

نگاشت ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در بخش دولتی؛ مورد مطالعه سیستم سنا دیوان محاسبات کشور

تاریخ دریافت: ۹۷/۸/۱۳

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۲۰

سید مجتبی نبوی فرد^۱

عادل آذر^۲

روح‌الله رازینی^۳

چکیده:

امروزه نیاز سازمان‌ها به استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی به منظور دسترسی و پردازش سریع و دقیق اطلاعات و یکپارچه‌سازی آن تحت عنوان ERP بر کسی پوشیده نیست. به دلیل عدم توجه تیم‌های پروژه در سازمان‌ها به الزامات پیاده‌سازی این سیستم‌ها نرخ شکست پروژه‌های آن بسیار بالاست. سازمان‌های دولتی هم از این قاعده مستثنی نبوده و حتی به دلیل تجربه کم پروژه‌های ERP در بخش دولتی، درصد شکست در آن‌ها به نسبت شرکت‌های بخش خصوصی بالاتر است. هدف این پژوهش نگاشت ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در بخش دولتی است که با مورد مطالعه سیستم سنا دیوان محاسبات کشور این مهم تحقق پیدا خواهد کرد تا بدین طریق هم در سطح سازمان‌های دولتی یک مجموعه ریسک‌های اثرگذار شناسایی شوند و هم در جهت بهبود وضعیت پیاده‌سازی سیستم سنا قدمی برداشته شود. در پژوهش حاضر تعداد ۴۴ ریسک اولیه از طریق پیشینه پژوهش‌های انجام شده و مصاحبه با خبرگان بدست آمد و در ادامه این ریسک‌ها با روش تحلیل عاملی تأییدی و دریافت اطلاعات ۷۰ پرسشنامه در سطح دیوان محاسبات مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت ۳۷ ریسک مورد تأیید قرار گرفتند که در ۷ دسته با عناوین ریسک پروژه، کاربران، مدیران، فنی و نرم‌افزاری، مشاور و ناظر، سازمانی و ارتباطات دسته‌بندی شدند.

واژگان کلیدی: برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP)، ریسک‌های پیاده‌سازی، عوامل کلیدی شکست (CFF)

۱- کارشناسی ارشد معارف اسلامی و مدیریت صنعتی، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق (ع)، نویسنده مسئول، پست الکترونیک: m.nabavifard@gmail.com

۲- استاد، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس

۳- استادیار، گروه مدیریت صنعتی، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق (ع)

□ مقدمه

در دنیای امروز، هر سازمانی نیازمند سیستمی است که بتواند ارتباطات درونی سازمان را سامان دهد؛ سیستمی که انبوه اطلاعات حاصل از بخش‌های مختلف را مدیریت کرده و صحت آن‌ها را تضمین نماید تا از این طریق منابع در سازمان به درستی تخصیص داده شوند و ضایعات به حداقل میزان ممکن برسد. شرکت‌ها در حال حاضر ناگزیرند قابلیت‌های تولید، ارتباطات، و صحت اطلاعات خود را ارتقاء دهند، به همین دلیل است که برای تحقق این اهداف به سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP^۴) روی آورده‌اند (آمبل و همکاران، ۲۰۰۳). ERP موفق می‌تواند مانع افزایش هزینه‌های عملیاتی گردد، پیش‌بینی‌های دقیق‌تری از تقاضا بدهد، سرعت چرخه تولید را بالا ببرد و سبب ارتقاء خدمات ارائه شده به مشتریان شود. در این بین سازمان‌های دولتی هم برای ارائه بهتر خدمات به شهروندان به استفاده از سیستم‌های ERP روی آوردند. بوتاجنولاز و میل‌ت اظهار داشتند که سازمان‌های دولتی در حال افزایش پذیرش سیستم‌های ERP برای مزایای مختلف مانند اطلاعات یکپارچه در زمان واقعی، مدیریت بهتر و مدیریت مبتنی بر نتایج هستند (بوتاجنولاز و میل‌ت، ۲۰۰۶).

از مهم‌ترین موضوعاتی که افراد و سازمان‌های درگیر این سیستم‌ها با آن مواجه‌اند، پیاده‌سازی موفق این سیستم‌هاست. همواره در کنار پیاده‌سازی موفق ERP، جلوگیری از شکست آن نیز مدنظر است. تحقیقاتی که در مورد ۵۰ شرکت اروپایی صورت گرفته، نشان می‌دهد که ۹۲٪ از شرکت‌هایی که ERP را پیاده‌سازی کرده‌اند، از نتایج حاصل شده چندان خوشنود نیستند (شائوجون و همکاران، ۲۰۰۸). برخی دیگر از گزارش‌ها به انحراف ۶۴٪ از بودجه این پروژه‌ها و موفقیت صرفاً ۳۰٪ آن‌ها اشاره دارد (راه‌حل مشاور پانوراما، ۲۰۱۸). هزینه متوسط بکارگیری ERP در سازمان‌های بزرگ بیش از ۱۰۰ میلیون دلار است (وانگ و همکاران، ۲۰۰۸) و همین امر سبب شده تا یکی از مهم‌ترین علل ورشکستی سازمان‌ها پیاده‌سازی ناموفق این سیستم‌ها باشد با وجود گزارش‌های شکست این سیستم‌ها، تقاضا برای نرم‌افزارهای ERP از سال ۱۹۹۰ شروع شده و رشد آن تا به امروز ادامه دارد. تجربه پیاده‌سازی ERP در بخش دولتی نسبت به بخش خصوصی نسبتاً محدود است، چرا که پیاده‌سازی آن از ابتدا به عنوان مزیت رقابتی برای سازمان‌های تجاری که عمدتاً در بخش خصوصی^۵ هستند مطرح بوده و کم‌تر در بخش دولتی اجرا شده است (سامن و آدام، ۲۰۱۰)؛ ولی با این حال، در دهه حاضر اقبال سازمان‌های دولتی به استفاده از ERP افزایش یافته است. از آنجا که بین سازمان‌های بخش دولتی و خصوصی اختلافات قانونی و فرهنگی عمده‌ای وجود دارد، لازم است تا به منظور جلوگیری از شکست پیاده‌سازی، مطالعات شناختی و عملی صورت گیرد (واگنر و آنتنوجی، ۲۰۰۴). سازمان‌های بخش دولتی (PSO)^۶ دارای یک فرهنگ منحصر به فرد هستند و با توجه به مسئولیت‌های اجتماعی، انتظارات پیچیده قانونی و بالاتر از انتظارات عمومی با بسیاری از چالش‌ها

- 4- Enterprise Resource Planning
- 5- Private Sector
- 6- Public Sector Organization

روبرو می‌شوند. از نظر برخی از پژوهشگران، برنامه‌ریزی منابع سازمان در بخش دولتی به قدری با سایر سازمان‌ها تفاوت دارد که حتی بدین منظور از واژه «برنامه‌ریزی منابع دولتی (GRP)» استفاده کرده‌اند (زیمبا و اوبلاک، ۲۰۱۳).

بررسی موضوع «ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در بخش دولتی» اولین پژوهشی است که در کشور انجام شده و از این نظر مهم‌ترین جنبه نوآوری پژوهش حاضر است. جامعیت ریسک‌های شناسایی شده دیگر جنبه نوآوری این پژوهش است؛ چرا که در هر یک از پژوهش‌های پیشین به دسته عوامل خاصی از ریسک‌ها اشاره شده بود. همچنین استفاده از منابع معتبر و جامع در شناسایی ریسک‌ها، شناسایی عوامل جدیدی که تا کنون در هیچ پژوهشی به آن‌ها توجه نشده بود و همچنین بررسی موردی سیستم سنا دیوان محاسبات کشور به عنوان یکی از بزرگ‌ترین پروژه‌های سیستم‌های اطلاعاتی و ERP در کشور از جنبه‌های نوآوری این پژوهش است.

این پژوهش با اهداف بیان جنبه‌های اختلاف سازمان‌های بخش دولتی و خصوصی، شناسایی ریسک‌های اثرگذار در پروژه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در سازمان‌های بخش دولتی، دسته‌بندی آن‌ها بر مبنای ماهیتشان و ارائه راه‌کارهایی به منظور بهبود وضعیت سیستم سنا انجام شده است. بر مبنای اهداف پژوهش سؤالات اصلی این پژوهش عبارت‌اند از:

- ۱- جنبه‌های متفاوت سازمان‌های دولتی و خصوصی که منجر به تفاوت فرایند پیاده‌سازی ERP در این سازمان‌ها می‌شود چیست؟
- ۲- ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در بخش دولتی کدام‌اند؟
- ۳- دسته‌بندی این ریسک‌ها به چه صورت است؟

۲. ادبیات پژوهش

۲.۱. اثرات پیاده‌سازی ERP در بخش دولتی

همانطور که پیش‌تر اشاره شد پیاده‌سازی ERP تأثیرات بسیاری بر سازمان‌ها دارد، ولی به دلیل خاص بودن سازمان‌های بخش دولتی به دلایلی که ذکر گردید، انتظار می‌رود ERP تأثیرات ویژه و خاص‌تری بر سازمان‌های دولتی داشته باشد. در این بین پژوهشی در سال ۲۰۱۷ انجام شده که به بررسی تأثیر ERP بر سازمان‌های دولتی پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که اجرای سیستم ERP منجر به عملکرد مالی مثبت در این سازمان‌ها شده است. از ERP انتظار می‌رود که اطلاعات بیشتری را برای تصمیم‌گیری دقیق و در زمان مناسب در اختیار شرکت قرار دهد و بدین طریق موجب کاهش هزینه‌های اسناد و هزینه‌های اداری سازمان شود. همچنین از آنجا که ویژگی سیستم‌های ERP بدون کاغذ بودن آن‌هاست، شرکت‌ها می‌توانند هزینه‌های خود را با بهینه‌سازی پردازش و حذف وظایف رسمی که به صورت سیستمی انجام می‌شود، کاهش دهند. به دلیل پیشرفته بودن، راحتی و کاربرپسند بودن این سیستم، ثابت شده است که هزینه‌های خرید و جستجو در

سازمان‌ها کاهش یافته است. با توجه به دیدگاه مشتریان، نتایج نشان می‌دهد که این سیستم موفق به ارائه یک پلتفرم برای خدمات مشتریان تعاملی بیشتر، بهبود کیفیت خدمات از طریق بازخورد مستقیم مشتری، افزایش پاسخ به مشتریان و در نتیجه کاهش تعداد شکایت مشتریان است (فرناندز و همکاران، ۲۰۱۷).

۲.۲. تفاوت سازمان‌های بخش دولتی و بخش خصوصی

سازمان‌های دولتی در سراسر جهان سیستم‌های ERP را برای مزایای مختلف مانند اطلاعات یکپارچه در زمان واقعی، مدیریت بهتر، مدیریت مبتنی بر نتایج و بهبود مدیریت الکترونیکی انتخاب می‌کنند (کمال و همکاران، ۲۰۰۹). با توجه به تعهدات اجتماعی، مسئولیت‌پذیری بیشتر قانون‌گذاری، فرهنگ منحصر به فرد و سایر عوامل نهادهای دولتی با چالش‌های خاصی در پیاده‌سازی ERP مواجه هستند (انور و محسن، ۲۰۱۱). همچنین محققان اظهار می‌کنند که سازمان‌های با مالکیت عمومی، در مقابل فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) همواره از خود مقاومت نشان می‌دهند؛ این مقاومت را می‌توان به بوروکراسی، فقدان فشار رقابتی و فرهنگ موجود در بسیاری از مقامات دولتی نسبت داد (دمستکلیس و همکاران، ۲۰۰۴).

سیستم‌های ERP در بخش دولتی بسیار متفاوت از سیستم‌های ERP برای کسب‌وکار هستند. با توجه به ماهیت فرآیندها و مقررات، قابلیت استفاده از این سیستم‌ها برای اداره عمومی متفاوت از قابلیت‌های آن برای سازمان‌های تجاری است. سیستم‌های ERP در مدیریت دولتی از فرآیندهای پشتیبانی به جای فرآیندهای هسته‌ای حمایت می‌کنند و هدف آن پاسخگویی به نیازهای جمعی و فردی شهروندان است (بکر و همکاران، ۲۰۱۳). سیستم‌های ERP در سازمان‌های دولتی عمدتاً برای حمایت از فرآیندهای پشتیبانی برای حسابداری، مدیریت منابع انسانی، مدیریت حقوق و دستمزد، مدیریت موجودی و مدیریت دارایی‌های ثابت استفاده می‌شود. بنابراین این سیستم‌ها باید با الزامات مدیریت دولتی و به ویژه قوانین و رویه‌های استاندارد هر سازمان سازگار شوند (زیمبا و اوبلاک، ۲۰۱۳).

برخلاف بسیاری از هم‌تایان بخش خصوصی، مدیران بخش دولتی مجبورند تصمیمات را به شیوه‌ای اجماعی اتخاذ کنند. از یک دیدگاه تاریخی و امنیتی، این یک مدل مدیریت معتبر است که اعتبار آن در طول زمان‌ها ثابت شده است و اطمینان می‌دهد که هیچ‌کس قدرت مطلق را ندارد. نتیجه نهایی این روش مدیریت که نیز به شدت توسعه یافته این است که زمان‌بندی‌های مرتبط با تصمیم‌گیری و اجرا اغلب به طول می‌انجامد و هزینه‌های پروژه افزایش می‌یابد. از آنجایی که ابتکارات ERP در بخش دولتی، زمان‌بندی و هزینه‌های مربوط به داده‌های بخش خصوصی را با خود مقایسه می‌کنند، تعجب‌برانگیز نیست که بسیاری از پروژه‌ها مشکلات مرتبط با آن را تجربه کرده باشند (سامر، ۲۰۱۱).

سازمان‌های دولتی با توجه به تعهدات اجتماعی، مسئولیت‌پذیری قانونی و عمومی و فرهنگ

منحصر به فرد، با چالش‌های خاصی در انتقال به سیستم سازمانی جدید مواجه هستند (بوتا جنولاز و میل، ۲۰۰۶). ساختار سازمان‌های دولتی، نسبت به ساختار بخش خصوصی پیچیده تر است و پیچیدگی سازمانی (بخش‌های تقسیم شده) بر توانایی شناسایی صاحبان فرایند تأثیر می‌گذارد (آلوس، ۲۰۱۱). در مقایسه مقاصد پیاده‌سازی ERP بین بخش‌های دولتی و خصوصی، فرهنگ به عنوان یک تفاوت عمده شناخته شده است (توماس و جاجودیا، ۲۰۰۴). برخلاف سازمان‌های خصوصی که برنامه‌های کاربردی فناوری اطلاعات برای آن‌ها به عنوان یک ابزار رقابتی مطرح است، هدف سازمان‌های دولتی اغلب به اشتراک‌گذاری قابلیت‌ها و نتایج این سیستم‌ها با سایر سازمان‌ها و شهروندان در ارائه خدمات بهتر به منظور رفع نیاز آن‌هاست (آلوس، ۲۰۱۱). معمولاً پیاده‌سازی ERP در سازمان‌های دولتی توسط تیم‌های بزرگ انجام می‌شود. ترکیب تیم در این بخش بسیار متفاوت و بزرگ‌تر از تیم بخش خصوصی است تا بتواند بخش‌های مختلف را به خوبی شناسایی کرده و به نمایش بگذارد (آلوس، ۲۰۱۱). در سازمان‌های دولتی، منابع مالی توسط فرآیندهای بودجه جاری تأمین می‌گردد برخلاف آنچه که در بخش خصوصی توسط مکانیزم‌های بازار اتفاق می‌افتد. در نتیجه، بودجه‌بندی و تخصیص در بخش خصوصی بسیار دشوارتر است (واگنر و آنتنچی، ۲۰۰۴).

۲.۳. تشریح مورد مطالعه دیوان محاسبات کشور

دیوان محاسبات کشور مؤسسه‌ای دولتی است که در امور مالی و اداری مستقل می‌باشد و زیر نظر مجلس شورای اسلامی به عنوان بازوی نظارتی آن عمل می‌نماید. این دیوان به کلیه حساب‌های وزارتخانه، مؤسسات، شرکت‌های دولتی و سایر دستگاه‌هایی که به نحوی از انحاء از بودجه کل کشور استفاده می‌کنند به ترتیبی که قانون مقرر می‌دارد رسیدگی یا حسابرسی می‌نماید که هیچ هزینه‌ای از اعتبارات مصوب تجاوز نکرده و هر وجهی در محل خود به مصرف رسیده باشد. دیوان محاسبات حساب‌ها و اسناد و مدارک مربوطه را برابر قانون جمع‌آوری و گزارش تفریغ بودجه هر سال را به انضمام نظارت خود به مجلس شورای اسلامی تسلیم می‌نماید.

این سازمان به منظور افزایش کارایی و اثربخشی در حوزه فعالیت‌ها و فرایندهای خود، اجرای پروژه سامانه نظارت الکترونیکی (سنا) را در اواخر سال ۱۳۸۸ در دستور کار خود قرار داد. طرح «سنا» به عنوان یکی از بزرگ‌ترین پروژه‌های فناوری اطلاعات کشور شامل بخش‌های مختلف در شش حوزه نرم‌افزار، مراکز داده، زیرساخت، فرهنگ‌سازی و آموزش، تدوین قواعد کاری و مدیریت اتصال و امنیت است که در قالب یک برنامه جامع و کامل دو ساله قرار بود به انجام برسد. «سنا» با هدف ایجاد نظام نظارتی هماهنگ و یکپارچه در دیوان محاسبات به صورت الکترونیکی از طریق سامانه‌ها و زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات تعریف شده بود تا علاوه بر ایجاد امکان دسترسی سریع، صحیح و به موقع به اطلاعات مورد نیاز ذینفعان طرح، تسهیل گردش اطلاعات و فعالیت‌ها و انجام بررسی‌ها و کنترل مکانیزه را فراهم سازد.

۲.۴. تعریف شکست پیاده‌سازی ERP

با توجه به آمارهای ارائه شده از استقرار این سیستم‌ها در مقدمه پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که شکست بخش جدایی ناپذیر از بسیاری از پروژه‌های ERP است و حتی در بهترین وضعیت نیز نمی‌توان موفقیت آن را تضمین کرد. در مورد تعریف شکست پیاده‌سازی این سیستم‌ها، دو نوع تعریف وجود دارد:

برخی بر پروژه تمرکز می‌کنند و برخی دستاوردها را مدنظر قرار می‌دهند. اولین دسته، موفقیت یا شکست پروژه را بر اساس برخی معیارهای پروژه همچون هزینه و زمان تعریف می‌کنند و برخی دیگر موفقیت را دستیابی به اهداف پیاده‌سازی مانند یکپارچه‌سازی اطلاعات سازمانی، تصمیم‌گیری بهتر، بهبود ارتباطات درون سازمانی و کاهش گلوگاه‌های عملکردی می‌دانند و کمبود هر یک از معیارها را یک شکست معرفی می‌کنند (اسپادیس و آنانیادیس، ۲۰۰۵). محققان دسته دوم نگاهی مشروط به موفقیت داشته و آن را به صورت عناوین زیر دسته‌بندی می‌کنند:

- ۱- شکست کامل: سیستمی که در کل پیاده‌سازی نشده یا بعد از مدتی رها شده باشد.
- ۲- شکست بخشی: دستیابی به اهداف محقق نشده یا خروجی‌های دور از انتظاری به بار آمده است.
- ۳- موفقیت: بیشتر سهام‌داران به اهداف اصلی خود رسیده‌اند و هیچ‌گونه خروجی نامطلوبی دریافت نکرده‌اند. (هکس، ۲۰۰۲)

عوامل موفقیت بحرانی (CSFs)^۹ مناطق کلیدی هستند که سازمان‌ها به منظور دستیابی به نتایج موفق در طول چرخه پیاده‌سازی به آن‌ها نیاز دارند. این‌ها در واقع مناطقی هستند که در آن‌ها «هر چیزی باید درست باشد» تا اهداف پیاده‌سازی اجرایی گردند (انجای و همکاران، ۲۰۰۸). در مقابل عوامل موفقیت بحرانی، عوامل شکست بحرانی (CFFs)^{۱۰} قرار دارند؛ در واقع نبود برخی از CSF ها در طی پیاده‌سازی ERP به طور خودکار منجر به شکست آن پروژه می‌شود (مومو و همکاران، ۲۰۱۰). عواملی که به عنوان ضمانت اجرای واقعی در پیاده‌سازی مطرح هستند، در صورتی که نادیده گرفته شوند، معمولاً به عوامل بحرانی شکست تبدیل می‌شوند.

در مورد «ریسک»، هیلسون آن را عنوان عدم قطعیتی که می‌تواند تأثیری نامطلوب داشته باشد و در نهایت منجر به خسارت یا زیان شود، معرفی می‌کند (هیلسون، ۲۰۰۱). همچنین راهنمای گستره دانش مدیریت پروژه^{۱۱} ریسک را چنین تعریف می‌کند: ریسک یک وضعیت یا رویداد غیرقطعی است که اگر اتفاق بیفتد، حداقل بر یکی از اهداف پروژه تأثیر می‌گذارد. اهداف می‌توانند محدوده، زمان، هزینه و کیفیت باشند.

با توجه به چالش‌هایی که در جریان پیاده‌سازی سیستم سنا اعم از عدم وصول به اهداف از پیش تعیین شده پروژه، طولانی شدن بسیار زیاد زمان پیاده‌سازی، افزایش هزینه‌های پیاده‌سازی و ... رخ داده و تعاریف شکست و ریسک ارائه شده، می‌توان نتیجه گرفت که پیاده‌سازی این سیستم

9- Critical Success Factors

10- Critical Failure Factors

11- PMBOK(A Guide to the Project Management Body of Knowledge)

با شکست مواجه شده است. به همین منظور باید با مفاهیم و ادبیات مرتبط با عنوان شکست پیاده‌سازی ERP با آن مواجه شد.

۲.۵. پیشینه پژوهش

به دلیل عدم جامعیت پژوهش‌های پیشین در زمینه موضوع مورد بررسی، هم پژوهش‌های مرتبط با ERP در بخش دولتی و هم پژوهش‌های مرتبط با ریسک‌های پیاده‌سازی مورد بررسی قرار گرفته‌اند که به دلیل رعایت اختصار به بخشی از آن‌ها پرداخته می‌شود.

سامر در پژوهشی به نقش کلیدی مدیران میانی در پیاده‌سازی ERP در بخش دولتی پرداخته است. او از پژوهش خود نتیجه می‌گیرد که بیشتر مشکلات، ناشی از علل فرهنگی و سنتی درون ساختار سازمان است. همچنین او نتیجه می‌گیرد که مدیران پروژه‌های بخش دولتی معمولاً در تمام سطوح پروژه آمادگی لازم را نداشته و بینش و آموزش کافی برای انجام چنین کارهایی را ندارند (سامر، ۲۰۱۱). زیمبا و اوبلاک در پژوهشی به بررسی عوامل موفقیت پیاده‌سازی ERP در سازمان‌های دولتی لهستان پرداختند. در این پژوهش نخست ماهیت مدیریت فرایندی به ویژه مدیریت عمومی تشریح شده و تفاوت سازمان‌های دولتی و خصوصی به خوبی روشن گردیده است. تمرکز آن‌ها در این پژوهش بیشتر بر سازمان‌های دولتی، تفاوت جدی این سازمان‌ها با سازمان‌ها بخش خصوصی و نقش این تفاوت‌ها در موفقیت یا شکست پیاده‌سازی بود (زیمبا و اوبلاک، ۲۰۱۳). کلمن در پژوهش خود به بررسی انواع سازمان‌های غیراقتصادی که سیستم‌های ERP در آن‌ها پیاده‌سازی شده، پرداخته است. در این پژوهش ضمن معرفی انواع این سازمان‌ها اعم از آموزش عالی، بهداشت، وزارت دفاع، ارتش و ... به ماژول‌های پیاده‌سازی شده در آن‌ها نیز اشاره شده است (کلمن، ۲۰۱۴). رامبورن نیز در سال ۲۰۱۶ در پژوهشی به تجزیه و تحلیل نظام‌مند چالش‌ها و مکانیزم‌های مؤثر جهت مواجهه با آن‌ها در سازمان‌های بزرگ دولتی در آفریقای جنوبی می‌پردازد. رامبورن دلیل عدم موفقیت سازمان‌ها در دستیابی به مزایای مورد نظر ERP علیرغم سرمایه‌گذاری قابل توجه، مربوط به ماهیت پیچیده، خطرناک و چالش‌برانگیز فرایند پیاده‌سازی معرفی می‌کند. او طبقه‌بندی که شامل چالش‌های سازمانی^{۱۲}، مدیریت پروژه^{۱۳}، مدیریت تغییر^{۱۴}، چالش‌های فنی^{۱۵} و دانشی را ارائه می‌دهد. در بخش دیگری نتیجه می‌گیرد که استفاده از راه‌حلهایی همچون گروه‌های کاری، کاربران فوق‌العاده و بازآموزی، پشتیبانی، پاداش‌ها و انگیزه‌ها به عنوان مکانیزم‌هایی برای مقابله با چالش‌های موجود می‌تواند مسیر پیاده‌سازی را بهبود بخشد. (رامبورن، ۲۰۱۶)

در مورد ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم‌های ERP نیز پژوهش‌های انجام شده که از جمله آن‌ها می‌توان به پژوهش ونگ و همکارانش اشاره کرد که با استفاده از روش پژوهش مطالعه موردی به

12- Organizational challenges

13- Project Management

14- Change Management

15- Technical Challenges

بررسی چرایی و چگونگی ایجاد شکست در پیاده‌سازی ERP پرداختند. آن‌ها ۱۴ عامل اصلی مؤثر در شکست ERP را شناسایی کرده و مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند؛ نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد عواملی چون اثربخشی پایین مشاوره، ضعف مدیریت پروژه و ضعف در بازمهندسی مجدد فرایندها^{۱۴} در اولویت مؤثرترین عوامل قرار دارند (ونگ و همکاران، ۲۰۰۵). چن و همکاران نیز در پژوهش خود به دنبال کشف و شناسایی الزامات کلیدی مدیریت پروژه در کمک به پیاده‌سازی موفق ERP بودند. آن‌ها در مطالعه موردی خود به بررسی عامل ضعف مدیریت پروژه و تأثیر آن در شکست پیاده‌سازی ERP پرداختند (چن و همکاران، ۲۰۰۹). هاواری و هیگس در پژوهشی به دنبال چرایی ایجاد شکست در پیاده‌سازی ERP در کشورهای توسعه یافته پرداختند؛ یافته‌های پژوهش از ایجاد فاصله قابل توجهی میان مفروضات و نیازها خبر می‌دهد. این شکاف در طراحی سیستم‌های ERP و واقعیت‌های حقیقی سازمان‌های مشتری وجود دارند (هاواری و هیگس، ۲۰۱۰). عمید و همکاران در پژوهشی بر سیستم‌های ERP صنایع ایران، ۴۷ عامل شکست را از طریق مصاحبه و پیشینه نظری شناسایی کرده و در ۷ گروه فروشنده^{۱۷}، مشاوران^{۱۸}، منابع انسانی^{۱۹}، مدیریت، مدیریت پروژه، فرایندها و سازمانی و فنی دسته‌بندی کردند. دیگر نتیجه مطالعات آن‌ها نشان می‌دهد که بسیاری از دستورالعمل‌ها و استانداردهای سیستم‌های اطلاعاتی از جمله ERP در کشورهای توسعه یافته تدوین شده و مطابق پیش فرض‌های آن‌ها ایجاد گشته است، به همین دلیل سازمان‌های موجود در کشورهای در حال توسعه همواره در زمینه پیاده‌سازی این سیستم‌ها دچار مشکل می‌شوند (عمید و همکاران، ۲۰۱۱). جارج و همکارش در پژوهشی به بررسی ریسک‌های پیاده‌سازی ERP در شرکت‌های هند پرداختند. آن‌ها عوامل بسیاری مرتبط با این موضوع شناسایی کرده و پس از دسته‌بندی آن‌ها، به بررسی وضعیت رابطه این عوامل با یکدیگر پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که ریسک‌های مرتبط با کاربران^{۲۰}، مدیریت پروژه و فناوری، تیم، سازمان و عملکرد پروژه تأثیر واقعی و مثبتی روی موفقیت (عدم شکست) ERP دارند (جارج و کورانا، ۲۰۱۷).

۳. روش تحقیق

در پژوهش حاضر به منظور شناسایی ریسک‌های پیاده‌سازی، ابتدا ۱۰ منبع از پیشینه نظری (مطابق جدول ۱) مورد بررسی قرار گرفتند و از آن‌ها تعداد ۴۸ ریسک شناسایی شد. سپس این ریسک‌ها با نظر خبرگان اصلاح و ادغام شده و جمع‌بندی گردیدند که تعداد ۴۴ ریسک، خروجی این مرحله از پژوهش بود. در ادامه ۴۴ ریسک شناسایی شده از طریق روش تحلیل عاملی تأییدی به منظور اطمینان از صحت تأثیر آن‌ها مورد بررسی قرار گرفتند که در نهایت ۳۷ ریسک مورد تأیید

- 16- Business Process Reengineering
- 17- Vendor
- 18- Consultant
- 19- Human Resource
- 20- Users

قرار گرفتند و در ۷ عنوان، دسته‌بندی شدند.

در این پژوهش از ۱۰ منبع معتبر به منظور شناسایی ریسک‌های اولیه استفاده شد. در گام بعدی به منظور اجرای روش تحلیل عاملی تأییدی و با توجه به مورد مطالعه که دیوان محاسبات می‌باشد، ۸۰ پرسشنامه میان کارشناسان، مدیران و حسابرسیانی که با پیاده‌سازی و استفاده از سیستم سنا ارتباط داشتند توزیع شد که از این تعداد ۷۰ پرسشنامه دریافت گردید. به منظور اطمینان از کیفیت نمونه‌برداری از شاخص KMO استفاده شده است که مقدار آن ۰,۶۰۶ بدست آمده است و چنانچه مقدار این آزمون از ۰,۶ بیشتر باشد، حجم نمونه قابل قبول است (اشرف زادگان، ۱۳۸۹: ۱۱۲). برای بررسی روایی پرسشنامه‌های این پژوهش از روش اعتباریابی صوری استفاده گردید؛ بدین صورت که سؤالات بعد از تدوین به خبرگان داده شد و نظرات ایشان در این رابطه به دست آمد و در پرسشنامه مد نظر قرار گرفت. برای سنجش پایایی نیز از روش «ثبات درونی» و ضریب آلفای کرونباخ^{۲۱} استفاده شد که مقدار آن برابر ۰,۹۳۹ بدست آمد. در مورد روایی و پایایی مرتبط با روش تحلیل عاملی تأییدی، چند شاخص وجود دارد که عبارت‌اند از پایایی سازگاری درونی^{۲۲} (پایایی مرکب^{۲۳})، پایایی معرف، روایی همگرا^{۲۴} (میانگین واریانس استخراج شده^{۲۵}) و روایی افتراقی^{۲۶} که در بخش بعدی به آن پرداخته خواهد شد.

۳-۱- روش تحلیل عاملی تأییدی

از روش تحلیل عاملی^{۲۷} جهت پی بردن به متغیرهای زیر بنایی یک پدیده یا تلخیص مجموعه‌ای از داده‌ها استفاده می‌شود. تحلیل عاملی به دو دسته اکتشافی و تأییدی تقسیم می‌شود. در تحلیل عاملی اکتشافی^{۲۸} پژوهشگر هیچ فرضیه‌ای از روابط میان متغیرها ندارد و به نوعی به دنبال اکتشاف این روابط است ولی در تحلیل عاملی تأییدی پژوهشگر مدلی پیش فرض مبتنی بر اطلاعات تجربی دارد که به دنبال آزمون آن است. لازم به ذکر است که تحلیل عاملی از طریق مدل‌یابی معادلات ساختاری انجام می‌شود که رویکردی جامع برای آزمون فرضیات درباره متغیرهای آشکار و پنهان است. به منظور اجرای مدل‌یابی معادلات ساختاری دو نگرش کلی وجود دارد که نگرش اول بر پیشینه‌سازی کوواریانس و داده‌های نرمال (نگرش لیزرل) و نگرش دوم بر پیشینه‌سازی واریانس و داده‌های غیر نرمال (مدل‌یابی PLS^{۲۹}) تمرکز دارد. کاربرد بیشتر در مسائل واقعی و مدل‌های

-
- 21- Alpha Cronbach
 - 22- Internal consistency
 - 23- Composite reliability
 - 24- Convergent validity
 - 25- Average Variance Extracted
 - 26- Discriminant validity
 - 27- Factor Analysis
 - 28- Exploratory factor analysis
 - 29- Partial Least Squares

پیچیده، نیاز به نمونه‌های کمتر در پژوهش و پاسخگویی حتی در زمانی که توزیع داده‌ها غیر نرمال است از مزایای نگرش PLS است که باعث شده در این پژوهش از آن استفاده شود و نرم‌افزار مرتبط با آن نیز (Smart PLS) بکارگیری گردد.

۲-۳- مراحل اجرای روش تحقیق

چنانچه عنوان شد ابتدا ریسک‌های اولیه از طریق پیشینه نظری مطابق با جدول (۱) شناسایی شدند که به جهت رعایت اختصار از ذکر عنوان همه منابع خودداری شده است.

جدول ۱- ریسک‌های استخراج شده از پیشینه نظری

عوامل	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)
مدیریت ضعیف پروژه					✓	✓	✓			✓
برنامه‌ریزی زمان و هزینه غیرواقعی	✓				✓	✓			✓	
تعریف ضعیف محدوده و نیازمندی‌های پروژه		✓		✓					✓	
تحلیل ریسک نامناسب			✓		✓					
نرخ بالای جابه‌جایی اعضای تیم پروژه						✓				
ارزیابی و کنترل پروژه ضعیف	✓									
اختصاص منابع ناکافی										✓
کارایی پایین تیم مدیریت پروژه							✓	✓		
به عنوان یک پروژه IT با آن رفتار می‌شود						✓	✓			
هزینه بیش از حد پروژه					✓					
طولانی شدن بیش از اندازه پیاده‌سازی ERP										✓
عدم اطمینان به دوره زمان‌بندی پروژه ERP										✓
مشارکت ضعیف کاربران در پروژه	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
آموزش ناکافی کاربران	✓				✓	✓	✓	✓	✓	
عدم فهم درست سیستم توسط کاربران										✓
نگرش منفی کاربران در اجرای ERP										✓
مقاومت کارکنان در مورد سیستم‌های نرم‌افزاری جدید	✓				✓	✓	✓			
فقدان حمایت و تعهد همه جانبه مدیریت عالی	✓				✓	✓	✓			
رهبری ضعیف										✓
فقدان پشتیبانی تخصصی مدیریت‌های میانی							✓	✓		
فقدان تصمیم گیران قاطع و دارای اختیار لازم							✓			
مدیریت مالی نامناسب										✓
فهم ناقص و انتظارات غیرواقعی از سیستم‌های ERP							✓			✓

عوامل	۱(۱)	۲(۲)	۳(۳)	۴(۴)	۵(۵)	۶(۶)	۷(۷)	۸(۸)	۹(۹)	۱۰(۱۰)
پشتیبانی ضعیف فروشنده از سیستم ارائه شده	✓			✓	✓	✓				
عدم تناسب مدل کسب‌وکار با بسته انتخاب شده										
انتخاب نرم‌افزار نامناسب	✓			✓	✓					
وجود اشکالات نرم‌افزاری متعدد		✓			✓					
سفارشی‌سازی زیاد	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓
تست نرم‌افزار ضعیف	✓			✓	✓					
ارتباط ضعیف مشاوران بیرونی و مدیریت عالی				✓	✓					
مشاوره ضعیف			✓	✓	✓	✓				
استراتژی نامناسب برای پیاده‌سازی	✓			✓					✓	
فقدان تحلیل و امکان‌سنجی پیش از پیاده‌سازی				✓	✓					
چالش‌های سازماندهی پیش از پیاده‌سازی	✓	✓								
فقدان تناسب بین برنامه‌ریزی کسب‌وکار و برنامه‌ریزی ERP			✓	✓	✓					
فقدان نیروهای متخصص IT		✓								
داده‌های نادرست	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
فقدان تجهیزات، شبکه و سخت‌افزارهای مورد نیاز	✓	✓		✓	✓					
فرایندها و نرم‌افزارهای ناقص فعلی مورد استفاده		✓								
ضعف در مدیریت تغییر			✓	✓	✓	✓				
ارتباطات ضعیف	✓		✓	✓	✓					
ارتباط ضعیف تیم پروژه با اعضای سازمان										✓
ارتباطات و هماهنگی ضعیف بین ادارات	✓		✓	✓	✓	✓				
انتقال دانش ضعیف	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
کیفیت پایین بازمهندسی مجدد فرایندها		✓	✓	✓	✓	✓				
تعارض بین فرهنگ سازمانی و سیستم ERP			✓		✓					
تعارض بین ساختار سازمانی و سیستم ERP			✓		✓					
فشار سیاسی و دولتی و محیطی					✓					✓

۱- (تسای و چن، ۲۰۰۵)

۲- (کوکوی و همکاران، ۲۰۰۸)

۳- (پان و همکاران، ۲۰۰۸)

۴- (هاواری و هیگس، ۲۰۱۰)

۵- (عمید و همکاران، ۲۰۱۱)

۶- (سار و گارج، ۲۰۱۲)

۷- (گارج و گارج، ۲۰۱۳)

۸- (روانسان و منصور، ۲۰۱۴)

۹- (رامبورن، ۲۰۱۶)

۱۰ (جارج و خورانا، ۲۰۱۷)

۲-۲-۳- بعد از مصاحبه و اخذ نظر خبرگان، ریسک‌های اولیه شناسایی شده اصلاح و ادغام گشتند و در نهایت جمع‌بندی ریسک‌ها به صورت جدول (۲) بدست آمد. از این جدول به عنوان ورودی برای اجرای روش تحلیل عاملی تأییدی استفاده می‌شود.

□ اجرای روش تحلیل عاملی تأییدی

۳-۲-۳- روش تحلیل عاملی تأییدی از دو مرحله تبیین مدل اولیه و آزمون مدل تشکیل شده است. مدل نظری ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم سنا متشکل از ۴۴ ریسک است که با نظر خبرگان طبق جدول (۲) در ۷ بعد اصلی معرفی شده است.

جدول ۲- مدل مفهومی ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم سنا

عنوان دسته	علائم	ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم سنا
ریسک پروژه	Q1	فقدان تحلیل و امکان‌سنجی پیش از پیاده‌سازی
	Q2	تغییر چندباره اهداف پروژه در طی ۳ دوره
	Q3	استراتژی نامناسب برای پیاده‌سازی
	Q4	تعریف ضعیف محدوده و نیازمندی‌های پروژه
	Q5	فازبندی نادرست و برنامه‌ریزی نادرست فازهای تحویل پروژه
	Q6	تحلیل ریسک نامناسب پیش از اجرای پروژه
	Q7	عدم تخصیص بهینه منابع مالی، نیروی انسانی و ... به فعالیت‌های پروژه
	Q8	مدیریت پروژه ضعیف
	Q9	نرخ بالای جابه‌جایی اعضای تیم پروژه
	Q10	تعدد شرکت‌های درگیر پروژه (حدود ۱۰ شرکت)
ریسک کاربران	Q11	دانش ناکافی و عدم اعتقاد کاربران به استفاده از ابزارهای IT در حساسی
	Q12	انتظارات غیر واقعی و فرامینی کاربران از سیستم سنا
	Q13	عدم پذیرش شفافیت در عملکرد توسط کاربران
	Q14	مشارکت ضعیف کاربران در جریان پیاده‌سازی
	Q15	مقاومت کاربران در جریان پیاده‌سازی و استفاده از سیستم سنا
	Q16	عدم اطلاع رسانی صحیح اشکالات سیستم سنا توسط کاربران به مسئولین مرتبط

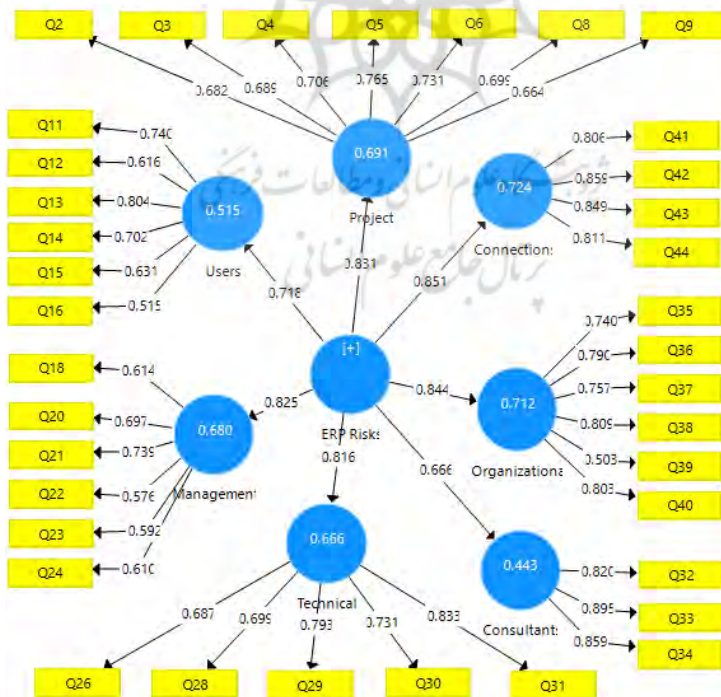
عنوان دسته	علائم	ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم سنا
ریسک مدیریت سازمان	Q17	فقدان حمایت و تعهد همه جانبه مدیریت عالی سازمان (رئیس کل دیوان)
	Q18	فشار مدیر عالی سازمان به مدیر پروژه به منظور اتمام هرچه سریع‌تر پروژه پیاده‌سازی در هر دوره
	Q19	فقدان حمایت و تعهد مدیران ارشد سازمان به پیاده‌سازی سیستم سنا (معاونین اصلی دیوان)
	Q20	فقدان پشتیبانی تخصصی مدیران میانی
	Q21	فهم ناقص و انتظارات غیر واقعی از سیستم توسط مدیران
	Q22	تعدد مسئولین مستقیم و غیر مستقیم پروژه و مشخص نشدن مسئول اصلی آن
	Q23	برون‌سپاری افراطی پروژه، مشاوره، عامل چهارم و بیشتر موارد مرتبط با طرح سنا
	Q24	نبود الزام و اجبار از سطوح بالای سازمان برای استفاده از سیستم سنا توسط کاربران
ریسک فنی و نرم‌افزاری	Q25	فقدان یا ضعف در تجهیزات، بستر مناسب شبکه، سخت‌افزارهای مورد نیاز و دیگر زیرساخت‌ها
	Q26	فقدان نیروهای متخصص IT در خود دیوان محاسبات
	Q27	عدم تناسب مدل کسب‌وکاری و اولویت‌های کاری دیوان محاسبات با نرم‌افزار تولید شده
	Q28	وجود اشکالات متعدد نرم‌افزاری در سیستم سنا
	Q29	توجه ناکافی به نیازهای واقعی کاربران در سیستم سنا (ماژول‌ها، گزارش‌ها، کاربر پسند بودن و ...)
	Q30	آموزش ناکافی کاربران
ریسک مشاور و ناظر	Q31	پشتیبانی و توسعه ضعیف نرم‌افزار توسط فروشنده (توسن)
	Q32	ارتباطات ضعیف بین مشاورین و مدیریت عالی
	Q33	ضعف مشاورین بیرونی
	Q34	نظارت ضعیف بر نحوه اجرای پروژه توسط ناظر (عامل چهارم)
	Q35	چالش‌های مربوط به قوانین، فرایندها و رویه‌های موجود در سازمان پیش از پیاده‌سازی
ریسک سازمانی	Q36	فقدان یا کیفیت پایین بازمهندسی مجدد فرایندها
	Q37	تعارض بین فرهنگ سازمانی و سیستم سنا
	Q38	نبود بلوغ سازمانی لازم در دیوان به منظور پیاده‌سازی طرح سنا
	Q39	عدم تبیین هدف و فلسفه استقرار سیستم سنا در سازمان
	Q40	ضعف در مدیریت تغییر
ریسک ارتباطات	Q41	ارتباط ضعیف بین اعضای تیم پروژه با کاربران
	Q42	نبود زبان مشترک میان تیم پروژه و کاربران
	Q43	ارتباطات و هماهنگی ضعیف بین بخش‌های مختلف سازمان (معاونت‌ها، ادارات و ...)
	Q44	انتقال دانش ضعیف بین خود کاربران، تیم‌های پروژه، کاربران و تیم پروژه

مرحله دوم روش تحلیل عاملی تأییدی آزمون مدل است؛ آزمون مدل نیز در دو مرحله انجام می‌شود. در آزمون اولیه داده‌های بدست آمده از پرسشنامه مبتنی بر مدل تبیین شده، بوسیله نرم‌افزار Smart PLS پردازش شده و بارهای عاملی محاسبه می‌گردد. لازم به ذکر است در صورتی

که بارهای عاملی ریسک‌ها و ابعاد شناسایی شده بزرگ‌تر از ۰,۵ باشد، آن ریسک‌ها و ابعادشان قابل قبول بوده و در صورتی که بارهای عاملی کمتر از ۰,۵ باشند، غیر قابل قبول بوده و باید از مدل حذف شوند و آزمون ثانویه مدل با ریسک‌های باقیمانده انجام گیرد. به جهت رعایت اختصار در این پژوهش از نشان دادن آزمون اولیه اجتناب شده و به طور خلاصه می‌توان عنوان کرد که ریسک‌های Q۱، Q۷، Q۱۰، Q۱۷، Q۱۹، Q۲۵، Q۲۷ به دلیل عدم کسب حداقل بار عاملی (حداقل ۰,۵) از مدل حذف شده و آزمون مدل ثانویه با دیگر ریسک‌های باقی‌مانده انجام شده است که نتیجه آن در شکل (۱) مشخص است.

به منظور سنجش کیفیت مدل، از شاخص‌هایی استفاده می‌شود که یکی از مهم‌ترین آن‌ها پایایی سازگاری درونی است. معیار سنتی برای پایایی سازگاری درونی آلفای کرونباخ است که برآوردی از پایایی بر اساس همبستگی درونی متغیرهای معرف مشاهده شده ارائه می‌دهد. به دلیل محدودیت‌های آلفای کرونباخ در جامعه، استفاده از یک سنجه دیگر برای پایایی سازگاری درونی جایز است که از آن به عنوان پایایی مرکب نام برده می‌شود. این نوع پایایی، بارهای بیرونی متفاوت متغیرهای معرف را مورد توجه قرار می‌دهد (هیر و همکاران، ۱۳۹۵: ص ۱۳۶). مقادیر مرتبط با این دو شاخص به صورت جدول (۳) بدست آمده است. چنانچه مشاهده می‌شود مقادیر هر دو شاخص بیش از ۰,۷ است و بدین ترتیب از نظر این شاخص مدل اعتبار لازم را دارد.

شکل ۱- مدل ثانویه پردازش شده و بارهای عاملی



جدول ۳- مقادیر مرتبط با پایایی سازگاری درونی و روایی همگرا

متغیر مکنون	آلفای کرونباخ	پایایی مرکب	AVE
پروژه	۰,۸۳۲	۰,۸۷۴	۰,۶۰۱
کاربران	۰,۷۵۸	۰,۸۳۱	۰,۵۴۸
مدیریت	۰,۷۱۱	۰,۸۰۶	۰,۵۸۹
فنی و نرم‌افزاری	۰,۸۰۵	۰,۸۶۵	۰,۵۶۳
مشاور و ناظر	۰,۸۲۲	۰,۸۹۴	۰,۷۳۷
سازمانی	۰,۸۳۱	۰,۸۷۸	۰,۵۴۹
ارتباطات	۰,۸۵۱	۰,۸۹۹	۰,۶۹۱

بارهای بیرونی بالا روی سازه نشان می‌دهد که معرف‌های متناظر اشتراک زیادی دارند که توسط سازه اخذ شده است؛ این خصیصه معمولاً پایایی معرف نامیده می‌شود. پایایی معرف با بارهای عاملی ارتباط دارد. در صورتی که بارهای عاملی هر یک از ریسک‌ها بالای ۰,۷ باشد، باید آن ریسک‌ها حفظ شوند؛ در صورتی که کمتر از ۰,۴ باشد، آن ریسک باید حذف شود و در صورتی که بار عاملی ریسک‌ها بین ۰,۴ و ۰,۷ باشد، تنها در صورتی می‌توان آن ریسک‌ها را از مدل حذف کرد که با نبود آن‌ها پایایی مرکب (یا میانگین واریانس استخراج شده) افزایش یابد (آذر و غلامزاده، ۱۳۹۱: ۱۶۲). با توجه به حالت آخر ذکر شده، متغیرهایی که بارهای عاملی آن‌ها بین ۰,۵ و ۰,۷ بودند به دقت بررسی شدند و نتیجه اینکه حذف هیچکدام از آن‌ها به بهبود میزان پایایی مرکب و میانگین واریانس استخراج شده) منجر نمی‌شود.

دیگر شاخص مرتبط با کیفیت مدل پردازش شده، روایی همگراست. روایی همگرا اندازه‌ای است که نشان می‌دهد یک سنج با سنج‌های جایگزین همان سازه به صورت مثبتی همبسته است (هیر و همکاران، ۱۳۹۵: ص ۱۳۷). به منظور سنجش روایی همگرا از مقدار میانگین واریانس استخراج شده (2AVE) استفاده می‌شود که مقادیر AVE مرتبط با پژوهش در جدول (۳) نشان داده شده است. در نهایت شاخص روایی افتراقی اندازه‌ای است نشان می‌دهد که یک سازه به درستی از سایر سازه‌ها با معیارهای تجربی متمایز شده است یا خیر؛ برای سنجش آن از معیار فورنل و لارکر استفاده می‌شود که مقادیر آن به صورت جدول (۴) نشان داده شده است.

جدول ۴- مقادیر بدست آمده از معیار فورنل و لارکر

ارتباطات	سازمانی	مشاور و ناظر	فنی و نرم‌افزاری	مدیریت	کاربران	پروژه
						پروژه
					۰,۶۷۴	۰,۴۸۵
				۰,۶۴۱	۰,۶۵۰	۰,۶۵۷
			۰,۷۵۱	۰,۵۶۹	۰,۳۶۸	۰,۶۷۱
		۰,۸۵۹	۰,۶۱۲	۰,۴۲۷	۰,۲۳۹	۰,۶۲۳
	۰,۷۴۱	۰,۴۸۱	۰,۶۱۴	۰,۶۲۵	۰,۶۹۲	۰,۵۰۸
۰,۸۳۱	۰,۷۳۴	۰,۴۸۵	۰,۷۴۰	۰,۶۳۹	۰,۵۳۰	۰,۶۳۰

۴- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل عاملی تاییدی نشان می‌دهد که دسته‌ریسک‌های پروژه، کاربران، مدیریت، فنی و نرم‌افزاری، مشاور و ناظر، سازمانی و ارتباطات در پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در بخش دولتی به خصوص سیستم سنا اثرگذارند. نتایج کلی این پژوهش با نتایج پژوهش‌های (جارج و خورانا، ۲۰۱۷؛ جارج و جارج، ۲۰۱۳؛ عمید و همکاران، ۲۰۱۱) مطابقت داشته و به طور ضمنی نیز نتایج حاصل از پژوهش‌های (وانگ و همکاران، ۲۰۰۵؛ چن و همکاران، ۲۰۰۹؛ هاواری و هیکس، ۲۰۱۰) را تأیید می‌کند. نتایج تحلیل عاملی تاییدی همچنین نشان می‌دهد که دسته ریسک‌های ارتباطات، سازمانی، مدیریت و فنی و نرفزاری از اثرگذاری بالایی در مسئله برخوردارند و دسته ریسک کاربران، اثر نسبتاً بالا و در نهایت دسته ریسک مشاور و ناظر اثر کمی در مقایسه با سایر ریسک‌ها در مسئله دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که ریسک‌های «فقدان تحلیل و امکان‌سنجی پیش از پیاده‌سازی»، «عدم تخصیص بهینه منابع مالی، نیروی انسانی و ... به فعالیت‌های پروژه»، «تعدد شرکت‌های درگیر پروژه»، «فقدان حمایت و تعهد همه جانبه مدیریت عالی سازمان»، «فقدان حمایت و تعهد مدیران ارشد سازمان به پیاده‌سازی سیستم سنا»، «فقدان یا ضعف در تجهیزات، بستر مناسب شبکه، سخت‌افزارهای مورد نیاز و دیگر زیرساخت‌ها» و «عدم تناسب مدل کسب‌وکاری و اولویت‌های کاری دیوان محاسبات با نرم‌افزار تولید شده» به عنوان ریسک‌های اثرگذار مورد تأیید قرار نگرفتند. عدم تأیید ریسک‌های «عدم تخصیص بهینه منابع مالی، نیروی انسانی و ...» و «فقدان حمایت و تعهد همه جانبه مدیر عالی و مدیران ارشد سازمان» نشان می‌دهد که در پروژه‌های ERP در بخش دولتی برخلاف بخش خصوصی به طور عمده مشکل منابع (اعم از مالی و غیر مالی) و مشکل عدم حمایت مادی و معنوی مدیران وجود ندارد و بیشتر مشکلات مرتبط با عوامل دیگری نظیر تیم پروژه، کاربران و عوامل سازمانی است. همچنین عدم تأیید ریسک مرتبط با تجهیزات، شبکه و سخت‌افزارهای مورد نیاز نیز نشان می‌دهد که این پروژه از جنبه سخت‌افزاری و امکانات شبکه کمبودی نداشته و عمده

چالش‌های ایجاد شده مرتبط با بخش نرم‌افزاری می‌باشد.

در ادامه این بخش به شرح برخی از مهم‌ترین دسته ریسک‌ها پرداخته خواهد شد. ریسک ارتباطات نقش ویژه‌ای در هر پروژه دارد، چراکه اگر به درستی به آن توجه نشود و تأمین نگردد، پروژه با کم‌ترین حد اطلاعات آغاز شده و پایان می‌یابد و این کمبود اطلاعات در مورد سازمان (موضوع پروژه) می‌تواند آن را به شکست بکشاند. اگر ارتباطات بین اعضای تیم پروژه با کاربران ضعیف باشد، یا زبان مشترکی بین آن‌ها ایجاد نگردد و یا انتقال دانش به طرز نامطلوبی انجام شود، سبب فعال شدن بیشتر ریسک‌های پروژه خصوصاً ریسک تعریف ضعیف محدوده و نیازمندی‌های پروژه خواهد شد. مجموعه ریسک‌های دسته سازمانی به دلیل بنیادین بودن به نوعی پیشنیاز انجام پروژه هستند و در صورتی که به درستی تأمین نگردند به طور قطع پروژه را با مشکل مواجه می‌کنند. تعارض بین فرهنگ سازمانی و سیستم سنا، نبود بلوغ سازمانی لازم، عدم تبیین هدف و فلسفه استقرار سیستم، چالش‌های سازمانی پیش از پیاده‌سازی و ضعف در مدیریت تغییر از دسته ریسک‌های سازمانی هستند. همچنین این ریسک‌ها بر ریسک‌های کاربران و مدیران و فنی و افزاری نیز اثر مستقیم داشته و در صورتی که فعال باشند، آن‌ها را تحت تأثیر خود قرار می‌دهند.

مدیر عالی و مدیران کل و میانی سازمان از آن جهت که صاحب قدرت و نفوذ هستند، در بسیاری از فرایندها و فعالیت‌های سازمان و از جمله پروژه پیاده‌سازی سیستم ERP اثرگذار بوده و با اعمال نفوذ خود می‌توانند مسیر آن‌ها را تغییر دهند. فشار مدیریت عالی، عدم همکاری مدیران میانی، تعدد مسئولین انتخاب شده در رابطه با پروژه می‌تواند روند اجرای پروژه را مختل کند. مجموعه ریسک‌های دسته پروژه نیز به طور عمده می‌توانند نقشی تعیین کننده در روند پیاده‌سازی داشته باشند و با تعریف ضعیف محدوده، استراتژی نامناسب پیاده‌سازی و فازبندی نادرست تأثیر منفی شدیدی بر نگرش منفی کاربران و مدیران داشته و سبب عدم همکاری و حتی مقاومت آن‌ها با هدف به چالش کشیدن پروژه شود. دانش ناکافی و عدم اعتقاد کاربران به استفاده از ابزارهای IT در انجام فعالیت‌های سازمان از جمله مواردی است که اگر با هوشمندی مشاورین کارآزموده و تسهیل‌گری آن‌ها همراه نشود، ممکن است ریسک عدم پذیرش شفافیت در عملکرد را تشدید کرده و به نوعی بسیاری از چالش‌های مرتبط با کاربران را ایجاد کند.

□ پیشنهادات و توصیه‌ها

۱- لازم است تا مدیر و مسئولان پروژه پیش از شروع پروژه چالش‌های درون سازمانی، قوانین، فرایندها و رویه‌ها را سامان ببخشند و سپس پروژه را آغاز کنند. مجموعه ریسک‌های سازمانی به نوعی زیرساخت و پایه اصلی پروژه هستند. در صورتی که این ریسک‌ها برطرف نگردند، امکانی برای موفقیت پروژه وجود ندارد.

۲- لازم است تا در ابتدا و در حین انجام پروژه جلسات مداومی با کاربران و مدیران برگزار شود تا ضمن توجه به موضوع مدیریت تغییر، هدف و فلسفه استقرار سیستم برای آن‌ها روشن گردد تا انتظارات غیر واقعی که برخی از افراد برای آن‌ها ایجاد کرده‌اند اصلاح گردد و مشارکت و همکاری

کاربران و مدیران در جهت پیاده‌سازی موفق سیستم افزایش یابد.
۳- مدیر عالی سازمان قدرت اول سازمان است. اگر مدیر عالی به خوبی توجه نگردد که پیاده‌سازی سیستم چه الزاماتی دارد، ممکن است فشار او برای اتمام سریع پروژه -اگرچه ناقص- آن را با شکست مواجه کند. بنابراین توجه به توجه مدیر عالی حتی سایر مدیران در جریان پیاده‌سازی لازم و ضروری است.

۴- اتخاذ استراتژی مناسب برای پیاده‌سازی، مهم‌ترین عاملی است که در صورت غفلت از آن سایر ریسک‌ها ایجاد شده یا تقویت می‌گردند. مدیر و تیم پروژه لازم است تا پیش از پیاده‌سازی استراتژی متناسب با شرایط سامان و سیستم را اتخاذ کنند و از این طریق راه را برای انجام تعریف محدوده، تحلیل ریسک، فازبندی درست و در کل مدیریت پروژه تسهیل کرده و از تغییر چندین باره اهداف نیز جلوگیری کنند.

۵- سیستم ارتباطی و مؤثر در سازمان اهمیت بسیاری دارد. اگر سیستم ارتباطی صحیح باشد چه بسا تیم پروژه هم از بستر همین سیستم ارتباطی استفاده کرده و نیازمندی‌های خود را از سازمان و اعضای آن احصا کند و از این طریق موجبات پیاده‌سازی موفق را فراهم آورد. بنابراین توجه به نظام ارتباطی بین اعضای سازمان و تیم پروژه جزو عوامل کلیدی در هر پروژه است.

۶- در این پژوهش صرفاً ریسک‌های مرتبط با پیاده‌سازی سیستم‌های ERP در بخش دولتی نگاشت گردیدند. پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی با تکنیک‌های تصمیم‌گیری و استفاده از فنون تحقیق در عملیات نرم این ریسک‌ها رتبه‌بندی شده و روابط میان آن‌ها تحلیل گردد.

۷- در این پژوهش بیشتر به توصیف و تحلیل ریسک‌های پیاده‌سازی سیستم سنا پرداخته شد و در بخش‌های محدودی راه‌کارهایی برای خنثی‌سازی این ریسک‌ها مطرح گردید. پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی به بحث راه‌کارها و چگونگی برون‌رفت از وضعیت شکست پرداخته شود.

۸- پیشنهاد دیگر پرداختن به عناصر فرهنگ سازمانی، بلوغ سازمانی و جنبه‌های رفتاری و نقش آن‌ها در چگونگی پیاده‌سازی سیستم ERP است.

□ یادداشت‌ها

1. Enterprise Resource Planning
2. Private Sector
3. Public Sector Organization
4. Government Resources Planning
5. Information and Communication Technology
6. Critical Success Factors
7. Critical Failure Factors
8. PMBOK(A Guide to the Project Management Body of Knowledge)

9. Organizational challenges
10. Project Management
11. Change Management
12. Technical Challenges
13. Business Process Reengineering
14. Vendor
15. Consultant
16. Human Resource
17. Users
18. Alpha Cronbach
19. Internal consistency
20. Composite reliability
21. Convergent validity
22. Average Variance Extracted
23. Discriminant validity
24. Factor Analysis
25. Exploratory factor analysis
26. Partial Least Squares
27. Average Variance Extracted

منابع

- ۱- اشرف‌زادگان، رضا. طراحی مدل مفهومی ریسک اوراق بهادار رهنی، درس‌هایی برای اوراق مشارکت رهنی، تهران: پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت دانشگاه امام صادق (ع)، ۱۳۸۹.
- ۲- هیر، جوزف؛ هالت، توماس؛ رینگل، کریستین، سارستد، مارکو؛ مدلسازی معادلات ساختاری کمتری مربعات جزئی، آذر، عادل؛ غلامزاده، رسول، تهران: نگاه دانش، ۱۳۹۵.
- ۳- آذر، عادل؛ غلامزاده، رسول؛ قنوتی، مهدی؛ مدلسازی مسیری-ساختاری در مدیریت: کاربرد نرم‌افزار Smart PLS، تهران: نگاه دانش، ۱۳۹۱.
- 4- A Guide to the project management body of Knowledge. (2008). In Project Management Institute.
- 5- Alves, M. C. (2011). An investigation into the Use of ERP Systems in the Public Sector. *ournal of Enterprise Resource Planning Studies*, 1-5.
- 6- Amid, A., Moalagh, M., & zare ravasan, A. (2011). Identification and classification of ERP critical failure factors in Iranian industries.

Information Systems, 227 -237.

7- Anwar, S., & Mohsin, R. (2011,). ERP project management in public sector-key issues and strategies. In System Sciences (HICSS), 2011 44th Hawaii International Conference on (pp. 1- 10). IEEE.

8- Becker, J., Kugeler, M., & Rosemann, M. (Eds.). (2013). Process management: a guide for the design of business processes. Springer Science & Business Media.

9- Botta-Genoulaz, V., & Millet, P. A. (2006). An investigation into the use of ERP systems in the service sector. International journal of production economics, 99(1- 2),202- 221

10- Chen, C. C., Law, C., & Yang, S. C. (2009). Managing ERP implementation failure: a project management perspective. IEEE Transactions on Engineering Management,, 56(1), 157- 170.

11- Fernandez, D., Zainol, Z., & Ahmad, H. (2017). The impacts of ERP systems on public sector organizations. Procedia computer science, 111, 3136-.

12- Garg, P., & Garg, A. (2013). failure factors for enterprise resource planning implementation in Indian retail sector. Business Process Management Journal, 496- 514.

13- Garg, P., & Khurana, R. (2017). Applying structural equation model to study the critical risks in ERP implementation in Indian retail. Benchmarking: An International Journal, 24(1), 143- 162.

14- Hawari, A., & Heeks, R. (2010). Explaining ERP failure in a developing country: a Jordanian developing country: a Jordanian. Journal of Enterprise Information Management, 135- 160.

15- Hilson, G. (2001). A contextual review of the Ghanaian small-scale mining industry. Mining, Minerals and Sustainable Development, 76, 1- 29.

16- Kamal, M. M., Weerakkody, V., & Jones, S. (2009). The case of EAI in facilitating e-Government services in a Welsh authority. International Journal of Information Management, 29(2), 161- 165.

17- Kelemen, R. (2014). ERP systems in public sector. In Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO), 2014 37th International Convention on (pp. 1537- 1543). IEEE.

18- Kouki, R., Pellerin, R., & Poulin, D. (2008, October). An exploratory study of ERP assimilation in developing countries: the case of three Tunisian companies. In Software Engineering Advances, 2008. ICSEA'08. The Third International Conference on (pp. 523- 529). IEEE.

- 19- Momoh, A., Roy, R., & Shehab, E. (2010). Challenges in enterprise resource planning implementation: state-of-the-art. *Business Process Management Journal*, 16(4), 537- 565.
- 20- Pan, G. H., R., & Pan, S. L. (2008). Information Systems implementation failure: Insights from prism. *International Journal of Information Management*, 28(4), 259- 269.
- 21- Panorama Consulting Group. (2018) Retrieved from <https://www.panorama-consulting.com/resource-center/erp-software-research-and-reports/>
- 22- Ramburn Gopaul, H. (2016). A systematic analysis of ERP implementation challenges and coping mechanisms: The case of a large, decentralised, public organisation in South Africa. (Doctoral dissertation, University of Cape Town).
- 23- Ravasan, A. Z., & Mansouri, T. (2014). A FCM-based dynamic modeling of ERP implementation critical failure factors. *International Journal of Enterprise Information Systems (IJEIS)*, 10(1), 32- 52.
- 24- Sammon, D., & Adam, F. (2010). Project preparedness and the emergence of implementation problems in ERP projects. *Information & Management*, 47, 1- 8.
- 25- Sar, A., & Garg, P. (2012). Analysis of critical failure factors in ERP implementation: an Indian experience. *Int. J. Business Information Systems*, 11(3), 360- 379.
- 26- Shaojun, W., Gang, W., Min, L., & Guoan, G. (2008). Enterprise resource planning implementation decision & optimization models. *Journal of Systems Engineering and Electronics*, 19(3), 513- 521.
- 27- Sommer, R. (2011). Public sector ERP implementation: successfully engaging middle-management. IBIMA Publishing, 11. doi:10.517120/11.162439
- 28- Spathis, C., & Ananiadis, J. (2005). Assessing the benefits of using an enterprise system in accounting information and management. *Journal of Enterprise Information Management*, 18(2), 195- 210.
- 29- Themistocleous, M., Irani, Z., Kuljis, J., & Love, P. E. (2004, January). Extending the information system lifecycle through enterprise application integration: a case study experience. In *System Sciences*, 2004. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on (pp. 8-pp). IEEE.
- 30- Thomas, G. &. (2004). Commercial-off-the-shelf enterprise resource planning software implementations in the public sector: practical

approaches for improving project success. The Journal of Government Financial Management, 53(2), 12.

31- Umble, E. J., Haft, R. R., & Umble, M. M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. European Journal of Operational Research, 146, 241- 257.

32- Wagner, W. &. (2004). An analysis of the imagine PA public sector ERP project. 2004. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on, (p. 8).

33- Wagner, W., & Antonucci, Y. L. (2004, January). An analysis of the imagine PA public sector ERP project. In System Sciences, 2004. Proceedings of the 37th

34- Wong, A., & Scarbrough, H. (2005). Critical Failure Factors in ERP Implementation. Proceedings of the 9th Pacific Asia conference in information systems. Bangkok.

35- Ziemba, E. & Oblak, I. (2013). Critical success factors for ERP systems implementation in public administration. In Proceedings of the Informing Science and Information Technology Education Conference (pp. 1- 19). Informing Science Institute.