



فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه

دوره پانزدهم، شماره پنجاه و نهم، پائیز ۱۴۰۲

نوع مقاله: علمی پژوهشی

صفحات: ۲۱۴-۱۹۳

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)

در صنایع بالادستی فولاد

فاطمه عباسی^۱ تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۸/۲۱ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۲۷
جلال حقیقت منفرد^۲
جمشید عدالتیان شهریاری^۳

چکیده

ریسک و عدم قطعیت کامل به‌طور بالقوه می‌تواند عواقب جدی بر اجرای برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) داشته باشد. این مقاله یک رویکرد عملی برای ارزیابی ریسک پیاده‌سازی ERP در صنایع بالادستی فولاد را بررسی می‌کند که از دینفعان مهم پروژه مانند مشتری، پیمانکار یا توسعه‌دهنده، مشاور و تامین‌کننده پشتیبانی می‌کند تا به تعهدات خود عمل کنند و اثرات منفی بر عملکرد پروژه ERP را در رابطه با اهداف هزینه، زمان و کیفیت به حداقل برسانند. در این مطالعه پس ثبت ریسک‌ها و تحلیل اولیه کیفی آن‌ها به‌وسیله ماتریس ریسک، به‌منظور تحلیل دقیق‌تر داده‌ها و کاهش حجم متغیرها با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی در نرم‌افزار SPSS ریسک‌ها در ۷ گروه دسته‌بندی شدند سپس با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزار AMOS میزان اعتبار مدل به‌دست‌آمده بررسی گردید که پس از حذف ۴ شاخص ریسک، اعتبار مدل، مطلوب به دست آمد. جهت آنالیز کمی مدل با استفاده از روش FMEA^۱ نشان داده شد که ریسک‌های مربوط به عامل مدیریت پروژه بالاترین امتیاز یعنی بیشترین ریسک و عامل مربوط به افراد داخلی سازمان با اختلاف بسیار کمی از عامل فرآیند کمترین امتیاز ریسک را دارا می‌باشد.

کلمات کلیدی

سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، شناسایی ریسک، ارزیابی ریسک، صنایع بالادستی فولاد

۱- گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. abbasfatemah@gmail.com

۲- گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول) jhm1847@gmail.com

۳- گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. Dr.edalatian@yahoo.com

مقدمه و بیان مساله

سیستم‌های ERP بسته‌های سیستم اطلاعاتی قابل تنظیم هستند که اطلاعات و فرآیندهای مبتنی بر اطلاعات را در داخل و در سراسر مناطق عملکردی در سازمان یکپارچه می‌کنند (کومر و همکاران^۱، ۲۰۰۰). سیستم ERP چندین مزیت را برای سازمان فراهم می‌کند. بسیاری از مشکلات عملیاتی مانند برآوردن برنامه‌های تولید، کاهش موجودی، کاهش هزینه‌های عملیاتی را به انجام می‌رسانند و منجر به افزایش بهره‌وری، ارائه کنترل بهتر بر مواد، بهبود کیفیت و غیره می‌شوند. ERP همچنین به تجزیه اقدامات کمک می‌کند و همکاری بین عملکردهای مختلف را افزایش می‌دهد که منجر به کیفیت بالاتر محصول و خدمات، کاهش زمان عرضه به بازار، بهبود تولید با هزینه کمتر و در نهایت بهبود سهم بازار با رضایت مشتری می‌شود (تانگونامی^۲، ۲۰۱۶).

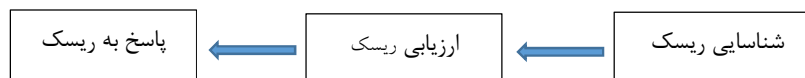
مطابق با مطالعات انجام شده در طول سال‌های گذشته نرخ شکست سیستم‌های اطلاعاتی مبتنی بر فناوری اطلاعات بالغ بر ۵۰ درصد بوده است و تقریباً ۹۰ درصد از طرح‌های پیاده‌سازی سیستم ERP تأخیر داشته و یا هزینه‌ی آن‌ها از بودجه تعیین شده فراتر رفته است. ۷۰ درصد از پروژه‌های پیاده‌سازی سیستم ERP نیز در تحقق منافع و انتظارات پیش‌بینی شده ناکام مانده‌اند (آذر و همکاران، ۱۳۹۱). پروژه‌های ERP در کشورهای در حال توسعه مانند ایران گسترش زیادی داشته‌اند و از طرفی نرخ شکست این‌گونه پروژه‌ها نیز در این کشورها همواره بالا بوده است (عمید و همکاران^۳، ۲۰۱۲). تلاش برای شناسایی عوامل گوناگونی که سبب پیدایش این مشکل شده است، نظر محققان زیادی را به خود جلب کرده است. محققان با استفاده از انواع روش‌ها به شناسایی و اولویت‌بندی این عوامل اقدام کرده‌اند. بیشتر تلاش‌های محققان به سمت شناسایی عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های پیاده‌سازی ERP بوده است، این در حالی است که باوجود شناسایی و طبقه‌بندی عوامل موفقیت، بازهم مشاهده می‌شود که پروژه‌های پیاده‌سازی ERP با شکست روبه‌رو می‌شوند. از این‌رو جهت‌گیری تلاش‌های محققان به سمت عوامل بحرانی شکست معطوف شد لذا باید به مدیریت ریسک که فرآیندی نظام‌مند مبتنی بر، عدم قطعیت عوامل تأثیرگذار در پیاده‌سازی است پرداخت. فرآیندی است که به تشخیص، سنجش، دسته‌بندی، تحلیل، برنامه‌ریزی، حذف یا کاهش و یا پایش ریسک‌هایی که پیاده‌سازی را تهدید یا برای آن ایجاد فرصت می‌کند می‌پردازد. مدیریت ریسک در پروژه‌های پیچیده می‌تواند منجر به طیف وسیعی از مزایای پروژه‌ای و سازمانی از جمله: افزایش کنترل شرکتی از نظر تخصیص مؤثرتر منابع شود، افزایش اعتماد به نفس در دستیابی به اهداف پروژه، برآورد دقیق‌تر (از طریق کاهش عدم قطعیت)، بهبود توانایی مراقبت و استفاده از فرصت‌ها و به حداقل رساندن رویدادهای غیرمنتظره، افزایش شانس موفقیت برای

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر یاری

جولوگیری از خطرات، اجتناب از کار مجدد، تمرکز و متعادل کردن تلاش و رشد موقعیت برد-برد (اترین^۵، ۲۰۰۷). در کنار بررسی انجام‌شده در نیاز به پیاده‌سازی ERP و بررسی دلایل شکست آن و لزوم ارزیابی ریسک، لازم به ذکر است صنعت فولاد جزو صنایعی است که رقبای بسیاری را در عرصه بین‌المللی دارد بنابراین فعالیت در این حوزه مستلزم برخورداری از یک ماهیت رقابت‌پذیری است به همین دلیل باید پیوسته به روز باشد تا از این عرصه رقابتی عقب نماند و استفاده از سیستم‌های ERP در صنایع بالادستی فولاد که با تبدیل سنگ‌آهن به کنسانتره، گندله و آهن اسفنجی فاز اولیه رسیدن به شمش‌های فولادی را میسر می‌کند نیز باعث دستیابی به مزیت‌های صنایع فولادی است. این پژوهش با هدف شناسایی و دسته‌بندی مهم‌ترین ریسک‌های پیاده‌سازی ERP در صنایع بالادستی فولاد که تحقیقی در این صنعت صورت نگرفته پرداخته است و با ارزیابی ریسک‌ها، به درجه اهمیت هر یک و وزن آن‌ها دست‌یافته، این مهم به مدیران جهت اتخاذ استراتژی مناسب برای پاسخ‌گویی سریع‌تر و در نتیجه کاهش ریسک پیاده‌سازی ERP با رسیدگی به بحرانی‌ترین ریسک‌ها، یاری خواهد رساند.

مبانی نظری

تأثیرات اصلی ریسک، موجود در ادبیات عبارت‌اند از: اجرای پروژه بیش‌از حد بودجه، بیش‌از حد زمان، لغو قبل از تکمیل، عملکرد تجاری نامطلوب، ثبات سیستم ناکافی، ضعیف یا کمتر از ویژگی‌ها و عملکردهای موردنیاز، درجه پایین یکپارچگی و شکست می‌باشد. شناسایی عوامل خطر بالقوه، یکی از عناصر ضروری فرآیند مدیریت ریسک است (گارگ و همکاران^۶، ۲۰۱۴). اسلاک و همکاران^۷ اظهار داشتند تمام فعالیت‌های تجاری خطرات مختلفی را شامل می‌شوند، به‌ویژه هنگام انجام یک پروژه سرمایه‌گذاری جدید مانند پیاده‌سازی سیستم‌های ERP. هیچ شرکتی نمی‌تواند بدون پذیرفتن ریسکی اقدام کند. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده‌شده وظیفه مدیریت ریسک در پروژه ERP شناسایی خطرات احتمالی در مورد اهداف شرکت و از بین بردن یا به حداقل رساندن آن‌ها است.



شکل ۱- فازهای مدیریت ریسک (منبع: اسلاک و همکاران ۲۰۱۳)

شناسایی خطرات: هدف از شناسایی خطرات، یافتن، فهرست کردن و تعیین مشخصات خطراتی است که ممکن است بر دستیابی به اهداف پروژه موردنظر یا مراحل آن تأثیر بگذارند. این فرآیند ممکن است،

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۵ / شماره ۵۹ / پائیز ۱۴۰۲

فرصت‌هایی را نیز آشکار سازد. مدیریت اثربخش ریسک، اساساً بستگی به شناسایی خطرات دارد. از این رو، بایستی فرآیندی نظام‌مند باشد.

ارزیابی ریسک: روشی ساختاریافته و نظام‌مند برای شناسایی خطرات و برآورد ریسک برای رتبه‌بندی تصمیم‌ها و کاهش ریسک به یک سطح قابل قبول است. تبدیل داده‌های ریسک به اطلاعات تصمیم‌گیری، ارزیابی میزان اثر، احتمال وقوع و محدوده زمانی ریسک‌ها و طبقه‌بندی و الویت‌بندی ریسک‌ها، مهم‌ترین اقدامات ارزیابی ریسک می‌باشند.

پاسخ به ریسک: هدف این مرحله رسیدگی به ریسک‌های مختلف و نحوه برخورد با ریسک است. شدت و احتمال وقوع، شاخص مناسبی را برای تعیین اولویت‌های خطر فراهم می‌کند (اسلاک و همکاران، ۲۰۱۳).

استاندارد گسترده دانش مدیریت پروژه ((PMBOK^۱، فرآیند مدیریت ریسک را با گام‌های پنج‌گانه ۱- برنامه‌ریزی مدیریت ریسک ۲- شناسایی خطرات، ۳- تحلیل ریسک ۴- ارزیابی ریسک و ۵- پاسخ به ریسک مطرح کرده است که همواره نظارت و کنترل بر آن‌ها صورت می‌پذیرد.

استاندارد ISO^۱ 31000(2018) نیز فرآیند مدیریت ریسک را شامل قسمت عمده ارزیابی ریسک بیان داشته است که مراحل ارزیابی ریسک سه عنوان: شناسایی ریسک، تحلیل ریسک و ارزش‌یابی ریسک ذکر گردیده است و پس از ارزیابی آیت‌م اصلاح ریسک بیان شده است در کنار هر یک از عناوین فوق لزوم ارتباط و مشاوره و پذیرش و بازنگری خاطرنشان گردیده (ایزو ۳۱۰۰۰). در ادامه به مقالات و دستاوردهای پژوهشگران ایرانی و خارجی در ارتباط با موضوع این تحقیق اشاره شده است.

پیشینه پژوهش

علوی و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهش خود جهت شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پیاده‌سازی ERP با استفاده از FMEA و AHP ابتکاری در شرکت اسنوا اهتمام ورزیدند، نتیجه آن دسته‌بندی ریسک‌ها در ۴ دسته ذینفعان، رشد و یادگیری و فرآیند و مالی ارائه شده است و نیز در مرحله پیش از استقرار ریسک مالی پرخطرترین ریسک و در حین استقرار ریسک مرتبط با فرآیند در رتبه نخست، ذکر گردیده است.

نبوی فرد و همکاران (۱۳۹۹) در مقاله‌ای اقدام به اولویت‌بندی و تحلیل روابط میان ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم ERP پرداخته‌اند، به این منظور ابتدا از طریق پیشینه پژوهش و مصاحبه با خبرگان مهم‌ترین ریسک‌ها این حوزه شناسایی شده و سپس از طریق روش تحلیل عاملی تأییدی صحت آن‌ها

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر یاری

موردبررسی قرار گرفته و دسته‌بندی شدند. در ادامه برای اولویت‌بندی ریسک‌ها و تجزیه و تحلیل و تفسیر روابط میان آن‌ها از روش دیمتل استفاده شده است که نتایج به‌دست‌آمده بیان می‌دارد که ریسک‌های پروژه و سازمانی در اولویت اول، ریسک‌های کاربران و مدیریت در اولویت دوم و ریسک‌های فنی و نرم‌افزاری، ارتباطات و مشاور و ناظر در اولویت سوم قرار گرفته‌اند. در پژوهش حقیقت‌منفرد و همکاران (۱۳۹۴) در گروه صنعتی بهمن خودرو جهت شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر در فرآیند پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان با استفاده از روش تحلیل عاملی اکتشافی نتیجه شده است که هفت دسته عامل بحرانی: تیم اجرایی مدیریت، زیرساخت فنی، تعاملات مدیریت و ذینفعان، مدیریت عملیات، زیرساخت نرم‌افزار، کارگروهی و بلوغ سازمانی، می‌باشند که با اجرای مدل ۷ عاملی ۸۹٫۵ درصد از عوامل بحرانی موفقیت شناسایی می‌گردد.

مالیک و همکاران^{۱۰} (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان ارزیابی پیاده‌سازی ERP جهت توسعه استراتژی موفقیت در کشورهای در حال توسعه روش آمیخته پژوهش با استراتژی متوالی برای کشف و توضیح واقعیت‌های پشت موفقیت و شکست پیاده‌سازی ERP استفاده شده است. در مرحله اول پژوهش، داده‌های کیفی از طریق مرور ادبیات و مصاحبه گسترده جمع‌آوری شده است. در مرحله دوم تحقیق، تحلیل عاملی اکتشافی و سپس از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی برای آگاهی از وجود و قدرت رابطه بین متغیرهای وابسته و مستقل شناسایی شده در تحقیق استفاده شده است، مشخص شده است که تعهد مدیریت ارشد، مدیریت پروژه، مدیریت تغییر، مهندسی مجدد فرآیند کسب‌وکار با اجرای موفقیت‌آمیز ERP رابطه قوی دارند، درحالی‌که آموزش و مدیریت فروشنده برای ERP اهمیت کمتری دارند. استراتژی پیاده‌سازی از طریق یک مطالعه موردی در سازمان بخش دولتی تأیید شده است. در مقاله بهاراتی و همکاران^{۱۱} (۲۰۱۷) جهت ارزیابی ریسک در مرحله گسترش پذیرش ERP در SME ها، مدل شبکه پتری فازی ارائه شده است که در آن هم‌سویی مجدد، استاندارد فرآیندهای کسب‌وکار SME ها، عدم حمایت از طرف شرکت‌های بزرگ‌تر و تعارضات به‌عنوان مهم‌ترین عوامل خطر شناخته شده است. در پژوهش چاگ و همکاران^{۱۲} (۲۰۱۷) برای کشف و مستندسازی درس‌های آموخته‌شده در پیاده‌سازی سیستم ERP از طریق یک مطالعه موردی منحصر به فرد در یک شرکت منابع طبیعی در استرالیا، خطر شکست در ۴ گروه افراد، استراتژی، فناوری و مدیریت طبقه‌بندی شده است. در مقاله گارگ و همکاران (۲۰۱۴) جهت استخراج عوامل کلیدی موفقیت این پروژه‌ها از ادبیات پیشین با استفاده از تحلیل پرتو، مشخص شده است که از ۲۸ عامل فقط پنج عامل تعهد مدیریت ارشد، مشارکت کاربر، مهندسی مجدد فرآیندها، مدیریت پروژه و ترکیب و کار تیمی گروه اجراکننده‌ی پروژه، موجب ۸۰

درصد اجرای موفق این سیستم می‌شود. سپس این عوامل را در بیمارستان فورتیس هند آزمایش شده است. گارگ و همکاران (۲۰۱۳) ابتدا عوامل شکست پروژه‌های ERP را با استفاده از تحلیل پرتو و تحلیل علت و معمولی شناسایی و اولویت‌بندی شده. نتیجه شناسایی نه عامل اصلی شکست این پروژه‌ها شامل منابع ناکافی، مشارکت ضعیف کاربران، مقاومت کاربران در برابر تغییر، تنش زیاد بین اعضای تیم پروژه، عدم تعهد مدیریت ارشد، مدیریت پروژه ضعیف، ترکیب تیم پروژه ناکارآمد، مدیریت تغییر سازمانی غیر اثربخش و برنامه‌ریزی پروژه غیرواقعی‌بینانه ذکر گردیده است.

اگرچه در مطالعاتی گام‌های مدیریت ریسک پروژه‌های پیاده‌سازی ERP را بررسی کرده‌اند، اما پژوهش حاضر مطالعه‌ای است که شناسایی ریسک‌های پیاده‌سازی ERP را در سه فاز قبل، حین و بعد از پیاده‌سازی در صنعت بالادستی فولاد به صورت همه‌جانبه مورد بررسی قرار داده و نظرات خبرگان در موقعیت خریدار، فروشنده و مشاور پیاده‌سازی ERP را جمع‌آوری کرده است و با توجه به اشتراک گام‌های مدیریت ریسک در استانداردهای (PMI(2008 و ISO(31000 و نظریه اسلاک به شرح: شناسایی ریسک، ارزیابی ریسک و پاسخ به ریسک و کنترل ریسک، این مقاله گام‌های شناسایی ریسک، تحلیل ریسک، ارزیابی کمی و کیفی ریسک را طی کرده است. یافته‌های این پژوهش راه را برای پاسخ به موقع و کم‌هزینه‌تر جهت انتخاب استراتژی پاسخ به ریسک هموار ساخته است با استناد به آن، بحرانی‌ترین ریسک‌ها در این حوزه تعیین شده که موجب یاری‌رساندن به مدیران جهت اتخاذ استراتژی مناسب، کمک به پیمانکاران جهت آگاهی قابل‌قبولی به مدیریت منابع و رفع عیوب و مشاورین جهت مشورت‌دهی در صنعت مورد مطالعه به منظور کاهش عواقب ریسک می‌گردد.

پرسش‌های تحقیق

- ✓ ریسک‌های موثر در پیاده‌سازی ERP در صنایع بالادستی فولاد، کدامند؟
- ✓ دسته‌بندی ریسک‌ها به چه صورت است و عوامل به وجود آورنده آن‌ها کدامند؟
- ✓ میزان اثرگذاری و قدرت هر یک از شاخص‌ها روی عامل به وجود آورنده آن چگونه است؟
- ✓ بحرانی‌ترین ریسک‌ها کدامند؟

روش‌شناسی پژوهش

مقاله حاضر یک لیست از خطرات پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در صنایع بالادستی فولاد و روش ارزیابی ریسک را ارائه می‌دهد که می‌تواند در جهت مدیریت ریسک به منظور پیاده‌سازی موفق سیستم‌های ERP خصوصاً در صنایع فولادی مورد استفاده واقع شود. پژوهش حاضر از لحاظ هدف هم

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامهریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر باری

بنیادی و هم‌کاربرد است چراکه از یک سو به دنبال توسعه و گسترش مرزهای دانش در زمینه شناسایی ریسک‌ها و از سوی دیگر به دنبال کمک به مدیران سازمان‌ها برای پیاده‌سازی هر چه بهتر این سیستم‌ها و کاهش احتمال شکست آن است. به‌علاوه این پژوهش از نوع پژوهش‌های آمیخته به شمار می‌رود. در ابتدا به بررسی ادبیات موجود از روش کتابخانه‌ای، پرداخته شد و ۵۲ عامل به‌عنوان عوامل شکست پروژه‌های ERP شناسایی گردید، پس از آن با استفاده از روش دلفی در طیف پنج‌گانه و ارائه نظر خبرگان شاخص‌های ریسک تعدیل شد و ۴۰ شاخص ریسک در جدول ۴ ثبت گردید که در آن ریسک‌های سه مرحله پیاده‌سازی ERP شامل: قبل از پیاده‌سازی، زمان اجرا و بعد از اجرا پوشش داده شده است. منظور از خبره در این قسمت پژوهش افرادی هستند که اطلاعات، تجربه و دانش مناسبی در زمینه پیاده‌سازی سیستم‌های ERP خصوصاً در صنایع فولادی را دارند. در گام بعدی در بخش تحلیل کیفی از ماتریس ریسک با توجه به استاندارد^{۱۳} PMI (موسسه مدیریت پروژه آمریکا) استفاده گردید. احتمال رخداد ریسک در جدول ۱ و شدت اثر هر ریسک بر اهداف پروژه از دیدگاه زمان، هزینه و کیفیت عملکرد در جدول ۲ با داده‌ها از پرسش‌نامه‌ای که روایی آن با محاسبه آلفای کرونباخ و پایایی (محتوایی) نیز محاسبه گردید، جمع‌آوری شد. پرسش‌نامه شدت و اثر در بین ۴۰ نفر خبره از اعضای اصلی و درگیر در پروژه پیاده‌سازی ERP در صنایع بالادستی فولاد اعم از مشتریان سیستم ERP، فروشندگان آن و نیز مشاورین در این زمینه که شامل مدیران و کارشناسان سازمان بودند و شرط حداقل مدرک کارشناسی و نیز حداقل ۳ سال سابق کار در سازمان را دارا بودند، توزیع گردید، در پایان فاز آنالیز کیفی ماتریس ریسک رسم شد و دید اولیه از جایگاه وقوع ریسک‌ها به دست آمد.

جدول ۱- احتمال رخداد ریسک

احتمال	تخصیص	توصیف
۰,۱	خیلی کم	وقوع بسیار بعید است
۰,۳	کم	احتمالاً رخ نخواهد داد
۰,۵	متوسط	متوسط
۰,۷	زیاد	زیاد
۰,۹	خیلی زیاد	خیلی زیاد

منبع: PMI(2008)

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۵ / شماره ۵۹ / پائیز ۱۴۰۲

جدول ۲- شدت تأثیر ریسک بر هدف (تأثیر ریسک بر زمان پیاده‌سازی، برآورد هزینه پیاده‌سازی و کیفیت عملکرد).

نمره	اثر ریسک	درج تأثیر بر پروژه/شرح وظایف
۰,۰۵	خیلی کم	نیاز به تغییر برنامه وظایف (مشکلات مربوط به اجرا فقط برای مدیر وظیفه مهم است)
۰,۱	کم	افزایش زمان و هزینه کار (مشکلات مربوط به اجرای وظایف توسط مدیر پروژه در نظر گرفته می‌شود). تأخیر در اجرا تأثیری بر تحقق تاریخ پروژه یا بودجه ندارد.
۰,۲	متوسط	زمان و هزینه وظایف پروژه افزایش می‌یابد و سپس باعث تغییر در برنامه یا بودجه پروژه می‌شود. وظایف محقق نخواهد شد و اصلاح طرح پروژه ضروری خواهد بود.
۰,۴	بحرانی	هدف پروژه محقق نمی‌شود. هماهنگی با اسپانسر لازم است. زمان و هزینه پروژه افزایش می‌یابد.
۰,۸	خطرناک	اثرات منفی بر محیط طراحی (کل شرکت، فرآیندها، سیستم‌ها و غیره). اثرات بیشتر از مزایای مورد انتظار پروژه است.

منبع: (PMI(2008)

در ادامه جهت تحلیل دقیق‌تر داده‌ها و رسیدن به نتایج علمی‌تر و درعین‌حال عملیاتی‌تر، کاهش حجم متغیرها و تشکیل ساختار جدید در دستور کار قرار گرفت، بنابراین به‌وسیله تحلیل عاملی اکتشافی با استفاده از نرم‌افزار IBM SPSS Statistics 28 به دسته‌بندی ریسک‌ها پرداخته شد، بدین منظور پرسشنامه‌ی دیگری تهیه گردید و در اختیار ۱۰۰ نفر از کارکنان در سطوح مدیریتی و کارشناسی سازمان‌های خریدار، فروشنده و مشاور سیستم‌های ERP در صنایع بالادستی فولاد قرار گرفت، از شاخص KMO برای بررسی کفایت نمونه و آزمون بارتلت جهت شناسایی همبستگی ماتریس متغیرها استفاده شد و نیز برای استخراج عامل‌ها چرخش واریماکس به کار گرفته شد و نتیجه مدل اولیه‌ای از ۷ عامل به دست آمد و شاخص‌های ریسک مرتبط با هر یک مدنظر قرار گرفت، سپس جهت تأیید مدل برآورد شده از تحلیل عاملی تأییدی در نرم‌افزار AMOS استفاده شد که پس از حذف ۴ شاخص ریسک عدد برازش مدل مطلوب گزارش گردید و بارهای عاملی هر یک از شاخص‌ها با عامل بدست‌آمده قابل قبول دیده شد. پس‌از آن با استفاده از طبقه‌بندی و مدل تأیید شده به آنالیز کمی ریسک‌ها با روش FMEA با توجه به امتیازبندی جدول ۳ پرداخته شد و نتیجتاً امتیاز مربوط به هر عامل ریسک برآورد گردید.

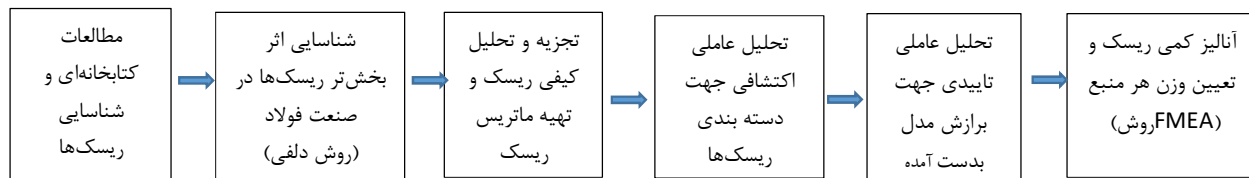
ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر یاری

جدول ۳- احتمال وقوع، شدت اثر و قابلیت کشف ریسک

منبع: (رحمتی، ۱۳۹۵، مدیریت ریسک)

امتیاز	احتمال وقوع	شدت	قابلیت کشف (تشخیص خطر)
۶	به‌طور مکرر اتفاق می‌افتد (بیش از ۱۰ درصد موارد)	فوق‌العاده زیاد	احتمال تشخیص بسیار کم است
۵	احتمال وقوع در شرایط عادی وجود دارد (۱ تا ۱۰ درصد موارد)	بسیار زیاد	احتمال تشخیص کم است
۴	در شرایط تصادفی و غیرعادی اتفاق می‌افتد (در ۱ سال گذشته اتفاق افتاده است)	زیاد	احتمال تشخیص متوسط است
۳	احتمال وقوع کم است (در ۲ سال گذشته اتفاق افتاده و در سال گذشته اتفاق نیفتاده)	متوسط	احتمال تشخیص زیاد است
۲	احتمال وقوع کم است (در ۵ سال گذشته اتفاق افتاده و در سال گذشته اتفاق نیفتاده است)	کم	تشخیص بسیار محتمل است
۱	بر اساس اطلاعات موجود ممکن نیست (تاکنون اتفاق نیفتاده)	خیلی کم	تشخیص حتمی است

شکل ۲ فرآیند کار در این پژوهش را نشان می‌دهد:



شکل ۲- فرآیند کار منبع: یافته‌های پژوهشگر

یافته‌های پژوهش

در پرسشنامه احتمال وقوع و شدت اثر، جهت بررسی روایی پرسشنامه با محاسبه شاخص روایی محتوایی ((CVR به عدد ۰,۷۸ رسیدیم که با توجه به تعداد خبره انتخابی در این مرحله جهت پاسخ‌گویی به پرسشنامه روایی، حداقل مقدار قابل قبول (CVR) ۰,۶۲ است و در نتیجه روایی پرسشنامه تأیید می‌گردد. پایایی پرسشنامه پس از جمع‌آوری داده‌ها در نرم‌افزار spss توسط α کرونباخ مورد آزمون قرار گرفت که به عدد ۰,۹۲ دست‌یافته شد که نشان از پایایی بسیار مناسب پرسشنامه دارد. برای محاسبه احتمال وقوع و شدت اثر هر یک از شاخص‌ها میانگین نظرات جامعه آماری (۴۰ نفر پاسخ‌دهندگان به

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۵ / شماره ۵۹ / پائیز ۱۴۰۲

پرسشنامه) قرار داده شده است و در جدول ۴ لیستی از شاخص‌های ریسک نهایی شده و نتایج احتمال وقوع و شدت اثر ریسک‌ها را مشاهده می‌کنید.

جدول ۴- ریسک‌های ثبت شده و احتمال وقوع و شدت اثر آن‌ها

کد ریسک	مشخصات ریسک	احتمال وقوع (P)	شدت اثر (I)
R1	تعهد و پشتیبانی ضعیف مدیریت عالی	۰,۶	۰,۴
R2	ترک اعضای هیئت‌مدیره و مدیرعامل به‌عنوان پشتیبانان اصلی	۰,۶	۰,۵
R3	مقاصد و اهداف نامشخص سازمان (برنامه استراتژیک نامناسب)	۰,۵	۰,۳
R4	مدیریت نادرست انتظارات	۰,۷	۰,۴
R5	آگاهی ضعیف از فرآیندهای کسب‌وکار سازمان‌های بالادستی فولاد	۰,۵	۰,۴
R6	ارتباط ناموثر بین دپارتمان‌ها (فقدان کار تیمی)	۰,۵	۰,۴
R7	فرهنگ تغییر ضعیف (اصرار بر رویه فعلی)	۰,۷	۰,۵
R8	ارتباطات ناکارآمد بین تیم پروژه پیاده‌سازی سیستم و سازمان	۰,۷	۰,۴
R9	ارزیابی آمادگی ضعیف	۰,۷	۰,۵
R10	آموزش و تعلیم ناکافی کاربران شاغل در صنایع بالادستی فولاد	۰,۵	۰,۴
R11	کوتاهی در حفظ پرسنل کلیدی در سازمان‌های بالادستی فولاد	۰,۶	۰,۴
R12	ناکارآمدی رهبر پروژه در سازمان (پیش‌تاز پروژه)	۰,۵	۰,۵
R13	تعدد پیمانکاران در مدیریت بخش‌های مختلف (کیفیت، ریسک، منابع، هزینه، زمان و...)	۰,۵	۰,۴
R14	ضعف در نگاه و چشم انداز فرآیند محور	۰,۵	۰,۳
R15	ضعف در مهندسی مجدد فرآیندهای موجود در صنایع بالادستی فولاد	۰,۶	۰,۴
R16	مشارکت ناموثر کاربر در تعیین الزامات سیستم	۰,۶	۰,۴
R17	کوتاهی در تخصیص نفرات کلیدی در هر حوزه	۰,۵	۰,۴
R18	محدودیت وجود مهندسان سیستم و فناوری اطلاعات در سازمان	۰,۵	۰,۳
R19	محدودیت در منابع سازمان (بودجه ناکافی، زمان‌بندی نامناسب)	۰,۷	۰,۴
R20	انتخاب سیستم نامناسب	۰,۶	۰,۳
R21	پیچیدگی زیاد سیستم (معماری پیچیده و مازول‌های متعدد)	۰,۵	۰,۲
R22	درصد زیاد سفارشی‌سازی	۰,۵	۰,۲
R23	صلاحیت ناکافی مشاوران ERP	۰,۵	۰,۴
R24	معیارهای ناکارآمد برای ارزیابی کارایی و مزایا	۰,۶	۰,۲
R25	پشتیبانی ضعیف فروشنده و یا تأمین‌کننده ERP	۰,۵	۰,۵

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر یاری

0,4	0,6	کیفیت نامناسب داده‌ها (تردید در صحت داده‌ها، از دست دادن داده‌ها و انتقال نامناسب داده)	R26
0,4	0,5	یکپارچگی ضعیف سیستم‌های زیرساختی	R27
0,5	0,6	مرحله نامناسب آزمایش (تحلیل، تست، رفع به‌موقع مشکل)	R28
0,4	0,6	ضعف در تدوین قرارداد جامع و شفاف	R29
0,3	0,6	بی‌انگیزگی کارکنان	R30
0,3	0,3	آشنایی ضعیف فروشنده با قوانین داخلی کشور و سازمان مشتری	R31
0,3	0,4	رابطه سیاسی نامناسب کشور تولیدکننده نرم‌افزار ERP و کشوری که خریدار آن است	R32
0,2	0,5	ضعف در تناسب کسب‌وکار صنعت بالادستی فولاد با سیستم ERP انتخابی	R33
0,4	0,6	سرمایه‌گذاری با تحلیل ناکارآمد در صنایع بالادستی فولاد	R34
0,3	0,4	تعهد ضعیف به رهبر تیم	R35
0,3	0,5	امنیت ضعیف اطلاعات	R36
0,5	0,5	مهارت ضعیف پرسنل در فرآیندهای داخلی و تکنولوژیکی	R37
0,5	0,5	درک ضعیف فروشنده از نیازها و خواسته‌های خریدار در صنایع بالادستی فولاد	R38
0,4	0,4	توسعه ناقص و خطاهای توسعه از سوی فروشنده	R39
0,4	0,7	وجود مدیریت ضعیف ریسک	R40

منبع: یافته‌های پژوهشگر

یکی از پرکاربردترین ابزارهای ارزیابی کیفی ریسک‌ها، ماتریس ریسک است. بر اساس استاندارد PMI، وزن ریسک به‌عنوان حاصل ضرب ارزش احتمال ریسک و درجه تأثیر ریسک محاسبه شد، به شکل ۳ توجه کنید.

0,73	0,56	0,4	0,24	0,08	0,8	خطرناک	درجه تأثیر بر پروژه (زمان، هزینه، کیفیت)
0,36	0,28	0,2	0,12	0,04	0,4	بحرانی	
0,18	0,14	0,1	0,06	0,02	0,2	متوسط	
0,09	0,07	0,05	0,03	0,01	0,1	کم	
0,045	0,035	0,025	0,015	0,005	0,05	خیلی کم	
0,9	0,7	0,5	0,3	0,1	ماتریس ریسک		
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	کم	خیلی کم			
احتمال وقوع							

شکل ۳- ماتریس ریسک منبع: PMI(2008)

با توجه به جدول ۴ (احتمال و اثر هر ریسک) و مطابقت آن با ماتریس ریسک در شکل ۳، دسته‌بندی اولیه ریسک‌ها در ۳ سطح در این تحلیل طی جدول ۵، ۶ و ۷ آورده شده است.

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۵ / شماره ۵۹ / پائیز ۱۴۰۲

جدول ۵- ریسک‌های در سطح بحرانی

مشخصات ریسک	کد ریسک
ترک اعضای هیئت‌مدیره و مدیرعامل به‌عنوان پشتیبانان اصلی	R2
مدیریت نادرست انتظارات	R4
فرهنگ تغییر ضعیف (اصرار بر رویه فعلی)	R7
ارتباطات ناکارآمد بین تیم پروژه پیاده‌سازی سیستم و سازمان	R8
ارزیابی آمادگی ضعیف	R9
محدودیت در منابع سازمان (بودجه ناکافی، زمان‌بندی نامناسب)	R19
مرحله نامناسب آزمایش (تحلیل، تست، رفع به‌موقع مشکل)	R28
وجود مدیریت ضعیف ریسک	R40

منبع: یافته‌های پژوهشگر

جدول ۶- ریسک‌های در سطح بالا

مشخصات ریسک	کد ریسک
مقاصد و اهداف نامشخص سازمان (برنامه استراتژیک نامناسب)	R3
آگاهی ضعیف از فرآیندهای کسب‌وکار سازمان‌های بالادستی فولاد	R5
ارتباط ناموثر بین دپارتمان‌ها (فقدان کار تیمی)	R6
آموزش و تعلیم ناکافی کاربران شاغل در صنایع بالادستی فولاد	R10
تعدد پیمانکاران در مدیریت بخش‌های مختلف (کیفیت، ریسک، منابع، هزینه، زمان و...)	R13
ضعف در نگاه و چشم انداز فرآیند محور	R14
کوتاهی در تخصیص نفرات کلیدی در هر حوزه	R17
محدودیت در وجود مهندسان سیستم و فناوری اطلاعات در سازمان	R18
انتخاب سیستم نامناسب	R20
صلاحیت ناکافی مشاوران ERP	R23
یکپارچگی ضعیف سیستم‌های زیرساختی	R27
بی‌انگیزی کارکنان	R30
امنیت ضعیف اطلاعات	R36
توسعه ناقص و خطاهای توسعه از سوی فروشنده	R39

منبع: یافته‌های پژوهشگر

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر باری

جدول ۷- ریسک‌های در سطح متوسط

مشخصات ریسک	کد ریسک
تعهد و پشتیبانی ضعیف مدیریت عالی	R1
کوتاهی در حفظ پرسنل کلیدی در سازمان‌های بالادستی فولاد	R11
ناکارآمدی رهبر پروژه در سازمان (پیش‌تاز پروژه)	R12
ضعف در مهندسی مجدد فرآیندهای موجود در صنایع بالادستی فولاد	R15
مشارکت ناموثر کاربر در تعیین الزامات سیستم	R16
پیچیدگی زیاد سیستم (معماری پیچیده و ماژول‌های متعدد)	R21
درصد زیاد سفارشی‌سازی	R22
معیارهای ناکارآمد برای ارزیابی کارایی و مزایا	R24
پشتیبانی ضعیف فروشنده و یا تأمین‌کننده ERP	R25
کیفیت نامناسب داده‌ها (تردید در صحت داده‌ها، از دست دادن داده‌ها و انتقال نامناسب داده)	R26
ضعف در تدوین قرارداد جامع و شفاف	R29
آشنایی ضعیف فروشنده با قوانین داخلی کشور و سازمان مشتری	R31
رابطه سیاسی نامناسب کشور تولیدکننده نرم‌افزار ERP و کشوری که خریدار آن است	R32
ضعف در تناسب کسب‌وکار صنعت بالادستی فولاد با سیستم ERP انتخابی	R33
سرمایه‌گذاری با تحلیل ناکارآمد در صنایع بالادستی فولاد	R34
تعهد ضعیف به رهبر تیم	R35
مهارت ضعیف پرسنل در فرآیندهای داخلی و تکنولوژیکی	R37
درک ضعیف فروشنده از نیازها و خواسته‌های خریدار در صنایع بالادستی فولاد	R38

منبع: یافته‌های پژوهشگر

در ادامه می‌توان با توجه به یافته‌های ماتریس ریسک، از ریسک‌های در سطح کم جهت تلخیص شاخص‌ها و رسیدگی به ریسک‌های مهم‌تر صرف‌نظر کرد ولی با توجه به اینکه هیچ یک از ریسک‌ها در ماتریس در سطح کم به دست نیامد لذا تمامی ۴۰ ریسک در تهیه پرسش‌نامه جهت تحلیل عاملی اکتشافی لحاظ می‌گردد. پرسش‌نامه در اختیار ۱۰۰ نفر از کارکنان در سطوح مدیریتی و کارشناسی سازمان‌های خریدار، فروشنده و مشاور سیستم‌های ERP در صنایع بالادستی فولاد توزیع شد. داده‌های به دست آمده از پرسش‌نامه در نرم‌افزار IBM SPSS Statistics 28 وارد گردید، نتایج به دست آمده در جدول ۸ شامل: مقدار شاخص KMO، ۰٫۶۸، نشان از کفایت نمونه دارد و همچنین مقدار معناداری

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۵ / شماره ۵۹ / پائیز ۱۴۰۲

(sig) آزمون بارتلت، کوچکتر از ۵ درصد نشان می‌دهد تحلیل عاملی برای ساختار، مدل عاملی مناسب است و فرض شناخته بودن ماتریس همبستگی رد می‌شود. خروجی در جدول زیر گزارش گردیده.

جدول ۸- شاخص KMO۱۴ و آزمون بارتلت

۰,۶۸	KMO شاخص	
۱۱۴۳,۰۷۱	کای-اسکور 15	آزمون بارتلت
۰,۰۰	16 معناداری	

منبع: یافته‌های پژوهشگر

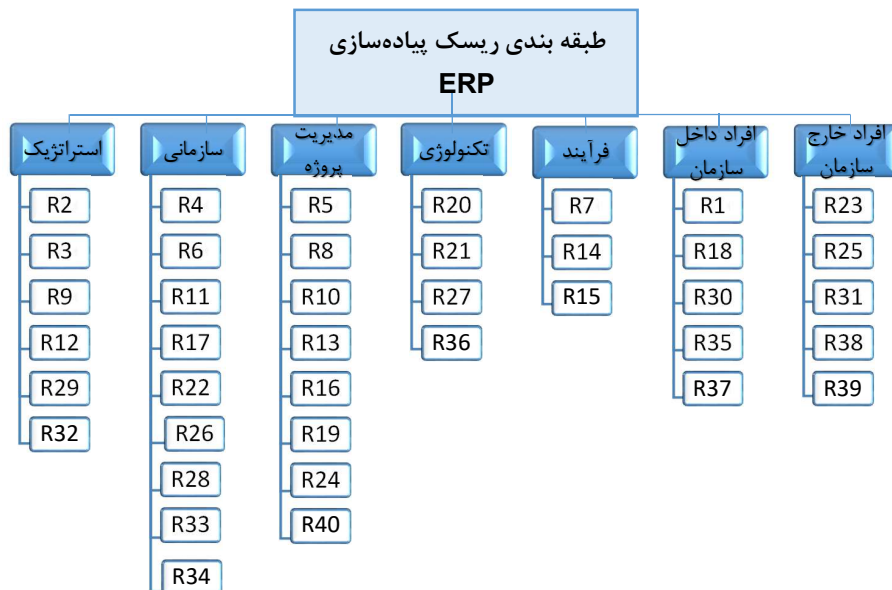
سپس با استفاده از چرخش واریماکس شاخص‌های ریسک در ۷ دسته (عامل) طبقه‌بندی گردید.

۷ عامل با توجه به بررسی ادبیات موضوع به صورت زیر نام‌گذاری گردید:

۱- استراتژیک، ۲- مدیریتی و سازمانی، ۳- تکنولوژی، ۴- فرآیند، ۵- مدیریت پروژه، ۶- افراد در

داخل سازمان، ۷- افراد در خارج از سازمان

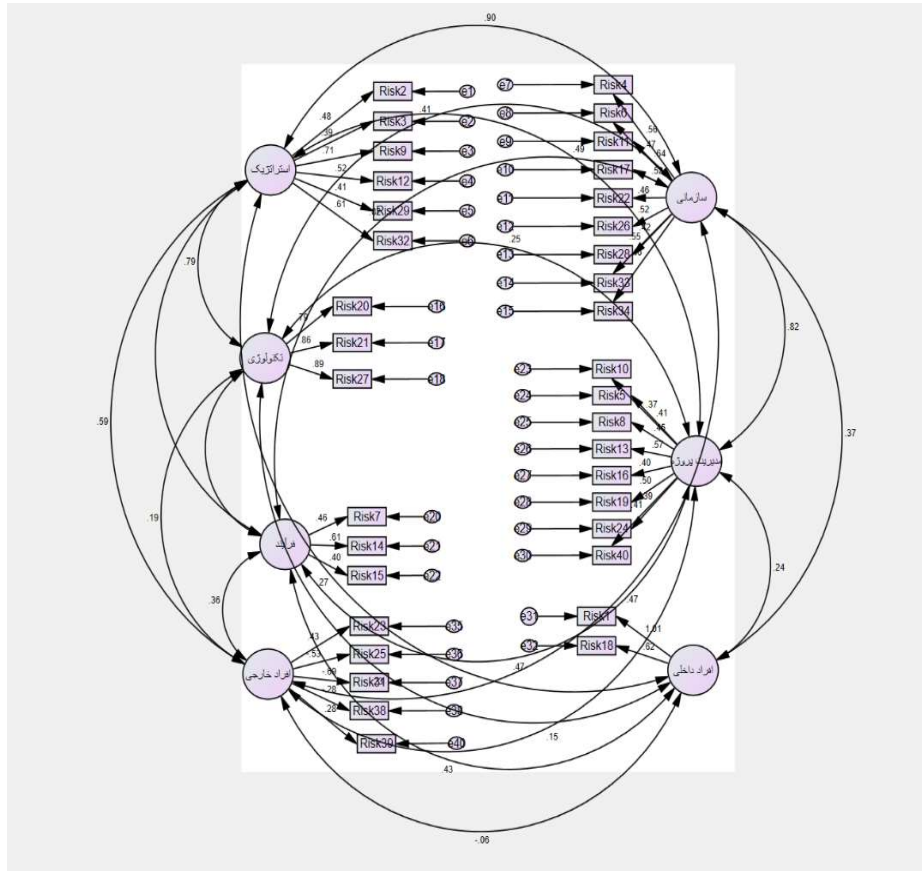
لازم به ذکر است، الزامی وجود ندارد که هر متغیر را با توجه به بزرگ بودن همبستگی آن به عامل وصل کرد، با توجه به پیشینه تحقیق، متغیر را به عامل دیگری مرتبط کرد. نتیجه تحلیل که باعث ساختاریافتن مدل مفهومی تحقیق می‌شود در شکل ۴ گزارش گردیده.



شکل ۴- مدل مفهومی تحقیق منبع: یافته‌های پژوهشگر

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر یاری

درگام بعدی بر پایه مدل معادلات ساختاری SEM^{۱۷} با بهره‌گیری از مدل شکل ۴ به‌طور هم‌زمان به ارزیابی کیفیت سنجش متغیرها و مقبولیت اثرات مستقیم و غیرمستقیم و همچنین تعامل‌های تعریف شده میان متغیرها پرداخته‌شده است. در این بخش تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول یا رابطه بین متغیرهای پنهان (عامل‌ها) با متغیرهای مشاهده‌پذیر (گویه‌ها که در اینجا شاخص‌های ریسک می‌باشد) موردسنجش قرار گرفته است. اگر سطح معنی‌داری این آماره کمتر از ۰/۰۵ باشد، می‌توان گفت که مقادیر بارهای عاملی از معناداری لازم برخوردار هستند؛ و باید در نظر گرفت که بار عاملی مقداری بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از ۰/۳ باشد رابطه ضعیف در نظر گرفته‌شده و از آن متغیر مشاهده‌پذیر صرف‌نظر شده و باید از مدل حذف گردد. با توجه به گزارش خروجی نرم‌افزار در مرتبه اول، ریسک‌های ۳۰،۳۵،۳۶،۳۷ را به جهت اینکه سطح معنی‌داری آن بزرگ‌تر از ۰،۰۵ است و هم‌زمان با کوچک‌تر بودن بار عاملی از عدد ۰،۳ همراه می‌باشد، از مدل حذف گردید. پس از حذف ریسک‌های نام‌برده و اجرای مجدد برنامه مقادیر بارهای عاملی از معناداری لازم برخوردارند که مدل تحلیلی برازش شده تحقیق (مدل معادلات ساختاری) پس از اصلاحات انجام‌شده در شکل ۵ که در آن متغیرهای مکنون، مشاهده‌پذیر و بارهای عاملی مشاهده می‌گردد و خروجی نرم‌افزار ایموس می‌باشد آورده شده است. لازم به ذکر است شاخص‌های برازش مدل که تعیین‌کننده درجه‌ای است که داده‌های واریانس – کواریانس نمونه‌ای مدل معادلات ساختاری را حمایت می‌کند قابل قبول می‌باشند.



شکل ۵- مدل معادلات ساختاری منبع: یافته پژوهشگر

پس از دستیابی به مدل تأیید شده به پاسخ پرسش‌های ۲ و ۳ پژوهش، ریسک‌ها و عوامل تشکیل‌دهنده آن‌ها و میزان ارتباط شاخص‌ها و عوامل در صنایع بالادستی فولاد دست‌یافته شد. در گام آخر آنالیز کمی ریسک‌ها جهت وزن‌دهی به آن‌ها و تعیین اهمیت‌شان با روش $F \square \square \square$ در دستور کار قرار گرفت. روش $F \square \square \square$ به منظور مشخص کردن و حذف خطاها و اشتباهات بالقوه موجود در سیستم به کار برده می‌شود. در این روش گام‌های طی شده شامل: جمع‌آوری اطلاعات مربوط به فرآیند، تعیین خطرات بالقوه، بررسی اثرات هر خطر، شناسایی کنترل فعلی و یا احتمال کشف خطرات می‌باشد که در نهایت منجر به محاسبه عدد الویت ریسک جهت وزن‌دهی و رتبه‌بندی ریسک‌ها می‌گردد. پرسشنامه FMEA موردنیاز جهت آنالیز کمی ریسک‌ها با توجه به جدول شماره ۳ (احتمال وقوع، شدت اثر و

ارزیابی ریسک پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی.../عباسی، حقیقت‌منفرد و عدالتیان شهر یاری

قابلیت کشف ریسک‌ها) تدوین شد و در اختیار نمونه ۴۰ نفری که در مرحله پاسخ‌گویی به پرسشنامه، احتمال - اثر شرکت داشتند، قرار گرفت. لازم به ذکر است امتیاز در نظر گرفته‌شده برای هر یک از شاخص‌ها میانگین نظرات افراد حاضر در نمونه به‌دست‌آمده است. هدف از محاسبه عدد RPN^{۱۸}، نمره اولویت ریسک است. (تشخیص × وقوع × شدت = عدد ریسک RPN) که با توجه به عوامل یا منابع ریسک عدد ریسک هر عامل مطابق جدول ۸ محاسبه گردید.

جدول ۸- جدول FMEA

منبع ریسک	رویدادها/ اقدامات/ شرایط شکست	اثرات	احتمال وقوع	شدت اثر	میزان کنترل فعلی	ارزش/ وزن منبع ریسک
استراتژیک	ترک اعضای هیئت‌مدیره و مدیرعامل به‌عنوان پشتیبانان اصلی	از دست دادن مزیت رقابتی در صنایع بالادستی فولاد/ مانع از رشد سازمان/ عدم وجود اطلاعات یکپارچه علی‌رغم استفاده از سیستم / گزارش با کیفیت ERP پایین/ کیفیت پایین داده/ تجزیه و تحلیل تجاری کاهش یافته/ زنجیره تأمین ارتباط ضعیف بین (ضعیف معادن سنگ آهن و کارخانه‌های کنسانتره سازی و تولیدکننده گندله و صنایع تولید فولاد)/ گردش کار ناکارآمد/ هزینه بالاتر عملیات ERP/ پیاده‌سازی سیستم افزایش زمان پیاده‌سازی سیستم/ ضعف در عملکرد سازمان/ افزونگی در کار/ رضایت ضعیف ذینفعان	۴,۳	۴,۸	۳,۹	۸۰,۵
	مقاصد و اهداف نامشخص سازمان (برنامه استراتژیک نامناسب)					
	ارزیابی آمادگی ضعیف					
	ناکارآمدی رهبر پروژه در سازمان (پیش‌تاز پروژه)					
	ضعف در تدوین قرارداد جامع و شفاف					
مدیریتی و سازمانی	رابطه سیاسی نامناسب کشور تولیدکننده نرم‌افزار و کشوری که خریدار آن است	کوتاهی در حفظ پرسنل کلیدی در سازمان کوتاهی در تخصیص نفرات کلیدی در هر حوزه درصد زیاد سفارشی‌سازی کیفیت نامناسب داده‌ها (تردید در صحت داده‌ها، از دست دادن داده‌ها و انتقال نامناسب داده) مرحله نامناسب آزمایش (تحلیل، تست، رفع به‌موقع مشکل) ضعف در تناسب کسب‌وکار با سیستم ERP انتخابی سرمایه‌گذاری با تحلیل ناکارآمد	۴,۴	۴,۷	۴,۱	۸۴,۷۹
	مدیریت نادرست انتظارات					
	ارتباط ناموثر بین دپارتمان‌ها (فقدان کار تیمی)					
	کیفیت نامناسب داده‌ها (تردید در صحت داده‌ها، از دست دادن داده‌ها و انتقال نامناسب داده)					
	مرحله نامناسب آزمایش (تحلیل، تست، رفع به‌موقع مشکل)					
تکنولوژی	ضعف در تناسب کسب‌وکار با سیستم ERP انتخابی	انتخاب سیستم نامناسب	۴,۳	۴,۲	۴,۱	۷۴,۰۵
	سرمایه‌گذاری با تحلیل ناکارآمد					

فصلنامه مدیریت کسب و کار نوآورانه / دوره ۱۵ / شماره ۵۹ / پائیز ۱۴۰۲

				پیچیدگی زیاد سیستم (معماری پیچیده و ماژول‌های متعدد)	
				یکپارچگی ضعیف سیستم‌های زیرساختی	
۷۳,۷۱	۳,۹	۴,۵	۴,۲	فرهنگ تغییر ضعیف (اصرار بر رویه فعلی)	فرآیند
				ضعف در نگاه و چشم انداز فرآیند محور	
				ضعف در مهندسی مجدد فرآیندها	
				آگاهی ضعیف از فرآیندهای کسب و کار سازمان	مدیریت پروژه
				ارتباطات ناکارآمد بین تیم پروژه پیاده‌سازی سیستم و سازمان	
				آموزش و تعلیم ناکافی کاربران	
۹۸,۷۸	۴,۲	۴,۹	۴,۸	تعدد پیمانکاران در مدیریت بخش‌های مختلف (کیفیت، ریسک، منابع، هزینه، زمان و...)	
				مشارکت ناموثر کاربر در تعیین الزامات سیستم	
				محدودیت در منابع سازمان (بودجه ناکافی، زمان‌بندی نامناسب)	
				معیارهای ناکارآمد برای ارزیابی کارایی و مزایا	
				وجود مدیریت ضعیف ریسک	
				تعهد و پشتیبانی ضعیف مدیریت عالی	افراد داخل سازمان
۷۳,۵۵	۳,۹	۴,۶	۴,۱	محدودیت در وجود مهندسان سیستم و فناوری اطلاعات در سازمان	
				صلاحیت ناکافی مشاوران ERP	افراد خارج از سازمان
				ERP پشتیبانی ضعیف فروشنده و یا تأمین‌کننده	
				آشنایی ضعیف فروشنده با قوانین داخلی کشور و سازمان مشتری	
۷۵,۸۵	۴,۳	۴,۹	۳,۶	درک ضعیف فروشنده از نیازها و خواسته‌های خریدار	
				توسعه ناقص و خطاهای توسعه از سوی فروشنده	

منبع: یافته پژوهشگر

با توجه به جدول FMEA و محاسبات انجام‌یافته عوامل ریسک به ترتیب شامل: مدیریت پروژه با وزن ۹۸,۷۸ بالاترین ریسک، مدیریتی و سازمانی با وزن ۸۴,۷۹، استراتژیک با وزن ۸۰,۵، افراد خارج از سازمان با وزن ۷۵,۸، تکنولوژی با وزن ۷۴,۰۵، فرآیند با وزن ۷۳,۷۱ و افراد خارج از سازمان با وزن ۷۳,۵۵ کمترین ریسک می‌باشند.

نتیجه

اجرای موفق سیستم‌های مدیریت منابع سازمانی به عوامل زیادی بستگی دارد که هم به نوع فعالیت‌های انجام‌شده توسط شرکت و هم به نحوه مدیریت پروژه و به‌ویژه انتخاب و استفاده از روش‌های مدیریت ریسک مربوط می‌شود. هیچ روش قابل‌تأییدی وجود ندارد که به‌طور دقیق شکست اجرای سیستم یا احتمال موفقیت را تعیین کند. ارزیابی ریسک با توجه به روش اتخاذشده در این مقاله شامل شناسایی وظایف پرخطری است که می‌تواند منجر به شکست اجرا شود و نیز اقدام به ارائه مدل مفهومی و تحلیلی گردید که محققان و افراد مرتبط با موضوع با مشاهده مدل به دریافت کلی از ریسک‌های پرخطر و دسته‌بندی صورت گرفته و نحوه ارتباط و قدرت ارتباطات، می‌رسند و پس‌از آن بر اساس وزن به‌دست‌آمده هر عامل ریسک با توجه به رتبه هر یک به تدوین استراتژی مواجهه با آن‌ها برای پاسخ به‌موقع و کم‌هزینه‌تر می‌پردازند. بحرانی‌ترین گروه ریسک به‌دست‌آمده در پیاده‌سازی ERP در صنایع بالادستی فولاد، ریسک‌های مربوط به مدیریت پروژه می‌باشد و با استناد به مدل معادلات ساختاری تأیید شده در مقاله مشاهده می‌گردد در گروه مدیریت پروژه دو شاخص ریسک R13 (تعدد پیمانکاران در مدیریت بخش‌های مختلف (کیفیت، ریسک، منابع، هزینه، زمان و...)) و R19 (محدودیت در منابع سازمان (بودجه ناکافی، زمان‌بندی نامناسب)) بیشترین قدرت و درجه تأثیر را دارا می‌باشند لذا مدیران این مهم را جهت اتخاذ استراتژی مناسب پاسخ به ریسک، پیمانکاران با آگاهی قابل‌قبول به مدیریت منابع و رفع عیوب و مشاورین جهت مشورت‌دهی در صنعت مورد مطالعه به‌منظور کاهش عواقب ریسک مورد استفاده قرار می‌دهند. همچنین هر صنعتی می‌تواند از این متدولوژی برای کشف نقاط ضعف خود در اجرای پروژه ERP استفاده کند.

تشکر و قدردانی

سپاس فراوان از جناب آقای دکتر رجبی از شرکت اپال پارسیان سنگان که با راهنمایی‌های ارزنده‌شان در حوزه صنایع بالادستی فولاد و تسهیل ارتباط با سازمان‌های فعال این حوزه و پیمانکاران و مشاورین پیاده‌سازی ERP در صنایع فولادی ما را یاری رساندند.

منابع

- ۱) آذر، ع. جهانیان، س (۱۳۹۱). استخراج چارچوبی چند جنبه‌ای به منظور ارزیابی موفقیت سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) پژوهش‌های مدیریت در ایران، ۱۷(۲). ۱۰۵-۱۲۴.
- ۲) حقیقت منفرد، جلال. خلج، م. محمدعلیان، آ. و کاباران زاده قدیم، م. (۱۳۹۴). شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر در فرایند پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان با رویکرد گسترش عملکرد کیفیت در گروه صنعتی بهمن. مدیریت فناوری اطلاعات، ۷(۴). ۷۱۴-۶۹۷.
- ۳) عطایی، م. (۱۳۹۵). مدیریت ریسک، چاپ دوم بهار ۱۳۹۸، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.
- ۴) علوی، س. اکلیلی، ه. (۱۴۰۰). شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پیاده‌سازی ERP بر مبنای AHP و FMEA ابتکاری در شرکت اسنوا، فصلنامه مدیریت صنعتی دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سنندج، سال شانزدهم، ۵۶. ۱۶۱-۱۷۷.
- ۵) نبوی فرد، م. آذر، ع؛ و رازینی، ر (۱۳۹۹). نگاشت ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در بخش دولتی؛ مورد مطالعه سیستم سنا دیوان محاسبات کشور، فصلنامه دانش حسابرسی، ۲۰(۷۹). ۷۱-۹۴.
- 6) Amid, A. Moalagh, M. & Zare Ravasan, A. (2012). Identification and Classification of ERP critical Failure Factors in Iranian Industries. Information Systems, 37(3). 227-237.
- 7) Bharathi, s.v. Paramood, D. Ramakrishnan, R. (2017), Risks Assessment using Fuzzy Petri Nets for ERP Extension in Small and Medium Enterprises. Information Resource Management Journal, 30(4). 1-23
- 8) Chugh, R, Sharma, S. C. and Cabrera, A. (2017). Lessons learned from Enterprise Resource Planning (ERP) Implementations in an Australian company, Int. J. Enterp. Inf. Syst. 13 (3), 23-35.
- 9) Etherton, J.R. (2007). Industrial Machine Systems Risk Assessment; A critical Review of Concepts and Methods, Risk Analysis 27(1). 71-82
- 10) Garg, P. Agarwal, D. (2014). Critical Success Factors for ERP Implementation in a Fortis Hospital, an Empirical Investigation. Journal of Enterprise Information Management, 27(4), 402-423.
- 11) Garg, P. and Garg, A. (2013). An Empirical Study on Critical Failure Factors for Enterprise Resource Planning Implementation in Indian Retail Sector. Business Process Management Journal, 19(3), 496-514.
- 12) ISO 31000, Risk management - Risk Assessment Techniques, <https://isohome.ir>
- 13) Kumar, K. Van Hillsgersberg, J. (2000). ERP Experiences and Evolution.

Communications of the ACM, 43(4), 23-26.

14) Malik, M.O. Khan, N. (2021), Analysis of ERP implementation to Develop a Strategy for Its Success in Developing Countries, Production Planning & Control The Management of Operations, 32(12), 1020-1035.

15) PMI (Project Management Institute) 2008, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide). 4th Ed.

16) Slack, N. Brandon-Jones, A. Johnston, R. (2013) Operations Management. 7th ed. Boston, Mass.: Pears Education UK.

17) Thangamani, G. (2016) Modified Approach to Risk Assessment – A case Study on Product Innovation and Development Value Chain, International Journal of Innovation, Management and Technology, 7 (1), ۲۱-۱۶ .

یادداشت‌ها:

-
- 1) Failure mode and effects analysis
 - 2) Kumar, et.al
 - 3) Thangamani.
 - 4) Amid, et al.
 - 5) Etherton, J.R.
 - 6) Garg, et al.
 - 7) slack et al.
 - 8) Project Management Body of Knowledge
 - 9) International Organization for Standardization
 - 10) Malik, et al.
 - 11) Bharati, et al.
 - 12) Chugh.
 - 13) Project Management Institute
 - 14) Kaiser-Mayer-Olkin
 - 15) Chi-Square
 - 16) Sig
 - 17 - Structural Equation Model
 - 18) Risk Priority Number

Assessing the Risk of Implementing Enterprise Resource Planning (ERP) Systems in Upstream Steel Industries

Fatemeh Abbasi¹

Receipt: 12/11/2022 Acceptance: 17/01/2023

Jalal Haghghat Monfared²

Jamshid Edalatian Shahriary³

Abstract

Risks and uncertainty can potentially have serious consequences for enterprise resource planning (ERP) implementation. This paper examines a practical approach to ERP implementation risk assessment in upstream steel industries that supports important project stakeholders such as the customer, contractor or developer, consultant and supplier to fulfill their obligations and the negative effects on ERP project performance in relation to the objectives cost, time and quality are minimize. In this study, after registering the risks and their initial qualitative analysis using the risk matrix, in order to analyze the data more accurately and reduce the volume of variables, using exploratory factor analysis in SPSS software, the risks were categorized into 7 groups, then using confirmatory factor analysis in AMOS software was used to check the validity of the obtained model, and after removing 4 risks, the validity of the model was found to be satisfactory. For the quantitative analysis of the model using the FMEA method, it was shown that the risks related to the project management factor have the highest score, i.e. the highest risk, and the factor related to the internal people of the organization has the lowest risk score with a very small difference from the process factor.

Key words

Enterprise Resource Planning Systems, Risk Identification, Risk Analysis, Risk Assessment, Upstream Steel Industries

1-Department of Industrial Management, Central Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. abbasifatemah@gmail.com

2-Department of Industrial management, Central Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding Author) jhm1847@gmail.com

3-Department of Industrial management, Central Tehran branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran Dr.edalatian@yahoo.com