

چکیده

اجرای موفق سیستم ERP در یک سازمان، تمام فرایندهای آن سازمان را تحت تأثیر قرار داده و منجر به افزایش راندمان و بهره‌وری کلی در سازمان می‌شود. اما سازمان‌ها در طول فرایند طراحی و پیاده‌سازی ERP با مشکلات و موانعی مواجه هستند که آنها را از رسیدن به اهداف مطلوب این سیستم باز می‌دارد. در تحقیق حاضر به شناسایی و رتبه‌بندی موانع پیاده‌سازی موفق ERP با در نظر گرفتن چرخه حیات این سیستم پرداخته می‌شود. از آنجا که بنگاه‌های کوچک و متوسط یکی از اولویت‌های اساسی در برنامه‌های توسعه اقتصادی کشور می‌باشد لذا در این تحقیق بر صنایع کوچک و متوسط متمرکز شده و به منظور جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز، شرکت‌های کوچک و متوسط مستقر در شهرک صنعتی سفیدرود رشت به عنوان جامعه آماری در نظر گرفته شده است. اندازه نمونه مورد نیاز طبق فرمول کوکران تعداد 166 نفر پاسخ‌دهنده بوده و برای تحلیل و بررسی نتایج از مدل معادلات ساختاری (SEM) استفاده شده است. نتایج به دست آمده گویای تأیید عوامل استراتژی شرکت، مدیریت دانش و دقت اطلاعات، ساختار سازمانی، تجربه، دانش و تخصص اعضای تیم پروژه، و پشتیبانی و مشارکت مدیران عالی‌رتبه در مرحله قبل از پیاده‌سازی، و تأیید تمامی عوامل مؤثر در حین پیاده‌سازی ERP می‌باشد. همچنین عوامل مدیریت تغییر، سیستم پذیرش/مقاومت ERP، همکاری و ارتباط بین بخش‌ها، مشارکت ذینفعان (کاربران نهایی، سهامداران و...)، و استفاده از یک کمیته راهبری نیز مورد تأیید نمونه‌ی آماری در مرحله بعد از پیاده‌سازی ERP قرار گرفت.

کلیدواژه:

پیاده‌سازی ERP - چرخه حیات - شرکت‌های کوچک و متوسط - عوامل بحرانی موفقیت

مقدمه

شرکت‌های امروزی با جهانی‌شدن معاملات و تغییرات سریع اقتصادی مواجه‌اند. برای مواجهه با این شرایط، استفاده از تکنولوژی، همچنین سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطی، تقریباً اجباری است. به طور خاص برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)¹ به عنوان سیستم استاندارد که فعالیت‌های کل یک سازمان را شامل می‌شود، به یک مزیت رقابتی مهم در تجارت امروزی تبدیل شده است. سیستم‌های ERP برحسب نوع،

تعیین عوامل مؤثر در موفقیت پیاده‌سازی سیستم ERP در شرکت‌های کوچک و متوسط با تأکید بر چرخه حیات این سیستم

(مطالعه موردی: شرکت‌های مستقر در شهرک صنعتی سفیدرود رشت)

سید محمد حسن حسینی (نویسنده مسئول)
استادیار دانشکده مهندسی صنایع و مدیریت؛
دانشگاه صنعتی شاهرود

sh.hosseini@shahroodut.ac.ir

مرضیه بابائیان پور

استادیار دانشکده فنی و مهندسی؛ دانشگاه پیام

نور تهران

m_babaeian@pnu.ac.ir

مصطفی نیک پور لیلاکوه

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده فنی و

مهندسی؛ دانشگاه پیام نور تهران

Mnikpur@yahoo.com



تلاش می‌کنند که همه‌ی فعالیت‌های یک پایگاه یا سازمان را تحت پوشش قرار دهند. در واقع سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) یک سیستم جامع بوده که سعی در یکپارچه‌سازی همه وظایف و بخش‌های موجود در یک سازمان با استفاده از برنامه‌های کامپیوتری دارد. در این سیستم امکان به اشتراک‌گذاری اطلاعات و ارتباط بخش‌های مختلف با یکدیگر با استفاده از پایگاه داده برقرار می‌شود. اغلب نرم افزارهای ERP آن‌قدر منعطف هستند که شرکت‌های خریدار قادرند تعدادی از ماژول‌های مورد نیاز و یا همه آن‌ها را نصب و به کار گیرند. به عنوان مثال شرکت خریدار قادر است فقط ماژول‌های منابع انسانی² و مالی را از این بسته نرم‌افزاری، خریداری و نصب نماید و مورد استفاده قرار دهد (گرننت و همکاران، 2006).

به طور کلی هدف اصلی و اولیه ERP آن است که فرآیند دریافت سفارش از مشتری (در بخش صنعت یا خدمات) و پردازش آن تا مرحله نهایی را بهبود بخشد. امروزه تقاضا برای پیاده‌سازی ERP به چند دلیل افزایش یافته است که شامل فشارهای رقابتی برای تولیدکننده، توجه سازمان‌ها به کاهش هزینه، انتظارات از رشد بازدهی و میل به دوباره‌سازی تجارت به‌منظور پاسخ‌دهی به چالش‌های معاملات می‌شود (لیه، 2014). بنابراین امروزه اکثر شرکت‌ها در سراسر جهان از سیستم‌های ERP استفاده می‌کنند. برای مثال بنابر یک تحقیق انجام شده در آلمان از 2010-2011، سیستم‌های ERP در بیشتر از 99% تمام شرکت‌های صنعتی آلمانی استفاده می‌شوند (لیه، 2014). در این میان سازمان‌های کوچک و متوسط (SMEs³) سهم مهمی در جهت رشد و توسعه اقتصادی کشورها دارند. بنابراین ارتقاء بهره‌وری و رشد و توسعه این سازمان‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. به عنوان مثال شرکت‌های کوچک سهم اساسی در تولید منطقه‌ای عمده در اتحادیه‌ی اروپایی ایجاد می‌کنند، مثلاً در بریتانیا، 99,8% از تمام شرکت‌ها، کوچک و متوسط هستند و در بقیه‌ی مناطق اتحادیه این میزان حدود 90% است (نوع‌دوست‌بنی و همکاران، 2010). سهم شرکت‌های کوچک و متوسط در چین نیز بیش از 90% است (کریستوفی و همکاران، 2013).

در ایران طبق نتایج پژوهش محمد مولایی کل صنایع کوچک علی‌رغم آن که بیش از 98% واحدهای صنعتی و بیش از 50% شاغلان بخش صنعت را در خود جای داده است، دارای بهره‌وری کل، متوسط و نهایی کمتری نسبت به کل صنایع بزرگ می‌باشد که تنها 2% از واحدهای صنعتی کشور را تشکیل می‌دهند. اما برخی از گروه‌های صنعتی کوچک دارای بهره‌وری بیشتری نسبت به صنایع بزرگ است و این درحالی است که صنایع کوچک برخلاف صنایع بزرگ از انواع حمایت‌های کافی دولتی برخوردار نمی‌باشند (مولایی و همکاران، 2002). در این تحقیق با اشاره به زمان‌بر بودن و هزینه‌بر بودن اجرای ERP در سازمان‌ها، تلاش می‌شود تا با بررسی و معرفی موانع مهم و اساسی در فازهای اجرای ERP، با نگاه به چرخه حیات آن، به ارائه مدلی جهت پیاده‌سازی موفق ERP در شرکت‌های کوچک و متوسط پرداخته می‌شود.



مبانی نظری و پیشینه تحقیق

زمان ظهور ERP را باید دهه 1960 میلادی دانست که عمده‌ی تأکید آن در این دوران افزایش درآمد و تقویت کسب‌وکار از طریق یکپارچه‌سازی فرآیندها و عملکردها بود. در سال 1972 پنج‌تن از مدیران IBM جهت تکامل و پیاده‌سازی مفاهیم ERP از سمت خود استعفا دادند و شرکتی با عنوان SAP را که به‌عنوان نخستین شرکت توسعه و اجرای نرم‌افزارهای خاص ERP بود، تأسیس کردند و هم‌اکنون نیز در این زمینه فعالیت دارند. با توجه به تحقیقات انجام‌شده، فرایند استقرار و به‌کارگیری برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) را می‌توان مبتنی بر چرخه حیات این سیستم در سه مرحله عمومی به شرح زیر تقسیم کرد:

قبل از پیاده‌سازی 4: در این مرحله به عواملی همچون استراتژی شرکت، محیط، منابع در دسترس و... به‌عنوان عواملی اثرگذار در جهت آمادگی سازمان استقرار موفق ERP معرفی می‌گردد (سوچا، 2007).

حین پیاده‌سازی 5: در این مرحله عواملی همچون مدیریت، رهبری، مدیریت پروژه و... به‌عنوان عواملی اثرگذار در چرخه‌ی حیات ERP معرفی می‌گردد (فینی و کوربت، 2007).

بعد از پیاده‌سازی 6: در این مرحله عواملی نیز به عواملی همچون عیب‌یابی، استراتژی شرکت، رهبری و... به‌عنوان عوامل اثرگذار در چرخه‌ی حیات ERP معرفی می‌گردد (گوپتا و همکاران، 2014).

ذکر این نکته نیز حائز اهمیت است که علیرغم مزایای بی‌شمار به‌کارگیری سیستم‌های ERP، استقرار این سیستم‌ها مستلزم هزینه‌های زیادی است و از طرف دیگر ثابت‌شده است که استقرار حدود 40% تا 60% پروژه‌های ERP با شکست مواجه شده و نتیجه‌گیری نهایی این است که پروژه‌های ERP با ریسک بالایی همراه هستند (گوپتا و همکاران، 2014). بررسی نرخ بالای شکست در اجرای ERP نیازمند درک بهتر از CSF است (نوع‌دوست‌بنی و همکاران، 2010). مفهوم CSF وعده‌ی یک روش سیستماتیک برای تعیین مناطق کلیدی، یا تابلو اعلانات را می‌دهد که نیازمند توجه دقیق و مداوم مدیریتی به‌منظور دستیابی به اهداف اجرایی می‌باشد (رام و کورکینداله، 2014). با آگاهی از این فاکتورها یک شرکت می‌تواند تأثیر مثبت بر روی موفقیت پروژه یا اجرا داشته و به‌طور مؤثر ریسک‌های پروژه را به حداقل برساند (لیه، 2014).

با این حال، اهمیت CFS در هر مرحله متفاوت است. تحقیقات متمرکزتر برای معتبرسازی و گسترش CSF از به‌کارگیری ERP بر اساس چرخه‌ی حیات پروژه، نیاز خواهد (چن و همکاران، 2006). در مقاله‌ای توسط سمرس و نلسون به بررسی نقش عوامل کلیدی موفقیت در سازمان‌ها و صنایع کوچک و متوسط در مطالعه‌ی موردی خود در 86 سازمان مورد بررسی پرداخته است و نتایج آن نشان از ارتباط بین عوامل مؤثر به صورت همزمان در اجرای موفق ERP در سازمان را نشان می‌دهد (سامرس، نلسون، 2001).



در مقاله شفایی و دبیری به اجرای موفقیت ERP در سازمان پرداختند، بدین منظور ایشان در تحقیق خود مدلی را بر پایه الگوی تعالی سازمانی (EFQM) جهت ارزیابی و اثربخشی موفق اجرای ERP در سازمان ارائه دادند و با شناسایی عوامل بحرانی موفقیت (CSF) اثرگذار بر اجرای سیستم ERP، به بررسی ارتباط بین فاکتورهای شناسایی‌شده در مدل EFQM و عوامل بحرانی موفقیت ERP پرداختند (شفایی و دبیری، 2008).

در مقاله‌ی هاواری و هیکس به این موضوع اشاره دارد که سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) روز به روز در حال گسترش و افزایش در کشورهای در حال توسعه می‌باشد، نکته‌ای که در این زمینه حائز اهمیت است شکست در پیاده‌سازی این سیستم بوده و در این پژوهش به بررسی عوامل مؤثر بر شکست ERP در مطالعه‌ی موردی خود در کشور اردن پرداخته و با ارائه مدلی جدید مبتنی بر شکاف ایجادشده بین طراحی ERP و واقعیت طرح موردنظر از اجرای ERP به‌منظور درک عوامل موفقیت و شکست در پیاده‌سازی سیستم با توجه به شرایط و حساسیت محیط مورد اجرای آن را نتیجه می‌دهد (هاواری و هیکس، 2010).

در مقاله‌ی ایفیندو و همکارانش به این موضوع اشاره شده که تاکنون پژوهش‌های اندکی در ارتباط با موفقیت بعد از پیاده‌سازی سیستم ERP انجام شده است. هدف این مطالعه در دو بخش است، اول به بررسی ارتباط بین 6 ساختار یا ابعاد موجود در اجرای موفقیت‌آمیز ERP می‌پردازد که از چارچوب‌های مرتبط با مطالعات پیشین به‌دست آمده است (ایفیندو و همکاران، 2010). در این تحقیق با اضافه کردن ساختار دانش در اطلاعات سیستم به‌اندازه‌گیری موفقیت ERP نیز می‌پردازد. مدل مزبور در 109 شرکت در دو کشور اروپایی انجام گرفته و با استفاده‌ی از مدل معادلات ساختاری به بررسی شش فرضیه‌ی مطرح‌شده پرداخته شده و نتایج حاصل نشان از تأیید تأثیر سیستم کیفیت، کیفیت خدمات، اثرات فردی، اثرات کار گروهی و اثرات سازمانی بر اجرای موفق ERP دارد (ایفیندو و همکاران، 2010).

تحقیق هاستاد و بچینا به این موضوع اشاره دارد که سازمان‌های کوچک و متوسط از منابع کمی در ارتباط با اجرای این نوع پروژه‌ها برخوردار هستند به نحوی که این عوامل منجر به پرهزینه شدن و ریسک‌پذیری این پروژه‌ها در سازمان می‌شود. در این پژوهش به دنبال پیدا کردن این موانع در ارتباط با فازهای قبل از اجرا، بعد از اجرا و حین اجرای سیستم ERP در طول چرخه‌ی حیات آن در سازمان می‌باشد (هاستاد و بچینا، 2011).

در مقاله ماداپوسی و سوزا به بررسی تغییراتی که در اثر اجرای سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی در عملکرد سازمان است می‌پردازد. نتایج به‌دست‌آمده نشان می‌دهد که اجرا برای هر سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی ERP بر اندازه‌گیری عملکرد عملیاتی به‌طور متفاوتی تأثیر می‌گذارد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که اگر محققان و مدیران تغییرات را در عملکرد عملیاتی در هر برنامه‌ریزی و سطوح سیستم ارزیابی کنند، می‌توان درک بهتری از سهم سیستم‌های ERP به عملکرد عملیاتی به دست آورد (ماداپوسی و سوزا، 2012).



در مقاله کومار و گوپتا به ارزیابی طراحی چرخه حیات برنامه ریزی منابع سازمانی در ارتباط با شکست‌های حاصل از اجرای ERP در سازمان می‌پردازد، و به این موضوع اشاره دارد که تاکنون 11 گام که در اجرای موفق چرخه‌ی حیات ارائه شده است ولی عوامل دیگری هم وجود دارد که می‌تواند منجر به شکست در اجرای ERP بشود. این مقاله به شناسایی ریشه‌های شکست در اجرای ERP در خلال چرخه‌ی حیات آن می‌پردازد که شناسایی این ریشه‌ها منجر به کاهش شکست در اجرای سیستم ERP خواهد شد (گوپتا و کومار، 2012).

در مقاله‌ی هاسیبوان و دانتس به اولویت بندی عوامل کلیدی موفقیت (KSFs) در طراحی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع با تأکید بر اجرای چرخه‌ی حیات می‌پردازد. در این مقاله 20 عامل کلیدی موفقیت (KSFs) در نظر گرفته شده است که این عوامل از مرور ادبیات انجام شده در این زمینه استخراج شده است. همچنین این عوامل کلیدی موفقیت در 5 طبقه از اجرای ERP با تأکید بر چرخه حیات دسته‌بندی شدند که این عوامل عبارت بودند از: (1) مهیاسازی پروژه، (2) انتخاب تکنولوژی، (3) فرمول‌بندی پروژه، (4) اجرا و توسعه و (5) گسترش (هاسیبوان و دانتس، 2012).

در مقاله‌ی چو و همکارانش به بررسی موفقیت و شکست در مراحل بعد از پیاده‌سازی سیستم ERP پرداخته شده و به این موضوع اشاره دارد که با توجه به ماهیت سیستم ERP همواره باید به دنبال یادگیری به منظور کسب مهارت‌ها در ارتباط با پیاده‌سازی موفق سیستم ERP در مراحل بعد از اجرای آن بود. این پژوهش با بررسی 699 شرکت استفاده‌کننده از ERP به بررسی نقش یادگیری بعد از اجرای ERP و موفقیت این سیستم می‌پردازد که نتایج حاصله نشان از تأکید بیشتر بر سرمایه‌ی اجتماعی و تربیت بعد از اجرای ERP به‌عنوان عناصری مهم در مراحل یادگیری بعد از پیاده‌سازی ERP در افزایش بهره‌وری این سیستم دارد (چو و همکاران، 2014).

در مقاله‌ی شتاب و همکارانش به بررسی عوامل شکست پروژه‌های ERP با توجه به مصاحبه با مدیران و عوامل اجرایی در 60 شرکت اردنی می‌پردازد که نتایج حاصل به شناسایی عوامل کلیدی موفقیت (KSFs) در اجرای دقیق و صحیح پروژه‌های ERP ختم می‌گردد (شتاب و همکاران، 2015).

در تحقیقات داخلی نیز منابعی وجود دارد که به بررسی عوامل مهم موفقیت و شکست استقرار سیستم‌های ERP پرداخته‌اند. از جمله می‌توان به تحقیق صنعتی و همکارانش پرداخت که در مورد تأثیر فرهنگ سازمانی بر پیاده‌سازی موفق ERP انجام شده و به چگونگی ارتباط اجرای موفق برنامه‌ریزی منابع سازمانی با فرهنگ سازمانی از طریق ابعاد مختلف، یادگیری و توسعه، تصمیم‌گیری مشارکتی، تسهیم قدرت، حمایت و همکاری، پذیرش ریسک و تعارض پرداخته می‌شود (صنعتی و همکاران، 2008).



در مقاله قربانی و همکارانش به انجام صحیح مهندسی مجدد فرآیند (BPR7) با الهام از برنامه‌ریزی استراتژیک و حمایت مدیریت ارشد به عنوان عامل پیاده‌سازی موفق ERP می‌پردازد و اشاره دارد که برای اجرای ERP بدون بازطراحی فرایندهای کسب و کار حتماً وضع را بدتر می‌کند (عباسقربانی و همکاران، 2013). صفائی و تقوی ضمن بررسی ادبیات موضوع به مطالعه مدل‌ها و چارچوب‌های مختلف اجرای موفق ERP با استفاده از عوامل کلیدی پرداخته و آن‌ها را مورد تحلیل قرار داده‌اند (صفائی و تقوی، 2014). براساس مرور ادبیات صورت گرفته مشخص است که علاوه بر موارد فوق، در چند سال اخیر تحقیقات دیگری نیز در داخل کشور در زمینه‌ی ERP انجام شده که به‌طور مثال می‌توان به بررسی ریسک پیاده‌سازی ERP (بهاراتی و همکاران، 2014)، هزینه پیاده‌سازی (سادات صفوی و همکاران، 2013)، ضرورت پیاده‌سازی (ملاحسینی و سیوکی، 2011)، ارزیابی آمادگی جهت پیاده‌سازی (احمدی و همکاران، 2014)، عوامل مؤثر در موفقیت یا شکست آن و... اشاره نمود. اما بررسی موانع پیاده‌سازی ERP در صنایع و شرکت‌های کوچک و متوسط با تمرکز بر چرخه حیات این سیستم که منجر به ارائه نقشه راه مناسب و یک مدل جامع جهت استقرار موفق و مرحله به مرحله این سیستم باشد به خصوص در داخل کشور تاکنون ارائه نشده و فقدان آن احساس می‌شود. از این روی با در نظر گرفتن این نوآوری در این تحقیق سعی شده به این مقوله پرداخته و با ارائه مدل ساختاری و بررسی تأثیرات آن‌ها، این مهم محقق شود.

روش تحقیق

با توجه به نقش عوامل بحرانی در موفقیت چرخه‌ی حیات سیستم ERP در سازمان‌های کوچک و متوسط (SMEs) و با توجه به تجمیع این عوامل براساس منابع مورد مطالعه در تحقیق حاضر، دسته بندی عوامل مبتنی بر چرخه حیات ERP به عنوان متغیرهای تحقیق مطابق جدول (1) می‌باشد. همچنین مدل مفهومی تحقیق حاضر با توجه به متغیرهای تحقیق مطابق شکل (1) مشخص شده است.

تحقیق حاضر از نظر ماهیتی، یک تحقیق توصیفی - پیمایشی است. در این راستا به منظور پی بردن به عوامل مؤثر در موفقیت استقرار ERP مبتنی بر چرخه حیات این سیستم از نظرات نمونه افراد یک جامعه با ویژگی‌های خاص استفاده خواهد شد. این تحقیق از منظر هدف یک تحقیق توسعه‌ای - کاربردی است زیرا در این تحقیق به دنبال ارائه مدلی مبتنی بر چرخه حیات پیاده‌سازی ERP و عوامل بحرانی موفقیت آن در SMEها هستیم. مدل معادلات ساختاری (SEM) از روش‌های جدید آماری و یکی از قوی‌ترین روش‌های تجزیه و تحلیل چند متغیره است. کاربرد اصلی آن در موضوعات چند متغیره‌ای است که نمی‌توان آن‌ها را به شیوه‌ی دو متغیره با در نظر گرفتن هر بار یک متغیر مستقل با یک متغیر وابسته انجام داد. آنالیز چند متغیره به یک سری روش‌های تجزیه و تحلیل اطلاق می‌شود که ویژگی اصلی آن‌ها، تجزیه و تحلیل همزمان چند متغیر مستقل با چند



متغیر وابسته است. مدل معادلات ساختاری یک تحلیل چند متغیری بسیار نیرومند از خانواده‌ی رگرسیون چند متغیره و به بیان دقیق‌تر بسط مدل خطی کلی GLM8 است که به محقق امکان می‌دهد مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به‌طور همزمان مورد آزمون قرار دهد.

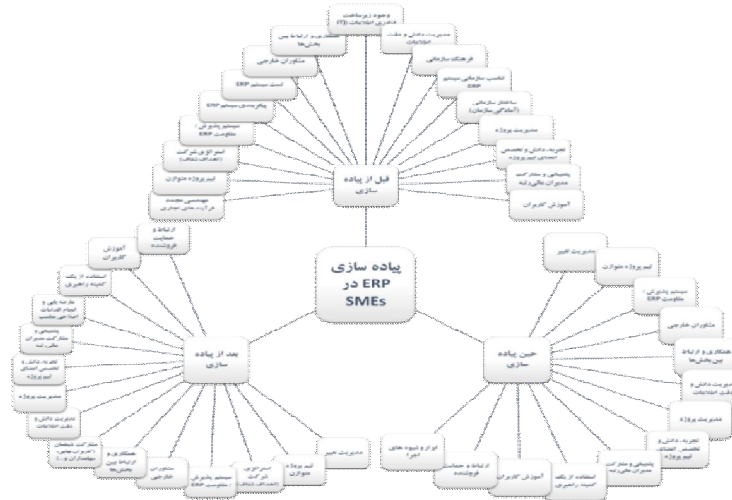
جدول (1): متغیرهای تحقیق و جایگاه‌یابی آنها در مراحل (با توجه به مرور ادبیات)

ردیف	عوامل بحرانی موفقیت (CSF)		
	قبل از پیاده‌سازی	حین پیاده‌سازی	بعد از پیاده‌سازی
1	☺	☺	مدیریت تغییر
2		☺	مهندسی مجدد فرآیندهای تجاری
3	☺	☺	تیم پروژه متوازن
4	☺	☺	استراتژی شرکت (اهداف شفاف)
5	☺	☺	سیستم پذیرش / مقاومت ERP
6		☺	پیکربندی سیستم ERP
7		☺	تست سیستم ERP
8	☺	☺	مشاوران خارجی
9	☺	☺	همکاری و ارتباط بین بخش‌ها
10	☺		مشارکت ذینفعان (کاربران نهایی، سهامداران و...)
11		☺	وجود زیرساخت فناوری اطلاعات (IT)
12	☺	☺	مدیریت دانش و دقت اطلاعات
13		☺	فرهنگ سازمانی
14		☺	تناسب سازمانی سیستم ERP
15		☺	ساختار سازمانی (آمادگی سازمان)
16	☺	☺	مدیریت پروژه
17	☺	☺	تجربه، دانش و تخصص اعضای تیم پروژه
18	☺	☺	پشتیبانی و مشارکت مدیران عالی‌رتبه
19	☺		عارضه‌یابی و انجام اقدامات اصلاحی مناسب
20	☺	☺	استفاده از یک کمیته راهبری
21	☺	☺	آموزش کاربران
22	☺	☺	ارتباط و حمایت فروشنده
23		☺	ابزار و شیوه‌های اجرا

ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق پرسشنامه بوده است و پاسخ‌ها در قالب مقیاس پنج‌درجه‌ای از نوع لیکرت جمع‌آوری می‌شود. همچنین به منظور تجزیه‌تحلیل داده‌ها از دو روش آمار توصیفی و استنباطی استفاده و نرم‌افزار SPSS_20 و Amos_22 برای تحلیل داده‌ها بکار برده می‌شود. جامعه آماری در تحقیق حاضر تعداد 99 شرکت کوچک و متوسط مستقر در شهرک صنعتی سفیدرود رشت (پایگاه اطلاع‌رسانی صنایع کوچک و متوسط 9) در نظر گرفته شده است که شامل 3 سطح مدیریت (شامل: 1. مدیر ارشد، 2. مدیر پروژه، 3. کوچک و متوسط)



مدیر IT (10) می‌باشد. تعداد جامعه پاسخ دهنده 297 نفر بوده که از شیوه نمونه‌گیری انتخابی استفاده و مطابق فرمول کوکران، پرسشنامه بین 166 نفر توزیع شده است. نتایج پرسشنامه نهایی که برگرفته از عوامل بحرانی موفقیت (CSF) و نظر خبرگان می‌باشد، با توجه به مدل معادلات ساختاری و نرم‌افزار AMOS22 مورد تجزیه و تحلیل و قرار گرفته و به تائید مدل پرداخته می‌شود.



شکل (1): مدل مفهومی تحقیق

تحلیل داده‌ها و یافته‌های تحقیق

همان‌طور که در جدول (2) مشاهده می‌شود، از 166 نفر افراد نظرسنجی شده، 87% را مردان تشکیل می‌دهند.

جدول (2): توصیف نمونه مورد مطالعه بر حسب جنسیت

جنسیت	فراوانی	درصد فراوانی
مرد	145	87%
زن	21	12%
جمع کل	166	100,0

همچنین مطابق جدول (3)، بیشتر افراد دارای مدرک فوق‌دیپلم (52%) و کمترین آن‌ها کارشناسی ارشد (12%) می‌باشد.

جدول (3): توصیف نمونه در مورد مطالعه بر حسب تحصیلات

سطح تحصیلات	فراوانی	درصد فراوانی
فوق‌دیپلم	59	35%
کارشناسی	87	52%
کارشناسی ارشد	20	12%
مجموع	166	100



درخصوص روایی و پایایی پرسش نامه، در این تحقیق به صورت حضوری با خبرگان مصاحبه و پرسشنامه ارائه گردید و طبق نظر خبرگان روایی پرسشنامه مورد تایید قرار گرفت. همچنین نتایج حاصل از اندازه‌گیری پایایی پرسشنامه استفاده شده در این تحقیق بیانگر آن است که مقدار آلفای کرونباخ برابر با 0,73 بوده و لذا پرسشنامه از این حیث نیز تایید می‌شود.

پس از تایید روایی و پایایی پرسش نامه، حال تحلیل عامل اکتشافی به منظور بررسی و شناسایی عوامل اصلی و کشف و آشکار سازی ویژگی‌های خاص و روابط مورد علاقه آن‌ها انجام می‌شود. جهت تعیین میزان تبیین واریانس توسط عوامل در آزمودنی‌های پژوهش از کل واریانس تبیین شده به وسیله راه حل تحلیل عاملی استفاده شد که خلاصه نتایج آن در جدول (4) آمده است.

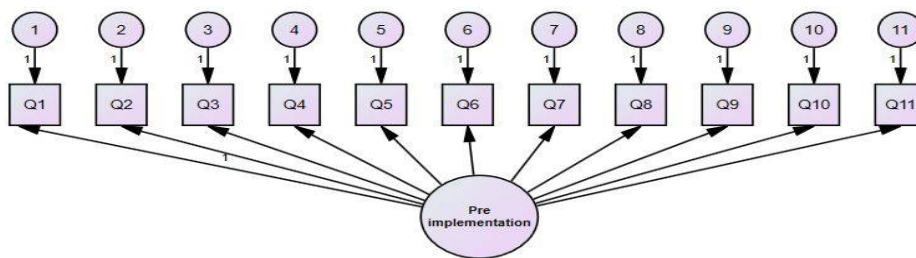
جدول (4): ماتریس ارتباطات

متغیرها	اشتراکات اولیه	اشتراکات استخراجی
استراتژی شرکت (اهداف شفاف)	متغیر 1	1,000
سیستم پذیرش / مقاومت کاربر ERP	متغیر 2	1,000
تست سیستم ERP	متغیر 3	1,000
همکاری و ارتباط بین بخش‌ها	متغیر 4	1,000
مدیریت دانش و دقت اطلاعات	متغیر 5	1,000
فرهنگ سازمانی	متغیر 6	1,000
تناسب سازمانی سیستم ERP	متغیر 7	1,000
ساختار سازمانی (آمادگی سازمان)	متغیر 8	1,000
تجربه، دانش و تخصص اعضای تیم پروژه	متغیر 9	1,000
پشتیبانی و مشارکت مدیران عالی‌رتبه	متغیر 10	1,000
آموزش کاربران	متغیر 11	1,000
مدیریت تغییر	متغیر 12	1,000
تیم پروژه متوازن	متغیر 13	1,000
استفاده از مشاوران خارجی	متغیر 14	1,000
همکاری و ارتباط بین بخش‌ها	متغیر 15	1,000
پیکربندی سیستم ERP	متغیر 16	1,000
تجربه، دانش و تخصص اعضای تیم پروژه	متغیر 17	1,000
پشتیبانی و مشارکت مدیران عالی‌رتبه	متغیر 18	1,000
استفاده از یک کمیته راهبری	متغیر 19	1,000
آموزش کاربران	متغیر 20	1,000
ارتباط و حمایت فروشنده یا طراح سیستم	متغیر 21	1,000
مهندسی مجدد فرآیند تجاری	متغیر 22	1,000
وجود زیر ساخت فناوری اطلاعات (IT)	متغیر 23	1,000

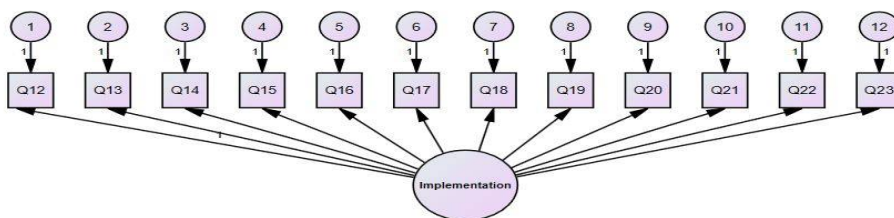


متغیرها	اشتراکات اولیه	اشتراکات استخراجی
مدیریت تغییر	متغیر 24	1,000
همکاری و ارتباط بین بخش‌ها	متغیر 25	1,000
مشارکت ذینفعان (کاربران نهایی، سهامداران و...)	متغیر 26	1,000
تجربه، دانش و تخصص اعضای تیم پروژه	متغیر 27	1,000
سیستم پذیرش / مقاومت کاربر ERP	متغیر 28	1,000
پشتیبانی و مشارکت مدیران عالی‌رتبه	متغیر 29	1,000
عارضه‌یابی و انجام اقدامات اصلاحی مناسب	متغیر 30	1,000
استفاده از یک کمیته راهبری	متغیر 31	1,000
آموزش کاربران	متغیر 32	1,000
ارتباط و حمایت فروشنده یا طراح سیستم	متغیر 33	1,000

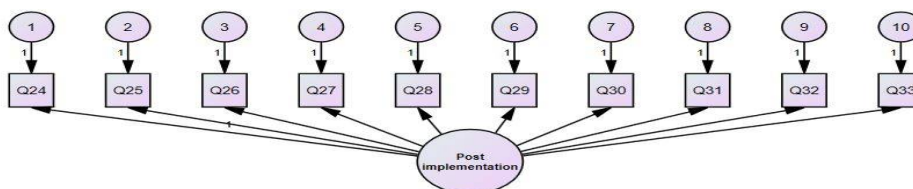
شکل‌های شماره 2، 3 و 4 قالب بندی مدل معادلات ساختاری (SEM) بر اساس مراحل چرخه حیات پیاده سازی ERP در نرم افزار AMOS است.



شکل (2): قبل از پیاده‌سازی



شکل (3): حین پیاده‌سازی



شکل (4): بعد از پیاده‌سازی



برای انجام تحلیل تأییدی پرسشنامه و به منظور بررسی معناداری بارهای عاملی و شاخص‌های برازش و با توجه به اینکه درجه آزادی مثبت می‌باشد، اوزان رگرسیون هر یک از متغیرها در سه مرحله به ترتیب در جداول (5)، (6)، و (7) آورده شده است. این نتایج حاکی از تایید 8 متغیر در مرحله قبل از پیاده‌سازی، 12 متغیر در مرحله حین پیاده‌سازی، و 5 متغیر در مرحله بعد از پیاده‌سازی می‌باشد.

جدول (5): اوزان رگرسیونی (قبل از پیاده‌سازی)

مرحله و متغیر	تخمین	مجموع مربعات خطا	C.R.	سطح خطا	
متغیر 1 <---	قبل از پیاده‌سازی	1,553	.459	1,506	.035
متغیر 2 <---	قبل از پیاده‌سازی	.903	.522	1,728	.084
متغیر 3 <---	قبل از پیاده‌سازی	.934	.527	1,771	.076
متغیر 4 <---	قبل از پیاده‌سازی	.801	.516	1,555	.120
متغیر 5 <---	قبل از پیاده‌سازی	1,596	.717	2,225	.026
متغیر 6 <---	قبل از پیاده‌سازی	1,063	.565	1,879	.060
متغیر 7 <---	قبل از پیاده‌سازی	.706	.459	1,540	.124
متغیر 8 <---	قبل از پیاده‌سازی	1,532	.707	2,167	.030
متغیر 9 <---	قبل از پیاده‌سازی	1,320	.658	2,005	.045
متغیر 10 <---	قبل از پیاده‌سازی	1,844	.814	2,265	.023
متغیر 11 <---	قبل از پیاده‌سازی	.560	.429	1,306	.192

جدول (6): اوزان رگرسیونی (حین پیاده‌سازی)

تخمین	مجموع مربعات خطا	سطح خطا	
پایاده سازی <---	.811	.256	.003
پایاده سازی <---	.536	.250	.032
پایاده سازی <---	.664	.267	.013
پایاده سازی <---	1,013	.297	***
پایاده سازی <---	.706	.271	.009
پایاده سازی <---	.838	.278	.003
پایاده سازی <---	.814	.276	.003
پایاده سازی <---	1,350	.357	***
پایاده سازی <---	.676	.242	.005
پایاده سازی <---	.815	.289	.005
پایاده سازی <---	.853	.287	.003
پایاده سازی <---	.651	.267	.015



جدول (7): اوزان رگرسیونی (بعد از پیاده‌سازی)

سطح خطا	مجموع مربعات خطا	تخمین	بعد از پیاده‌سازی	متغیر
.043	.533	1,099	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 24 <---
.044	.550	1,107	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 25 <---
.055	.475	.912	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 26 <---
.043	.543	1,099	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 27 <---
.538	.280	.173	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 28 <---
.399	.286	.241	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 29 <---
.516	.297	.193	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 30 <---
.044	.413	.831	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 31 <---
.910	.322	.037	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 32 <---
.739	.341	.114	بعد از پیاده‌سازی	متغیر 33 <---

نتایج بررسی برازش مدل به تفکیک سه مرحله نیز به ترتیب در جداول (8)، (9)، و (10) آمده که بیانگر برازش مناسب این پرسش‌نامه در هر سه مرحله می‌باشد.

جدول (8): بررسی برازش پرسشنامه (قبل از پیاده‌سازی)

نام پارامتر	مقدار	حد مجاز
نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی	1,230	کوچکتر از 3
شاخص برازش غیرنرم (NNFI)	0/97	بزرگتر از 0/9
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	0/93	بزرگتر از 0/9
ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده ¹¹ (RMR)	0,096	نزدیک به صفر
شاخص برازندگی (GFI)	0/94	بزرگتر از 0/8
شاخص برازندگی تعدیل یافته (AGFI)	0/91	بزرگتر از 0/8

جدول (9): بررسی برازش پرسشنامه (حین پیاده‌سازی)

نام پارامتر	مقدار	حد مجاز
نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی	1,256	کوچکتر از 3
شاخص برازش غیرنرم (NNFI)	0/91	بزرگتر از 0/9
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	0/95	بزرگتر از 0/9
ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده (RMR)	0/095	نزدیک به صفر
شاخص برازندگی (GFI)	0/942	بزرگتر از 0/8
شاخص برازندگی تعدیل یافته (AGFI)	0/916	بزرگتر از 0/8



جدول (10): بررسی برازش پرسشنامه (بعد از پیاده سازی)

نام پارامتر	مقدار	حد مجاز
نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی	1,725	کوچکتر از 3
شاخص برازش غیرنرم (NNFI)	0/92	بزرگتر از 0/9
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	0/95	بزرگتر از 0/9
ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده (RMR)	0/106	نزدیک به صفر
شاخص برازندگی (GFI)	0/929	بزرگتر از 0/8
شاخص برازندگی تعدیل یافته (AGFI)	0/901	بزرگتر از 0/8

برای بررسی برازش کلی مدل نیز نتایج در جدول (11) قابل مشاهده است که براساس آن، نسبت کای اسکوئر مدل به درجه آزادی برابر $CMIN/DF=1,332$ و از طرفی شاخص GFI و AGFI مقادیر 0,822 و 0,798 درصد می باشند که برازش نسبتاً مناسب این پرسشنامه را در حالت کلی نشان می دهد.

جدول (11): بررسی برازش پرسشنامه

نام پارامتر	مقدار	حد مجاز
نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی	1,332	کوچکتر از 3
شاخص برازش غیرنرم (NNFI)	0/90	بزرگتر از 0/9
شاخص برازش تطبیقی (CFI)	0/93	بزرگتر از 0/9
ریشه دوم میانگین مربعات باقیمانده (RMR)	0/108	نزدیک به صفر
شاخص برازندگی (GFI)	0/822	بزرگتر از 0/8
شاخص برازندگی تعدیل یافته (AGFI)	0/798	بزرگتر از 0/8

نتیجه گیری

در این تحقیق به بررسی عوامل موثر بر چرخه حیات ERP چرخه حیات این سیستم در شرکت های کوچک و متوسط در شرکت های مستقر در شهرک صنعتی سفیدرود رشت پرداخته شد.

در حالت کلی که هر سه مرحله قبل از پیاده سازی، حین پیاده سازی و بعد از پیاده سازی به صورت مدل بررسی شد، نتیجه نهایی این بود که در مرحله قبل از پیاده سازی حدود 73% از متغیرها پذیرفته شدند که شامل 8 متغیر است؛ همچنین در مرحله حین پیاده سازی 100% (تمامی) متغیرها پذیرفته شدند که 12 متغیر را معرفی می نماید؛ در ادامه نیز همانطور که در نتایج مرحله بعد از پیاده سازی مشهود است 50% از متغیرها (5 عدد) مورد قبول قرار گرفته و مابقی رد شدند.

با توجه به درصد فراوانی و تعداد متغیرهای مورد بحث می توان مرحله حین پیاده سازی ERP و یا به بیان دیگر اجرای صحیح، با دقت و با در نظر گیری تمامی عوامل و متغیرهای متأثر در اجرا را مهمترین مرحله اجرایی پیاده سازی موفق ERP معرفی نمود و بعد از آن مرحله قبل از پیاده سازی یا به عبارتی آمادگی قبل از



اجرا دارای بیشترین اهمیت است و در انتها نیز مرحله بعد از پیاده‌سازی و یا راهبری درست آن قرار می‌گیرد. مهمترین متغیر نیز، "پشتیبانی و مشارکت مدیران عالی‌رتبه" است که در طول مراحل پیاده‌سازی ERP تاثیر گذارترین عامل در موفقیت یا شکست پروژه است.

جهت انجام تحقیقات آتی می‌توان عوامل بحرانی را باتوجه به ماهیت و نحوه اثرگذاری به گروه‌های تخصصی تقسیم‌بندی شوند و تأثیرگذاری آن‌ها از لحاظ درون یا برون‌سازمانی بودن مشخص گردند. همچنین پیشنهاد می‌شود برای مطالعه موضوع تحقیق از سایر شرکت‌های رقیب در این زمینه نمونه‌گیری شود تا قابلیت تعمیم نتایج به دست آید.

منابع

Abasghorbani, S., Moghtadaeipour, A, "Opposition enterprise resource planning (ERP) and process reengineering (BPR)". *The first national conference management and accounting, Natanz, Islamic Azad University Natanz, ۲۰۱۳.*

Abu-Shanab, E., Abu-Shanab, R., & Khairallah, M. (۲۰۱۵). *Critical success factors for ERP implementation: The case of Jordan. The International Arab Journal of e-Technology, ۴(۱), ۱-۷.*

Ahmadi, Sadra et al. "An FCM-fuzzy AHP approach to estimating organisational readiness for implementing an ERP system." (۲۰۱۴).

Bharathi, Vijayakumar, Ramakrishnan Raman, and Dhanya Pramod. "A FPN Based Risk Assessment Model for ERP Implementation in Small and Medium Enterprises." *Middle-East Journal of Scientific Research 19,6 (2014): 747-759.*

Chen, Guang-hui, Chun-qing Li, and Yun-xiu Sai. "Critical success factors for ERP life cycle implementation." *Research and Practical Issues of Enterprise Information Systems. Springer US, ۲۰۰۶, ۵۵۳-۵۶۲.*

Christofi, Maria, et al. "Towards ERP success in SMEs through business process review prior to implementation." *Journal of Systems and Information Technology ۱۵,۴ (۲۰۱۳): ۳۰۴-۳۲۳.*

Chou, Huey-Wen, et al. "Knowledge sharing and ERP system usage in post-implementation stage." *Computers in Human Behavior ۳۳ (۲۰۱۴): ۱۶-۲۲.*

Finney, Sherry, and Martin Corbett. "ERP implementation: a compilation and analysis of critical success factors." *Business Process Management Journal ۱۳,۳ (۲۰۰۷): ۳۲۹-۳۴۷.*

Grant, David, et al. "The false promise of technological determinism: the case of enterprise resource planning systems." *New Technology, Work and Employment ۲۱,۱ (۲۰۰۶): ۲-۱۵.*

Gupta, H., et al. "A study of key critical success factors (CSFs) for Enterprise Resource Planning (ERP) systems." *International Journal of Computer and Information Technology ۳ (۲۰۱۴): ۸۱۳-۸۱۸.*

Hasibuan, Zainal Arifin, and Gede Rasben Dantes. "Priority of key success factors (KSFs) on enterprise resource planning (ERP) system implementation life cycle." *Journal of Enterprise Resource Planning Studies ۲۰۱۲ (۲۰۱۲): ۱.*



Hustad, Eli, and Aurilla A. Bechina. "A study of the ERP Project Life Cycles in Small-and-Medium-Sized Enterprises: Critical Issues and Lessons Learned." *World Academy of Science, Engineering and Technology* 60 (2011): 77-83.

Hawari, Ala'A., and Richard Heeks. "Explaining ERP failure in a developing country: a Jordanian case study." *Journal of Enterprise Information Management* 23,2 (2010): 135-160.

Ifinedo, Princely, et al. "Relationships among ERP post-implementation success constructs: An analysis at the organizational level." *Computers in Human Behavior* 26,5 (2010): 1136-1148.

Kumar, Anubhav, and P. C. Gupta. "Evaluation of Enterprise Resource Planning life cycle on the scale of ERP implementation failure." (2012).

Leyh, Christian. "Critical success factors for ERP projects in small and medium-sized enterprises-The perspective of selected German SMEs." *Computer Science and Information Systems (FedCSIS), 2014 Federated Conference on. IEEE*, 2014.

Madapusi, Arun, and Derrick D'Souza. "The influence of ERP system implementation on the operational performance of an organization." *International Journal of Information Management* 32,1 (2012): 24-34.

Molahossini, A., Sivaki, A, "Conceptual Model for ERP adoption in small and medium businesses (SMEs) ", *Journal of Management and progress, Shahed University*, 2011: 495-510.

Molaei, M., Gharebaghi, M., Sabaghkermani, M., "Evaluate and compare the efficiency of different groups large and small industrial Iran", 2002: 147-169

Noudoostbeni, Ali et al. "An effective end-user knowledge concern training method in enterprise resource planning (ERP) based on critical factors (CFs) in Malaysian SMEs." *International Journal of Business and Management* 9,7 (2010): 73.

Ram, Jiwat, and David Corkindale. "How "critical" are the critical success factors (CSFs)? Examining the role of CSFs for ERP." *Business Process Management Journal* 20,1 (2014): 151-174.

Reayat Sanati, F., Shirviehzad, H., "The impact of organizational culture on the implementation of ERP", *Fifth International Conference on Information and Communication Technology Management, Tehran*, 2008.

Sadat Safavi, Nazli, et al. "An Effective Model for Evaluating Organizational Risk and Cost in ERP Implementation by SME." *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)* 10,7 (2013): 70-75.

Shafaei, Rasoul, and Nooraddin Dabiri. "An EFQM based model to assess an enterprise readiness for ERP implementation." *Journal of Industrial and Systems Engineering* 2,1 (2008): 51-74.

Safaei Ghadikaei, A., Taghavi, F, "Explanation and comparative evaluation of models and frameworks for successful implementation of ERP using the key success factors", *National Conference on Computer Engineering and Information Technology Management, Tehran*, 2014.

Soja, Piotr. "Success factors across ERP implementation phases: learning from practice." *Advances in Information Systems Development. Springer US*, 2007. 275-287.



Somers, Toni M., and Klara Nelson. "The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementations." *System Sciences*, ۲۰۰۱. *Proceedings of the ۳۴th Annual Hawaii International Conference on. IEEE*, ۲۰۰۱.

پی‌نوشت

- ^۱. [Enterprise Resource Planning](#)
- ^۲. *Human Resource*
- ^۳. [Small and Medium-sized Enterprises](#)
- ^۴. *Pre Implementation*
- ^۵. *Implementation*
- ^۶. *Post Implementation*
- ^۷. *Business process reengineering*
- ^۸. *General Linear Model*
- ^۹. <http://sme.ir/>
- ^{۱۰}. *Information Technology*
- ^{۱۱}. *Root Mean Squared Residual*