (مواد، نیروی انسانی و مالی) را مدیریت کند [۵].

با وجود اینکه تمام فروشندگان نرم‌افزارهای ERP صرفه‌جویی‌های کلان و افزایش بهره‌وری را وعده می‌دهند. ولی، سازمان‌ها در دستیابی به اهداف از پیش معین شده دچار مشکلاتی می‌شوند [۶]. اجرای سامانه‌های ERP با چالش‌های فراوانی روبه‌روست، اولاً به دلیل اینکه سامانه ERP به‌طور هم‌زمان کل سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد، برخلاف سامانه‌های اطلاعاتی کارکردی در گذشته که اجرای آنها به مرزهای اداری محدود می‌شد. ثانیاً سامانه ERP ممکن است، راه و روش عملیاتی سازمان را تغییر دهد. زیرا سازندگان ERP ممکن است، سامانه را بدون آگاهی کامل از الزامات دقیق مشتریان آتی آنها توسعه دهند و دلیل دیگر اینکه اصل یکپارچه‌سازی از راه بانک اطلاعاتی واحد برای بسیاری از سازمان‌ها جدید و نوست [۷]. بنابراین پرداختن به آن بدون داشتن آمادگی‌های لازم می‌تواند سازمان را به مرحله نابودی بکشد.

مطالعه‌ای که درباره ۵۰ شرکت اروپایی انجام شده است، نشان می‌دهد ۹۲٪ از شرکت‌هایی که ERP را اجرا کرده‌اند، از نتایج حاصل‌چندان‌خشنود نیستند [۶]. ERP به دلیل فراهم‌سازی ساختار زیربنایی به منظور ارتباط با جهان و جهانی‌شدن در سازمان‌های امروزی به عنوان ضرورتی مطرح است. اما با توجه به اینکه اجرای موفق این سامانه‌ها دارای منافع زیاد برای سازمان‌هاست، عدم موفقیت در آن می‌تواند خسارت‌های جبران‌ناپذیری داشته باشد [۸]. البته با در نظر گرفتن آمار زیاد شکست در اجرای این سامانه‌ها در دنیا، شناسایی عوامل کلیدی موفقیت در اجرای آن ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین لازم است، پیش از اتخاذ هرگونه تصمیمی برای اجرای ERP، عوامل مؤثر بر موفقیت اجرای آن شناسایی و آمادگی سازمانی برای این موضوع با توجه به عوامل شناسایی شده، ارزیابی شود. در صورت داشتن شرایط لازم، تصمیم به اجرای ERP گرفته شود [۹].

اهداف و سؤالات پژوهش

هدف از انجام این پژوهش، شناسایی عوامل مؤثر بر استقرار و اجرای موفق سامانه‌های ERP و رتبه‌بندی شرکت‌های جامعه آماری از لحاظ آمادگی بر اساس عوامل شناسایی شده برای پذیرش موفق استقرار ERP است. بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به سؤالات زیر است:

- کدام عوامل موجب اجرای موفق سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) در صنایع ریسندگی استان مازندران می‌شوند؟
- رتبه‌بندی شرکت‌های ریسندگی استان مازندران از لحاظ آمادگی برای پیاده‌سازی موفق ERP چگونه است؟

مروری بر پیشینه پژوهش و چارچوب نظری

هرچند در سطح جهانی پژوهشی‌های متنوعی درباره ERP و شاخص‌های کلیدی آن انجام شده است. اما، اکثر سازمان‌های ایرانی با مفهوم ERP آشنا نیستند. به دلیل اینکه متأسفانه در کشور ما مطالعات ناچیزی در این زمینه انجام شده است که نیاز جامعه علمی و حرفه‌ای را برآورده نمی‌کند. از آنجا که مبحث ERP با شرایط خاص شرکت مجری و کاربران آن



شکل ۱- عوامل مؤثر بر استقرار موفقیت‌آمیز ERP.

نیاز، این پژوهش را می‌توان تحقیقی توصیفی دانست. در پژوهش حاضر، به دلیل تعداد کم جامعه آماری (۴۳ نفر)، تمام جامعه آماری برای گردآوری داده در نظر گرفته شده است. در حقیقت در این روش نمونه‌گیری وجود ندارد و از روش همه‌شماری به گردآوری نظر کل واحدهای جامعه آماری پرداخته می‌شود. جامعه آماری پژوهش حاضر، خبرگان دانشگاه و صنعت ریسندگی (مدیر کارخانه، مدیر تولید و مدیر برنامه‌ریزی)، قلمرو زمانی آن از اسفند ۱۳۸۹ تا تیر ۱۳۹۰ و قلمرو مکانی این پژوهش در استان مازندران بود. داده‌ها و اطلاعات این پژوهش به دور روش کتابخانه‌ای و میدانی جمع‌آوری شده است. پرسش‌نامه آغازی بر اساس عامل‌های شناسایی شده در پیشینه پژوهش تنظیم و سپس برای بررسی و نگرش به کارشناسان داده شد و پرسش‌نامه پایانی بر اساس دیدگاه‌های آنان فراهم شد. بنابراین، روایی پرسش‌نامه خود به خود تأیید شد. برای سنجش پایایی پرسش‌نامه نیز ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ برآورد شد که نشان‌دهنده پایایی پرسش‌نامه است.

یافته‌های پژوهش

مرحله اول: شناسایی عوامل مؤثر بر استقرار و اجرای موفق ERP در صنعت

ریسندگی با مطالعه پژوهش‌های انجام شده و ادبیات طرح، ۲۹ عامل به عنوان عوامل مؤثر بر اجرای موفق ERP شناسایی شد که با استفاده از نظرهای خبرگان و متخصصان دانشگاه و صنعت ریسندگی پس از بحث و گفتگو به ۱۶ عامل تعدیل و تأیید شد. این عوامل شامل موارد زیر است: حمایت پایدار رهبری و مدیریت ارشد، قهرمان طرح، مدیریت طرح، استفاده از مشاوران، درک و فهم روشن از اهداف استراتژیک، مدیریت صحیح انتظارات، مهندسی مجدد فرایندها، قابلیت‌های رهبران و مدیران ارشد در مدیریت تغییر، حداقل کردن سفارشی‌سازی، آزمایش و رفع کامل اشکالات سامانه پیش از اجرا، انتخاب بسته ERP مناسب، پشتیبانی و ارائه خدمت از سوی فروشنده سامانه ERP، آموزش مدیران، اعضای گروه و کارکنان، مشارکت کارکنان در طرح، ارتباط و همکاری بین واحدی و ترکیب افراد در طرح ERP.

استفاده از مشاوران نرم‌افزاری و دانش صحیح و کافی درباره سامانه‌های فعلی سازمان می‌دانند [۱۶].

Wang و همکاران عوامل کلیدی اجرای موفق ERP را به عوامل درون‌سازمانی و برون‌سازمانی دسته‌بندی کرده‌اند. عوامل درونی عبارت از مشارکت و همکاری کاربران، ترکیب افراد در طرح، اعتماد بین افراد، حمایت مدیریت عالی و زیرساخت IT مدیریت طرح بوده و عوامل بیرونی عبارت از پشتیبانی و ارائه خدمات از سوی فروشنده و استفاده از مشاوران است [۱۷]. Francoise و همکاران معتقدند، عوامل مؤثر در اجرای موفق ERP عبارت از مهندسی مجدد، اعطای قدرت تصمیم‌گیری به نیروهای طرح ERP، مدیریت تغییر به شکل اثربخش، توانایی سازمان در برگزاری برنامه‌های آموزشی کافی و مناسب، انتخاب مناسب بسته نرم‌افزار ERP، درک واضح اهداف استراتژیک، استراتژی و روش اجرای ERP، مدیریت اثربخش طرح، اجتناب از سفارشی‌کردن بیش از حد ERP، وجود زیرساخت‌های سخت‌افزاری و ارتباطی مناسب و حمایت مدیریت ارشد سازمان [۱۸] است. Abeer و همکاران معتقدند، عوامل بحرانی مؤثر در اجرای موفق ERP شامل مدیریت طرح، انتخاب سامانه ERP، صاحبان سود در شرکت، مهندسی مجدد فرایند کسب و کار، تعهد و حمایت مدیریت ارشد، ترکیب افراد گروه ERP، یکپارچه‌سازی سامانه‌های ERP، انتخاب و حمایت از تأمین‌کننده، محدوده اجرا و شرکت مشاور است [۱۹].

Elmezziane و همکاران معتقدند، عوامل بحرانی مؤثر در اجرای موفق ERP شامل حمایت مدیریت ارشد، مدیریت مؤثر طرح، مهندسی مجدد فرایند کسب و کار، کارگروهی و ترکیب افراد، مناسب بودن نرم‌افزار و سخت‌افزار، آموزش و پرورش و مشارکت کاربر است [۲۰]. Mothuvelayuthan و Suganthalakshmi عوامل بحرانی مؤثر در اجرای موفق ERP را عوامل سازمانی، فناوری، استراتژی و تاکتیکی می‌دانند [۲۱]. نتایج مطالعه Khattaka و همکاران نشان داد، عوامل بحرانی مؤثر در اجرای موفق ERP شامل حق انتخاب تمام وقت مدیر طرح، کیفیت و کمیت آموزش، نقش و اثر مدیریت در کاهش مقاومت کاربران، حمایت مدیریت ارشد، تغییر فرهنگ مدیریت و برنامه، مشخص کردن اهداف و دامنه ERP، حداقل سفارشی‌سازی، مشارکت اعضای سازمانی، سهولت استفاده از سامانه و پذیرش کاربران، ارتباط مؤثر در میان اعضای سازمان و گروه مجری ERP است [۲۲].

Chauhan و همکاران نیز در پژوهشی که انجام دادند، معتقدند عوامل بحرانی مؤثر در اجرای موفق ERP عبارت از همکاری، مدیریت طرح، ترکیب افراد گروه، ارتباطات و پیروی از ترکیب گروه در محل اجراست [۲۳]. با توجه به مطالعه پژوهش‌های پیشین و مرور متون انجام شده مهم‌ترین عوامل مؤثر در استقرار موفقیت‌آمیز ERP در قالب چارچوب نظری پژوهش عبارت از عوامل مدیریتی، عوامل انسانی، عوامل فرایندی و عوامل مرتبط با فناوری است (شکل ۱). این عوامل می‌توانند در صنعت مربوط به زیرمعیارهای دیگر دسته‌بندی شوند.

روش پژوهش

این پژوهش از لحاظ هدف کاری کاربردی است، چرا که به سمت کاربرد عملی دانش جهت‌گیری دارد. با توجه به نحوه گردآوری داده‌های مورد

مرحله دوم: محاسبه وزن عوامل شناسایی شده

از روش آنتروپی شانون می‌توان برای وزن‌دهی به شاخص (عوامل شناسایی شده) استفاده کرد.

اساس روش مزبور بر این استوار است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیشتر باشد، آن شاخص از اهمیت بیشتری برخوردار است [۲۴].
 W_j بر اساس $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ که در این راستا شاخص‌ها اهمیت بیشتری دارند، از وزن زیادتری نیز برخوردار است. برای وزن‌دهی به روش آنتروپی شانون باید مراحل زیر به ترتیب اجرا شود:

۱- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری،

۲- کمی کردن ماتریس تصمیم‌گیری،

۳- بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم‌گیری، درایه‌های ماتریس تصمیم‌گیری به کمک معادله (۱) بی‌مقیاس می‌شود:

$$P_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} ; \forall i, j \quad (1)$$

۴- محاسبه آنتروپی هر یک از شاخص‌ها،

$$E = -K \sum_{i=1}^n [p_{ij} \cdot \ln p_{ij}] ; \forall j \text{ و } k = \frac{1}{\ln m} \quad (2)$$

مقدار آنتروپی هر یک از شاخص‌ها بین ۰ و ۱ است.

۵- محاسبه درجه انحراف اطلاعات موجود در هر یک از شاخص‌ها از مقدار

جدول ۱- محاسبه مقادیر و کمیت‌های روش آنتروپی و وزن هر یک از عوامل (معیارها).

آنتروپی آن شاخص، که از معادله (۳) محاسبه می‌شود:

$$d_i = 1 - E_j ; \forall j \quad (3)$$

۶- محاسبه وزن هر یک از شاخص‌ها، مقدار وزن‌های هر یک از شاخص‌ها را می‌توان به کمک معادله (۴) محاسبه کرد:

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} ; \forall j \quad (4)$$

آنتروپی هر شاخص (E_j)، درجه انحراف (d_j) و وزن هر شاخص (W_j) در جدول ۱ آمده است.

مرحله سوم: رتبه‌بندی شرکت‌های ریسندگی با روش TOPSIS

الگوریتم TOPSIS، به‌عنوان روش تصمیم‌گیری چندشاخصی جبرانی بسیار قوی، برای اولویت‌بندی گزینه‌ها از راه شبیه‌کرن به جواب ایده‌آل است که به روش وزن‌دهی حساسیت بسیار کمی دارد و پاسخ‌های حاصل از آن، تغییر عمیقی نمی‌کند [۲۵].

در این روش، m گزینه به وسیله n شاخص ارزیابی می‌شود و گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله با راه حل ایده‌آل مثبت و دورترین فاصله از راه حل ایده‌آل منفی باشد. در این روش، بهترین ارزش که یک شاخص می‌تواند داشته باشد ایده‌آل مثبت و بدترین ارزش شاخص ایده‌آل منفی محسوب می‌شود [۲۶].

رتبه‌بندی در روش TOPSIS در محیط EXCEL قابل اجراست. برای

E_j	D_j	W_j	نوع طبقه‌بندی	عوامل (معیارها)
۰/۸۹۲	۰/۱۰۸	۰/۱۲۴	عوامل انسانی	آموزش مدیران، اعضای گروه و کارکنان
۰/۸۹۹	۰/۱۰۱	۰/۱۱۵	عوامل مدیریتی	حمایت پایدار رهبری و مدیریت ارشد
۰/۹۲	۰/۰۸	۰/۰۹۲	عوامل مدیریتی	استفاده از مشاوران
۰/۹۲۱	۰/۰۷۹	۰/۰۹۱	عوامل مدیریتی	مدیریت صحیح انتظارات
۰/۹۳۱	۰/۰۶۹	۰/۰۷۹	عوامل انسانی	ترکیب افراد گروه در طرح ERP
۰/۹۳۷	۰/۰۶۳	۰/۰۷۲	عوامل فرایندی	حداقل کردن سفارشی‌سازی
۰/۹۴۴	۰/۰۵۶	۰/۰۶۴	عوامل مدیریتی	مدیریت طرح
۰/۹۴۸	۰/۰۵۲	۰/۰۶	عوامل مدیریتی	درک و فهم روشن از اهداف استراتژیک
۰/۹۵۴	۰/۰۴۶	۰/۰۵۳	عوامل فرایندی	آزمایش و رفع کامل اشکالات سامانه پیش از اجرا
۰/۹۶	۰/۰۴	۰/۰۴۶	عوامل مدیریتی	قهرمان طرح
۰/۹۶۱	۰/۰۳۹	۰/۰۴۵	عوامل فناوری	انتخاب بسته ERP مناسب
۰/۹۶۳	۰/۰۳۷	۰/۰۴۲	عوامل انسانی	ارتباط و همکاری بین واحدی
۰/۹۶۷	۰/۰۳۳	۰/۰۳۸	عوامل فرایندی	قابلیت‌های رهبران و مدیران ارشد در مدیریت تغییر
۰/۹۷	۰/۰۳	۰/۰۳۴	عوامل فرایندی	مهندسی مجدد فرایندها
۰/۹۷۴	۰/۰۲۶	۰/۰۳	عوامل انسانی	مشارکت کارکنان در طرح
۰/۸۹۷	۰/۰۱۳	۰/۰۱۵	عوامل فناوری	پشتیبانی و ارائه خدمت از سوی فروشنده سامانه ERP

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_k^-, \dots, V_n^-\} \quad (8)$$

$$V_k^- = \max_i V_{ik} \quad , \quad 1 \leq i \leq m$$

- محاسبه اندازه فاصله معیار برای جواب‌های ایده‌آل مثبت (+A) و ایده‌آل منفی (-A)،

$$d_i^- = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \quad d_i^+ = \left\{ \sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^+)^2 \right\}^{\frac{1}{2}} \quad (9)$$

$$i=1,2,\dots,n$$

-رتبه‌بندی گزینه‌ها،

ابتدا ماتریس ستونی C را (ماتریس $m \times 1$) که هر مؤلفه آن از تقسیم ایده‌آل منفی بر مجموع ایده‌آل منفی و مثبت حاصل می‌شود، به دست آورده و سپس رتبه‌بندی گزینه‌ها بر اساس ترتیب نزولی انجام می‌شود:

$$C = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_m \end{bmatrix} \quad St: C_i = \frac{d_i^-}{(d_i^- + d_i^+)} \quad (10)$$

مرحله چهارم: رتبه‌بندی شرکت‌های ریسندگی به روش تخصیص خطی در این روش، گزینه‌های مفروض از یک مسئله بر حسب امتیازهای آنها از هر شاخص موجود رتبه‌بندی شده و سپس رتبه نهایی گزینه‌ها به کمک فرایند جبران خطی (به ازای تبدلات ممکن در بین شاخص‌ها)

رتبه‌بندی به روش TOPSIS باید مراحل زیر به ترتیب اجرا شود:
- تشکیل ماتریس داده‌ها بر اساس n شاخص و m گزینه،

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & \dots & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

- استاندارد کردن داده‌ها و تشکیل ماتریس استاندارد،

$$V = N_D \times W_{n,m} = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & \dots & V_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ V_{m1} & \dots & \dots & V_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{و} \quad n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}} \quad (6)$$

- تعیین وزن هر یک از شاخص‌ها (در مرحله پیش به روش آنترپی شانون محاسبه شد)،

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

- تعیین جواب‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی،

$$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_k^+, \dots, V_n^+\}$$

$$V_k^+ = \max_i V_{ik} \quad , \quad 1 \leq i \leq m$$

جدول ۲- رتبه‌بندی شرکت‌های ریسندگی به روش TOPSIS.

رتبه	Ci	فاصله با ایده‌آل منفی	فاصله با ایده‌آل مثبت	گزینه	نام شرکت
۱	۰/۸۶۱	۰/۰۹۶	۰/۰۱۵	A _۹	پلی‌بافت
۲	۰/۸۴	۰/۰۸۹	۰/۰۱۷	A _{۱۳}	صنایع فرش و موکت بابل
۳	۰/۷۷۸	۰/۰۸۶	۰/۰۲۵	A _۷	ساوین تاب
۴	۰/۷۰۹	۰/۰۸۴	۰/۰۳۵	A _{۱۴}	تکنیک ایران
۵	۰/۵۳۴	۰/۰۵۹	۰/۰۵۱	A _۴	خزر ریس
۶	۰/۴۹۷	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	A _{۱۲}	ماهان ریس طبرستان
۷	۰/۴۹۳	۰/۰۵۲	۰/۰۵۴	A _۶	نساجی پوشینه محمودآباد
۸	۰/۴۴۹	۰/۰۶۳	۰/۰۷۸	A _{۱۰}	ریسندگی رضوان
۹	۰/۳۳۷	۰/۰۳۸	۰/۰۷۵	A _{۱۵}	نخ شمال
۱۰	۰/۳۳۴	۰/۰۳۷	۰/۰۷۳	A _۳	نساجی تلار قائم‌شهر
۱۱	۰/۳۳۲	۰/۰۴	۰/۰۸۱	A _۵	نساجی بابکان
۱۲	۰/۳۳۰	۰/۰۴۱	۰/۰۸۴	A _{۱۱}	زرباخت پروانه
۱۳	۰/۳۲۵	۰/۰۳۶	۰/۰۷۴	A _۲	نساجی شماره ۱ قائم‌شهر
۱۴	۰/۲۷۹	۰/۰۳۴	۰/۰۸۷	A _۱	کیسه زرین شمال
۱۵	۰/۱۰۳	۰/۰۱۲	۰/۱۰۱	A _۸	اکریل تاب بهشهر

جدول ۳- بخشی از خروجی Lingo.

مقدار	متغیر
۱	$h_{1,11}$
۱	$h_{2,14}$
۱	$h_{3,12}$
۱	$h_{4,8}$
۱	$h_{5,10}$
۱	$h_{6,7}$
۱	$h_{7,6}$
۱	$h_{8,15}$
۱	$h_{9,4}$
۱	$h_{10,2}$
۱	$h_{11,13}$
۱	$h_{12,5}$
۱	$h_{13,3}$
۱	$h_{14,1}$
۱	$h_{15,9}$

جدول ۴- رتبه بندی شرکت های ریسندگی به روش LA.

اولویت بندی	گزینه	نام شرکت
۱	h_{14}	تکنخ ایران
۲	h_{10}	ریسندگی رضوان
۳	h_{13}	صنایع فرش و موکت بابل
۴	h_9	پلی بافت
۵	h_{12}	ماهان ریس طبرستان
۶	h_7	ساوین تاب
۷	h_6	نساجی پوشینه محمودآباد
۸	h_4	خزر ریس
۹	h_{15}	نخ شمال
۱۰	h_5	نساجی بابکان
۱۱	h_1	کیسه زرین شمال
۱۲	h_3	نساجی تلار
۱۳	h_{11}	زربافت پروانه
۱۴	h_2	نساجی شماره ۱
۱۵	h_8	آکریل تاب بهشهر

جدول ۵- میانگین رتبه بندی گزینه ها به دو روش TOPSIS و تخصیص خطی (LA).

رتبه نهایی	میانگین رتبه ها		روش های MADM	گزینه	نام شرکت
	تخصیص خطی	TOPSIS			
۱	۲/۵	۴	۱	A_9	پلی بافت
۱	۲/۵	۳	۲	A_{13}	صنایع فرش و موکت بابل
۱	۲/۵	۱	۴	A_{14}	تکنخ ایران
۴	۴/۵	۶	۳	A_7	ساوین تاب
۵	۵	۲	۸	A_{10}	ریسندگی رضوان
۶	۵/۵	۵	۶	A_{12}	ماهان ریس طبرستان
۷	۶/۵	۸	۵	A_4	خزر ریس
۸	۷	۷	۷	A_6	نساجی پوشینه محمودآباد
۹	۹	۹	۹	A_{15}	نخ شمال
۱۰	۱۰/۵	۱۰	۱۱	A_5	نساجی بابکان
۱۱	۱۱	۱۲	۱۰	A_3	نساجی تلار قائم شهر
۱۲	۱۲/۵	۱۳	۱۲	A_{11}	زربافت پروانه
۱۲	۱۲/۵	۱۱	۱۴	A_1	کیسه زرین شمال
۱۴	۱۳/۵	۱۴	۱۳	A_2	نساجی شماره ۱ قائم شهر
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	A_8	آکریل تاب بهشهر

که برای سازمان مزیت رقابتی ایجاد می کند، ولی با وجود اهمیت استراتژیکی این سامانه ها، اکثر طرح ها برای اجرای آن با شکست مواجه می شوند. بنابراین ضرورت شناسایی عوامل کلیدی مؤثر در اجرای موفق سامانه های ERP و تعیین مقدار اهمیت هر یک از آنها، سازمان ها را قادر می سازد در حوزه هایی که موجب اجرای موفق تر ERP می شود، تمرکز کرده و آمادگی و قابلیت خود را در زمان پذیرش و اجرای موفق آن برآورد کرده و در ارتقای آن کوشش کنند. هدف از انجام پژوهش، شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت استقرار و اجرای سامانه های ERP و رتبه بندی شرکت های جامعه آماری به لحاظ آمادگی برای پذیرش موفق استقرار ERP است. در پژوهش حاضر پس از مرور جامع ادبیات بحث و با استفاده از مقاله ها و پژوهش های انجام شده داخلی و خارجی، ۲۹ عامل به عنوان عوامل مؤثر شناسایی شد. اما با توجه به ماهیت شرکت های ریسندگی و نظر خبرگان و متخصصان این صنعت به طور نظری و تجربی، ۱۶ عامل تأیید شد. اینها عواملی هستند که در صورت مهیاشدن می توانند مزایای سایر عوامل را به دنبال داشته باشند که در بخش مرحله اول شناسایی عوامل مؤثر نام برده شد.

عوامل شناسایی شده افزون بر اینکه به خریداران سامانه های ERP این امکان را می دهد، تا پیش از خرید سامانه مزبور، به بسترسازی این عوامل در شرکت خود با آگاهی بیشتری عمل کنند، به تولیدکنندگان نیز کمک می کند تا بهتر بتوانند زمان اجرا را مشخص کنند تا از سرمایه خود به بهترین نحو استفاده کنند.

پس از شناسایی عوامل مهم اثرگذار، مقدار اهمیت و وزن هر کدام از آنها با استفاده از روش آنالیز شانون در شرکت های ریسندگی مشخص شد. در نهایت با بهره گیری از روش TOPSIS و تخصیص خطی، گزینه های موجود (شرکت های ریسندگی) رتبه بندی عملی شدند که به دلیل عدم همخوانی در بعضی از نتایج آن دو روش، از روش ادغام (میانگین حسابی) برای رسیدن به نتیجه واحد استفاده شد. این ارزیابی فقط وضعیت شرکت ها را از نظر رتبه آمادگی برای استقرار موفق ERP نشان می دهد و صرفاً نشان دهنده آمادگی کامل و بی عیب و نقص نیست. درجه اهمیت عوامل شناسایی شده به ترتیب عبارتند از عوامل مدیریتی، انسانی، فرایندی و فناوری که در رتبه بندی شرکت ها از نظر آمادگی لازم برای استقرار موفق ERP اثرگذارند، یعنی شرکت هایی که عوامل مدیریتی و انسانی در آنها بیشتر مورد توجه قرار دارد و بسترهای لازم در این زمینه ها کمی مهیا باشد، از لحاظ اجرای موفق ERP آمادگی بیشتری نسبت به سایر شرکت ها دارند (مانند پلی بافت یا صنایع فرش و موکت بابل). البته عوامل فرایندی و فناوری نیز کاملاً مؤثر بر موفقیت استقرار ERP هستند. اما، نتیجه طرح بر پیش نیاز بودن عوامل مدیریتی و انسانی بر سایر عوامل تأکید دارد و برای اینکه سازمانی یا یک واحد صنعتی بخواهد در اجرای ERP موفق شود، ابتدا باید عوامل مدیریتی و انسانی را بسترسازی کند و سپس به سراغ سایر عوامل شناسایی شده برود. این پژوهش محدودیت هایی نیز دارد که می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- نبود تجربه کافی و عدم اجرای سامانه های ERP در صنعت ریسندگی کشور و بنابراین شناخت و دانش کم در مدیران ارشد این صنعت در شرایط اجرایی

- محدودیت های مربوط به نظرسنجی مانند تعداد پرسش نامه های دریافت شده و دامنه توزیع پرسش نامه.

مشخص می شود. فرایند حل به گونه ای است که نیازی به مقیاس درآوردن شاخص های کیفی و کمی نیست. برای رتبه بندی به روش تخصیص خطی (Linear-assignment) باید مراحل زیر به ترتیب اجرا شود [۲۶]:

۱- تعیین رتبه هر گزینه به ازای هر یک از شاخص های موجود به شکل یک ماتریس $(m \times m)$ که سطر آن بیانگر رتبه و ستون آن بیانگر شاخص است.

۲- در نظر گرفتن یک ماتریس مرجع با عناصر غیرمنفی چنان که هر عنصر آن بیانگر دفعات تکراری (فراوانی مطلق) بوده و A_i در رتبه k ام از نظر شاخص های مختلف رتبه بندی شده باشد.

۳- محاسبه رتبه نهایی برای A_i عنصر از ماتریس، نشان دهنده اثر A_i برای رتبه نهایی k ام است. به طوری که واگذاری A_i به رتبه نهایی k ام در صورت بیشتر بودن ارزش نیز هماهنگ تر خواهد بود. بنابراین مسئله عبارت است، از اینکه برای هر رتبه k ($k = 1, 2, \dots, m$)، A_i امی یافت شود که بیشترین اثر را برای آن رتبه داشته و تابع هدف موجود از برنامه زیرین را با توجه به مبادلات ممکن بیشینه کند. بدین منظور از مدل سازی $L-p$ به شکل زیر استفاده شد:

$$\max : \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \gamma_{ik} \cdot h_{ik} \quad (13)$$

$$i=1,2,\dots,m \text{ s.t.} : \sum_{k=1}^m h_{ik} = 1$$

$$k=1,2,\dots,m \text{ s.t.} : \sum_{i=1}^m h_{ik} = 1 \quad h_{ik} \begin{cases} = 1 \\ = 0 \end{cases}$$

برای حل مسئله پژوهش به روش تخصیص خطی، با توجه به بزرگی حجم آن نرم افزار Lingo به کار گرفته شد. جواب های حاصل از نوع Global Optimal است. با توجه به اینکه متغیرهای تصمیم دارای مقادیر ۱ و ۰ است، خروجی این برنامه فقط به ازای مقادیر عددی، در جدول ۳ و رتبه بندی شرکت ها با استفاده از داده های جدول ۳ در جدول ۴ آمده است.

مرحله پنجم: ادغام سازی نتایج به دست آمده از دو روش TOPSIS و تخصیص خطی

در این مرحله میانگین رتبه های مربوط به هر گزینه که از دو روش TOPSIS و تخصیص خطی به دست آمده از روش AVERAGE محاسبه شد. در این روش، میانگین حسابی رتبه های حاصل شده برای هر گزینه در تمام روش ها مشخص شد. گزینه ای که میانگین آن عدد کمتری را نشان دهد، رتبه نخست در ادغام سازی را کسب می کند. به همین ترتیب گزینه ها از میانگین حسابی کمتر به بیشتر رتبه بندی شدند. جدول ۵ نشان دهنده اولویت بندی نهایی حاصل از ادغام سازی رتبه های به دست آمده از دو روش TOPSIS و تخصیص خطی (LA) است.

نتیجه گیری

اجرای سامانه های ERP از چالش های اصلی دهه اخیر است، به طوری که سازمان ها، سرمایه گذاری در سامانه های ERP را یک استراتژی مهم می دانند

شایان ذکر است، این پژوهش فقط در شرکت‌های ریسندگی انجام شده و دامنه محدودی دارد. بر اساس تجربه‌های به‌دست آمده از کار حاضر برای پژوهش‌های آتی موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

- مرور تجربه‌های اجرای سامانه ERP در شرکت‌ها و سازمان‌های ایرانی،
- مقایسه عوامل کلیدی موفقیت اجرا در شرکت‌های استفاده‌کننده و با سازمان‌های غیرایرانی

مراجع

1. سامر مری، برنامه‌ریزی منابع سازمان ERP، ترجمه شفائی ر، دبیری ن، نصیر، ۱۳۸۷.
2. Vandaie R., The role of organizational knowledge management in successful ERP implementation projects, *Knowle. Based Syst.*, 21, 920-926, 2008.
3. عالم تبریزا، محمدرحیمی ع، مدیریت دانش KM و برنامه‌ریزی منابع سازمان ERP (با نگرش سیستم‌های اطلاعاتی)، صفار-اشراقی، ۱۳۸۷.
4. Kumar V., Maheshvari B., and Kumar U., An investigation of critical management issues in ERP implementation: Empirical evidence from canadian organizations, *Emerald Manage. Rev.*, 23, 793-807, 2003.
5. Nah F., Lau J., and Kuang J., Critical factors for successful implementation of enterprise systems, *Bus. Process Manage. J.*, 7, 285-296, 2001.
6. Somers T. and Nelson K., A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle, *Inform. Manage.*, 41, 257-278, 2004.
7. Reimers K., Implementating ERP systems in chaina, *Commun. Assoc. Inform. Syst.*, 11, 335-356, 2003.
8. علیزاده ج، برنامه‌ریزی منابع سازمان ERP از ابتدا تا کنون، کتاب مرو، ۱۳۸۶.
9. Ngai E., Law C. and Wat F., Examining the critical success factors in the adopting of enterprise resource planning, *Comput. Ind.*, 59, 548-564, 2008.
10. قصاب‌پور دهخوار قانی م، الویت‌بندی عوامل موثر در اجرای سیستم ERP در شرکت تولیدی سایپا با رویکرد فازی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۹.
11. موهبت م، ارزیابی پیاده‌سازی ERP شرکت ذوب آهن اصفهان براساس عوامل کلیدی موفقیت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه پیام‌نور مرکز تهران، ۱۳۸۹.
12. مرزبان فردج، عوامل کلیدی موفقیت در پیاده‌سازی برنامه‌ریزی منابع سازمان از دیدگاه مالی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد حسابداری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی مرودشت، ۱۳۸۹.
13. کلباسی م، ارزیابی عوامل کلیدی موفقیت در پیاده‌سازی سیستم‌های ERP، پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت، دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران، ۱۳۸۹.
14. Umble E.J. Haft R.R., and Umble M.M., Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors, *Eur. J. Oper. Res.*, 146, 241-257, 2003.
15. Madsen M. and Ehie I., Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation, *Comput. Ind.*, 56, 545-557, 2005.
16. Finney S. and Corbett M., ERP implementation: A completion and analysis of critical success factors, *Bus. Process Manage. J.*, 3, 329-347, 2007.
17. Wang Eric T.G., Shih S.P., Jiang Ja. J., and Klein G., The consistency among facilitating factors ERP implementation success: A holistic view of fit, *J. Syst. Software*, 81, 1609-1621, 2008.
18. Francoise O., Bourgault M., and Pellerin R., ERP implementation through critical success factors management, *Bus. Process Manage. J.*, 15, 371-394, 2009.
19. AlDayel A.I., Aldayel M.S., Al-Mudimigh A.S., The critical success factors of ERP implementation in higher education in Saudi Arabia: A case study, *J. Inform. Technol. Econ. Dev.*, 2, 1-16, 2011.
20. Elmeziane K., Chuanmin S., and Elmeziane M., The importance of critical success factors of enterprise resources planning implementation in China, *Bus. Manage. Dynamics.*, 1, 1-10, 2011.
21. Suganthalakshmi T. and Mothuvelayuthan C., Grouping of critical success factors for ERP implementations, *Int. J. Manage.*, 2, 125-133, 2012.
22. Khattaka M.A.O., Yuanguana S., Irfana M., Khattakb R.A., and Khattakb M.S.M., Examining critical success factors affecting ERP implementations in enterprises of Pakistan, *Interdisciplinary J. Contemp. Res. Bus.*, 3, 606-632, 2012.
23. Chauhan R., Dwivedi R., and Mohan Sherry A., Critical success factors for off shoring of enterprise resource planning (ERP) implementations, *Bus. Syst. Res.*, 3, 4-13, 2012.
24. اکبری ن، مهدی زاهدی ک، کاربرد روش‌های رتبه‌بندی و تصمیم‌گیری چندشاخصه، وزارت کشور، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور، ۱۳۸۷.
25. نسترن م، ابوالحسنی ف، ایزدی م، کاربرد تکنیک تاپسیس در تحلیل و اولویت‌بندی توسعه پایدار مناطق شهری، جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۱، شماره ۲، ۱۰۰-۸۳، ۱۳۸۹.
26. اصغرپور م ج، تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره، چاپ هفتم، دانشگاه تهران، ۱۳۸۸.

Influential Factors on Proper Implementation of Organizational Resource Programming in Spinning Industry: Case Study of Mazandaran Region

M.M.A. Tabarbaeei*¹, A.R. Rashidi², and M.H. Cheraghali¹

1. Young Researchers and Elite Club, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Faculty of Industrial Engineering, Firoozkoh Branch, Islamic Azad University, Postal Code: 3981838381, Firoozkoh, Iran

Received 17 April 2013; Accepted 17 July 2013

Abstract

The "enterprise resource planning" (ERP) and business process integration through organizations have many benefits, including increased productivity, improved quality and lower costs. However, ERP implementations are complex and expensive and the processes of ERP implementation projects often fail. In this research, the most influential elements, verified by appropriate publications and discussions with the experts, in breaking down of ERP systems has been categorized in four groups of: managerial, human resources, processing and technological factors. To determine the level of importance of each element and ranking of statistical companies, based on their readiness in implementing a successful ERP, some questionnaires were handed out. The identified elements, found by the experts, were evaluated through Shanon entropy technique to assess their degree of significance. According to the weight of every element, we ranked companies through TOPSIS technique (Excel software) and linear assignment (Lingo software and answers like Global optimal). Because of the incompatibility of some results of these two techniques, we used the combinatory mean arithmetic to reach unanimous consent. The results showed that the companies which were ready to implement ERP successfully were specifically fulfilled by their managerial and human resource preparedness.

Keywords

ERP,
recognition,
success factors,
implementation.

(*) Address Correspondence to M.M.A. Tabarbaeei, Email: mehdi_tabar21@yahoo.com