



شناسایی عوامل کلیدی در پیاده سازی سیستم برنامه ریزی منابع سازمان (ERP)

حسن فرج زاده دهکردی

استادیار گروه حسابداری، موسسه آموزش عالی رجاء.

شیوا مصلی نژاد (نویسنده مسؤل)

دانشجوی دکترای حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

E-Mail: shivamosalanejad@yahoo.com

محمد حسین فتحه

مربی، گروه حسابداری، دانشکده اقتصاد، مدیریت و حسابداری، دانشگاه پیام نور، ایران

مرتضی شفیع

استادیار گروه مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شیراز.

تاریخ دریافت: ۹۳/۷/۶ * تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۲۲

چکیده

نظر به اینکه شرکت ها سیستم های اطلاعاتی متعددی را در سازمان خود اجرا می کنند، نیاز به یکپارچه سازی آنها، همه روزه بیشتر احساس می شود. سیستم برنامه ریزی منابع سازمان (ERP) یک پایگاه داده و یک برنامه ی کاربردی است که فعالیت های تجاری شرکت ها را یکپارچه کرده و آنها را تا حصول یک فرایند تجاری منسجم، همراهی می کند. تا کنون در مورد عوامل با اهمیتی که در اجرای موفق سیستم های ERP مؤثرند مطالعات تجربی اندکی صورت گرفته است. در این تحقیق بصورت تجربی عوامل اثرگذار در اجرای موفقیت آمیز ERP مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصل از آن ارائه شده است. بوسیله پرسشنامه ای استاندارد که بین ۱۲ عدد از شرکت های مجری ERP در ایران توزیع گردید، تجارب مدیران، کارکنان و افراد مجرب در حیطه ی پیاده سازی، موفقیت و مشکلات ERP جمع آوری شد و با استفاده از آزمون t و آزمون تحلیل واریانس فریدمن از طریق نرم افزار SPSS داده ها تحلیل گردید. بر اساس ادبیات پژوهش، ده عامل مؤثر بالقوه در اجرای ERP، شامل معیارهای انتخاب سیستم، معیارهای انتخاب مشاوران، معیارهای انتخاب تأمین کنندگان، اصول مدیریت پروژه، توسعه ی مجدد فرایند، توسعه ی منابع انسانی، پشتیبانی مدیریت ارشد، بهای تمام شده و بودجه، ساختار IT، خدمات مشاوره ای تعیین شده اند. نتایج بدست آمده نشان می دهد که تمامی ده عامل پیش گفته با اجرای موفق ERP رابطه بسیار قوی دارند. در این میان، عامل پشتیبانی مدیریت ارشد، مؤثرترین عامل موفقیت آمیز بودن پیاده سازی ERP بوده، حال آن که بهای تمام شده به عنوان کم اهمیت ترین عامل مشخص گردید. علاوه بر آن متغیرهای پشتیبانی مدیریت ارشد، مهندسی مجدد فرایند و مدیریت پروژه، باعث ایجاد بیشترین رضایتمندی از پیاده سازی ERP بوده است.

کلمات کلیدی: سیستم برنامه ریزی منابع سازمان (ERP)، عوامل کلیدی، یکپارچه سازی سیستم ها.

۱- مقدمه

در اواخر دهه ۱۹۸۰ و ابتدای دهه ۱۹۹۰ سیستم‌های نرم‌افزاری جدیدی به نام سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) وارد بازار شدند که بیشتر کسب و کار پیچیده سازمان‌های بزرگ را هدف گرفته بودند و بر خلاف سیستم‌های سنتی، دارای پایگاه‌های داده یکپارچه بودند و مدول‌های^۱ کارکردی بسیاری، از طریق همین سیستم یکپارچه، تمامی فرآیندهای سازمانی را پوشش می‌دادند (Ghazanfari et al., 2008). بسیاری از شرکت‌های تولیدی در پاسخ به رقابت فزاینده جهانی اقدام به اجرای ERP کرده‌اند. سیستم ERP راه حل نرم‌افزاری یکپارچه‌ای است که طیف وسیعی از فرایندهای تجاری را پوشش می‌دهد و شرکت‌ها را قادر می‌سازد دیدگاهی جامع نسبت به واحدهای تجاری بدست آورند. ERP یک پایگاه داده، یک برنامه‌ی کاربردی و یک واسط یکپارچه در کل واحد تجاری است (Velcu, 2010). در بنگاه‌های بزرگ، ERP منجر به گسترش فعالیت‌های بنگاه از حالت کنترل فعالیت‌های تولیدی داخل بنگاه به خارج از آن یعنی در بر گرفتن مشتریان و عرضه‌کنندگان نیز می‌گردد (Nazemi et al., 2007). علیرغم اینکه عدم موفقیت اجرای ERP به طور گسترده تبلیغ شده، این امر شرکت‌ها را از سرمایه‌گذاری هنگام پولی درسیستم‌های ERP منصرف نکرده است. سیستم‌های ERP فعالیت‌های تجاری شرکت‌ها را یکپارچه کرده و آنها را تا حصول یک فرایند تجاری یکپارچه همراهی می‌کنند. از آنجایی که شرکت‌ها سیستم‌های اطلاعاتی متعددی را در سازمان خود اجرا می‌کنند، نیاز به یکپارچه‌سازی این سیستم‌ها همواره برجسته‌تر شده است. سیستم‌های حسابداری، منابع انسانی و کنترل کارگاهی به سوی سیستم‌های اطلاعاتی گسترده تجاری سوق یافته و به صورت چهارچوبی برای ایجاد یکپارچگی کل سازمان درآمده است. بر اساس پیش‌بینی‌های مطالعات انتظار می‌رود پیاده‌سازی ERP مجدداً شتاب گیرد. آخرین اطلاعات حاکی از آن است که بازار ERP سالانه ۳٪ رشد داشته یعنی از ۱۳/۴ بیلیون دلار آمریکا در سال ۲۰۰۳ به ۱۵/۸ در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته است (Austin et al., 2003). سیستم‌های ERP به دلیل ماهیت پیچیده و تغییرات عمده-ای که در فرهنگ کاری یک سازمان ایجاد می‌کنند برای پیاده‌سازی نیاز به بررسی عمیق و انجام کامل امکان‌سنجی دارند. زیرا پیاده‌سازی اینگونه سیستم‌های بزرگ علاوه بر تغییرات سیستمی نرم‌افزاری، تغییرات فرآیند را نیز در پی دارد (Hatami et al., 2011). به همین دلیل متأسفانه پیاده‌سازی ERP در بسیاری موارد انتظارات بازار خود را برآورده نکرده است. بدنامی پیاده‌سازی ERP به خاطر زمان طولانی مورد نیاز و هزینه بیش از انتظار آن بوده است. بهترین طرح‌ها برای یکپارچه کردن کل سازمان به علت عدم تطابق سیستم، عوامل قانونی، هزینه فراوان و زمانبر بودن آن اغلب با شکست مواجه می‌شود (Ehie and Madsen, 2005). بنابراین زمان بر بودن، هزینه گزاف و سایر عوامل دیگر باعث می‌شود که در امر پیاده‌سازی این سیستم‌ها دقت فراوانی شود تا شرکت در پیاده‌سازی و اجرای آن با شکست و تحمل زیان‌های بزرگ مواجه نشود. در همین راستا این تحقیق، نتایج تجربی را به منظور شناسایی عوامل مهم و مؤثر در پیاده‌سازی ERP در شرکت‌های تولیدی و بازرگانی (ایران) ارائه می‌کند. بهای تمام‌شده پیاده‌سازی ERP به طور معمول از ۲٪ تا ۶٪ فروش سالانه را شامل می‌شود که بخش اندکی از آن مربوط به نرم‌افزار است (Behboudi Asl et al., 2012). متأسفانه، بسیاری از سازمان‌ها پیاده‌سازی موفق ERP را با انتخاب نرم‌افزار ERP یکسان تصور می‌کنند. اگرچه انتخاب این نرم‌افزار باید بدقت مورد نظر قرار گیرد، نرم‌افزار ERP روند تصمیم‌گیری تجاری را تعیین نمی‌کند. هرگز نباید پیاده‌سازی ERP را با نصب نرم‌افزار که بخش کوچکی از هزینه‌ی پیاده‌سازی را تشکیل می‌دهد اشتباه گرفت. پیاده‌سازی سیستم ERP به تفکر استراتژیک جامعی نیاز دارد که به شرکت‌ها اجازه می‌دهد به درک بهتری از فرایند تجاری خود دست یابند. شرکت‌ها باید عوامل مهم مؤثر بر پیاده‌سازی ERP را بشناسند و عواملی که موجب اجرای آسان و به موقع سیستم ERP می‌شود را به طور دقیق مورد بررسی قرار دهند. این مقاله بر آن است تا در روند یک مطالعه تجربی، عوامل مهمی که بر پیاده‌سازی موفق سیستم‌های ERP مؤثر است را شناسایی کند.

فاکتورهایی در پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان دخیل هستند که از لحاظ تأثیر، متفاوت می‌باشند و مدیران نیز باید با توجه به میزان تأثیر آنها درجه‌ای از اهمیت را به این فاکتورها اختصاص دهند. شناخت صحیح و دقیق فاکتورهای موفقیت تضمینی برای اجرای هرچه بهتر سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان خواهد بود. با توجه به مطالب گفته شده هدف از این تحقیق

¹ coded incorrectly

مشخص کردن عوامل و فاکتورهایی است که شرکت ها را در اجرای بهتر ERP یاری رساند. با توجه به اهداف بیان شده، این مقاله در پی پاسخ به سوال های زیر می باشد.

۱. کدامیک از عوامل بر روی پیاده سازی ERP مؤثر بوده است.

۲. آیا بین رتبه بندی عوامل مؤثر بر پیاده سازی ERP تفاوت معناداری وجود دارد.

علیرغم گرایش های زیاد به سیستم های ERP در کشورهای توسعه یافته، پیاده سازی ERP در فرایندهای تجاری بسیاری از شرکت ها به علت هزینه زیاد (تا میزان ۳٪ درآمد کل) ناموفق بوده است (Rajagopal, 2002). علت این عدم موفقیت رمزگذاری نادرست^۲ نرم افزار پیاده سازی ERP نبوده است. در حقیقت این شرکت ها در هماهنگ کردن نیازهای واقعی سازمانی و سیستم های لازم برای حل مشکلات تجاری با شکست مواجهه شدند (Brynjolfsson and Mendelson, 1993). شرکت جهانی یونیسورس با لغو پیاده سازی ملی نرم افزار SAP (تولیدکننده نرم افزار ERP) مبلغ ۱۶۸ میلیون دلار آمریکا را از دست داد و شرکت دارویی فاکس مایر نیز در سال ۱۹۹۶ ورشکست شد. این شرکت SAP را عامل ایجاد مشکلات دانست و دادخواستی بالغ بر ۵۰۰ میلیون دلار آمریکا را علیه او تنظیم کرد. شرکت دل (Dell) پیاده سازی SAP را پس از ماه ها تأخیر و صرف هزینه فراوان لغو کرد. این شرکت مدعی بود که SAP آنقدر یکپارچه است که نمی توان آن را بر حسب تغییرات در نیازهای تجاری تغییر داد (Smethurst and Kawalek, 1999). شرکت شیمیایی دوا (Dow) وقتی ERP با پردازنده مرکزی را به سیستم ERP با ساختار کلاینت یا سرور تغییر داد تقریباً نیم بلیون دلار ضرر کرد (Sternad, 2011). مزیت اصلی و اولیه این سیستم ها، ایجاد یک بستر نرم افزاری یکپارچه مشترک برای فرآیندهای یکپارچه موجود در کسب و کار مربوطه است (Shafia et al., 2012). به همین دلیل پیاده سازی ERP تغییرات زیادی را در پی خواهد داشت و به دست آوردن سود از چنین سیستم های پیچیده ای مدیریت دقیق می طلبد. بیش از ۷۰٪ از ۱۰۰۰ شرکت فورتن (Fortune) سیستم ERP را نصب کرده یا به زودی نصب خواهند کرد. سیستم های ERP در شرکت های کوچک تا متوسط با سود ناخالص کمتر از ۲۵۰ میلیون دلار نیز در حال گسترش است (Velcu, 2010). عدم بکارگیری صحیح تکنولوژی با هدف تغییر در طرح و ساختار سازمان علت اصلی ناتوانی شرکت ها در تحقق مزایای رقابتی حاصل از پیاده سازی ERP است. سازمان هایی از مزایای کامل یک تکنولوژی بهره مند می شوند که در ساختار، عملکرد و فرایندهای سازمانی خود تغییرات لازم را ایجاد کنند (Weston, 2001).

برخی شرکت ها با پیاده سازی ERP در فرایندهای تجاری موقعیت رقابتی خود را ارتقا بخشیده اند. در سال ۱۹۹۷ حاشیه ی عملیاتی شرکت ارتگرین در نتیجه پیاده سازی ERP از ۲/۴٪ به ۳/۳٪ توسعه یافت (Smethurst and Kawalek, 1999). این شرکت تحویل به موقع را نیز تا ۹۹٪ بالا برد و به این ترتیب موجبات افزایش رضایت مشتریان خود را فراهم کرد. شرکت "پر" نیز فرایند مشابهی داشت یعنی عملکرد تحویل خود را از ۶۰٪ به ۹۵٪، زمان تدارک سفارش مشتریان را از ۶ روز به ۲ روز و تعمیر قطعات را از ۲ هفته به ۲ روز رسانید (Appleton, 1997). موجودی کالای در جریان ساخت نیز ۶۰٪ کاهش یافت. سیستم پشتیبان IBM زمان ارسال قطعات جایگزین را از ۲۲ روز به ۳ روز و زمان انجام کنترل اعتبار مشتری را از ۲۰ دقیقه به ۳ ثانیه کاهش داد (Koh et al., 2011). با استفاده از SAP، برای ادغام دایملر بنز و کریسلر سرمایه گذاران توانستند در فعالیت یکپارچه سازی خود تقریباً ۱۰ سال صرفه جویی کنند (Ehie and Madsen, 2005). سیستم های ERP با همکاری گروهی شرکت انتشاراتی فدرال را از انزوا نجات داد (Smethurst and Kawalek, 1999). البته باید خاطر نشان کرد که این سیستم ها لزوماً سیستم های توجیه پذیری برای همه سازمان ها در راستای تحقق اهدافشان نمی باشند و قبل از آن که سازمان ها تصمیم به خرید و اجرای این سیستم نمایند، می توانند میزان وابستگی اهداف خود را به سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی محاسبه نمایند (Alam Tabriz et al., 2010).

یکپارچه سازی فرایندهای تجاری، تقریباً به میزان ۳ تا ۱۰ برابر پرهزینه تر از نرم افزار ERP است. عوامل مختلفی که باعث این هزینه ها می شوند عبارتند از: ارائه صورتحساب های کلان مشاوره توسط مشاوران و یکپارچه سازان سیستم ها، تمرکز زیاد شرکت-

² coded incorrectly

های نصاب بر مهندسی مجدد و نیاز به تعویض درصد زیادی از زیرساخت‌های موجود فنآوری اطلاعات برای پشتیبانی از سیستم‌های ERP (Rajagopal, 2002). مابرت و همکارانش (۲۰۰۳) ریز هزینه‌های مرتبط با پیاده‌سازی ERP را ارائه کرده‌اند. در حالی که هزینه‌های سیستم-بنیاد به طور متوسط ۴۰٪ کل هزینه را تشکیل می‌داد، ۶۰٪ باقیمانده صرف آموزش و خدمات حرفه‌ای می‌شد. هزینه نرم افزار ERP به طور متوسط فقط ۱۵٪ کل هزینه پیاده‌سازی سیستم بود. این مسئله نشان می‌دهد که بیشتر تصمیمات ERP به انتخاب نرم افزار بستگی دارد و در شرکت‌هایی که هزینه پیاده‌سازی ERP را بصورت واقعی برآورد نمی‌کنند منجر به افزایش هزینه می‌شود. مطالعات صورت گرفته توسط دانشکده مدیریت هاروارد نشان داد که به خاطر هزینه و زمان لازم، مقاومت در مقابل تغییر فرایند تجاری، عدم دسترسی به مهارت‌های کافی و افت درآمد کلی نسبت به سود مورد انتظار ERP، علیرغم سرمایه‌گذاری زیاد در سیستم‌های ERP، پیاده‌سازی آن همچنان با مشکل مواجه است (Rajagopal, 2002).

مطالعات گذشته بر کشف عوامل مؤثر در پیاده‌سازی موفق ERP تمرکز داشته‌اند. از آنجایی که عوامل مهم موفقیت ممکن است بر اساس کشوری که ERP در آن پیاده‌سازی می‌شود بسیار متفاوت باشد، نویسندگان یک پروژه تحقیقاتی در چین موارد فرهنگی ملی را به‌طور خاص منظور داشتند (Shanks, 2000). عوامل مهم موفقیت پیاده‌سازی ERP در مطالعات موردی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. این عوامل تأثیر ERP بر ویژگی‌های شغلی، موارد استراتژیک شرکت‌ها بعد از پیاده‌سازی سیستم‌های تجاری معمولی (Holland, 1999, Upton and McAfree, 1997)، ابزار پیشگیری از عدم موفقیت پروژه ERP (Sweat, 1998)، عوامل هم تراز کردن تجاری (Gleick, 2002, Markus and Robey, 2010)، مهندسی مجدد فرایند تجاری (Scott, 1999) و مدیریت تغییرات (Klaus et al., 2000) را شامل می‌شود. سایر مطالعات نقش مهم سیستم‌های بزرگ به عنوان عامل تسریع‌کننده و بازدارنده تغییرات را بررسی کرده (Malhotra and Temponi, 2010)، چالش‌های خاص پیاده‌سازی ERP را خارج از دنیای تجارت تحلیل نموده (Sumner, 1999) و زنجیره تأمین جهانی را توصیف کرده‌اند (Chatfield and Andersen, 1998). زنجیره انعطاف‌پذیر و واکنشی تأمین جهانی برای یک شرکت بسیار اهمیت دارد تا نیازهای نهایی مصرف‌کنندگان را در بازارهای مختلف فراهم نماید و عملکرد یکپارچه خود را در محیط رقابتی زمان-بنیاد توسعه دهد. پیاده‌سازی ERP با یا بدون BPR^۳ بررسی و تحلیل شده است (Bernroider and Koch, 1999).

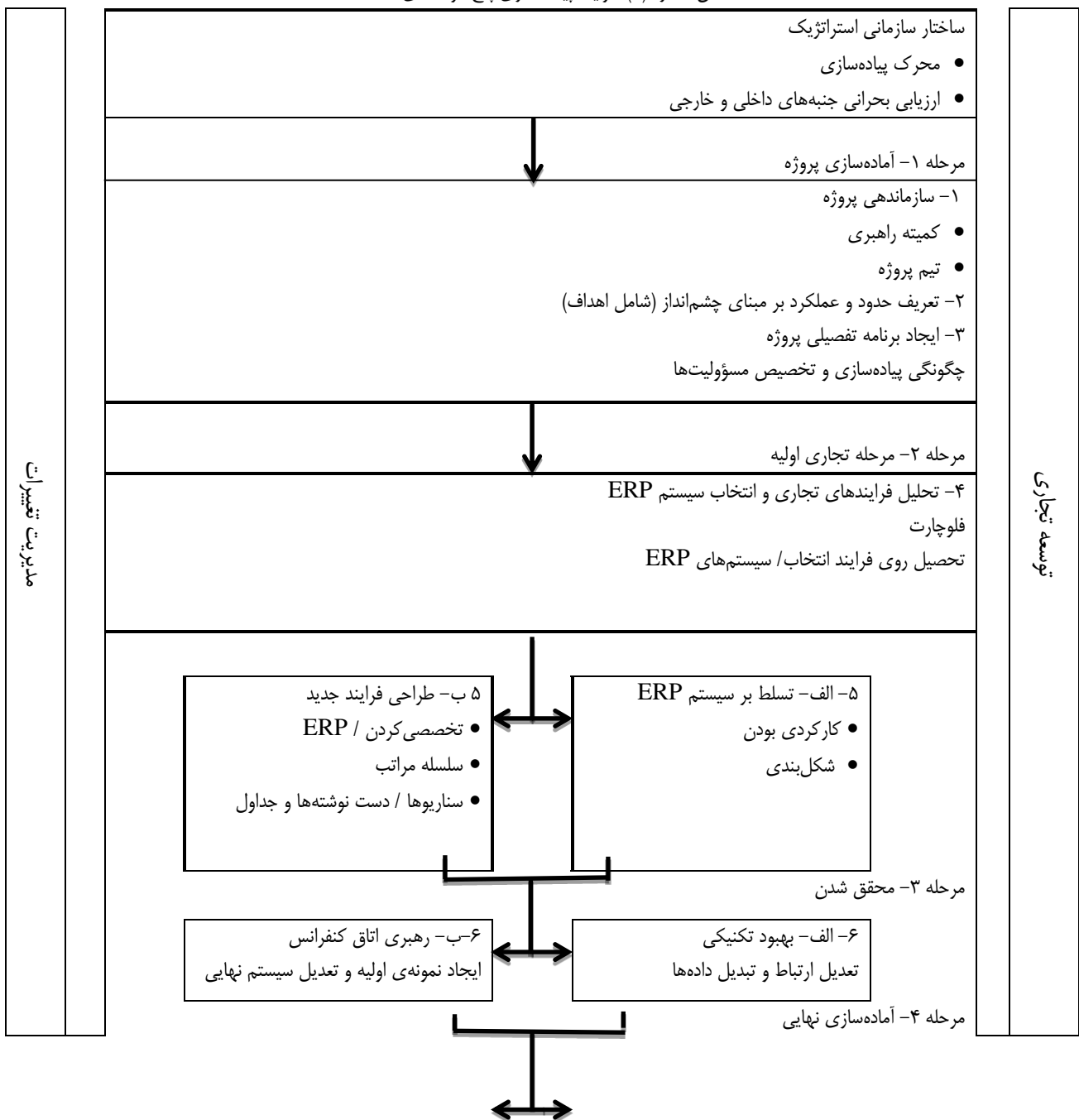
ملاحظات تئوریک بر فرایندهای تجاری جهانی، گزینه‌های معماری فنآوری اطلاعات، ارتقای مهندسی فرایند و روش‌شناسی توسعه تأکید داشته است (Basu and Palvia, 1999, Koh et al., 2011). سؤال پیچیده چگونگی ارزیابی مزایای سازمانی حاصل از پیاده‌سازی ERP توسط کلوس و همکارانش (2000) پاسخ داده شده است. برای مطالعه عملکرد واقعی سیستم باید فاز بعد از پیاده‌سازی را مورد بررسی قرار داد. مارکوس و تانیس (2000) مجموعه حدقلی از مقیاس‌های موفقیت شامل مقیاس پروژه، مقیاس اولیه عملیاتی و نتایج تجاری بلندمدت را پیشنهاد کردند. مهمترین چالش در پیاده‌سازی ERP، شناسایی شکاف بین قابلیت عمومی ERP و نیازهای خاص سازمانی می‌باشد (Soh et al., 2000). در بسیار موارد شرکت‌های پذیرنده ERP نیازهای تجاری که رفع آنها از سیستم‌های ERP انتظار می‌رود را درک نمی‌کنند. تناسب بین سیستم‌های ERP و فرهنگ سازمانی، پیش نیاز پیاده‌سازی موفق ERP است (Markus and Robey, 1998, Sanchez et al., 2010). برای پیاده‌سازی سیستم یکپارچه‌ای مانند ERP باید عملیات زیربنایی تجاری که در سیستم ERP ادغام شده را با فرهنگ و فرایندهای سازمانی منطبق کرد.

فرایند پیاده‌سازی ERP به پنج مرحله‌ی اصلی تقسیم می‌شود (نمودار ۱). این مراحل بعد از بررسی معماری واحد استراتژیک شرکت قرار دارد و بوسیله مدیریت تغییر و مؤلفه‌های توسعه تجاری احاطه می‌گردد. معماری واحد استراتژیک انگیزه‌ی پیاده‌سازی سیستم ERP را تحلیل می‌کند، مدیریت تغییر منابع انسانی را یکپارچه می‌سازد و توسعه تجاری عملکردهای روزانه را با طرح جدید فرایند تجاری هماهنگ می‌نماید. مرحله‌ی اول یعنی آماده‌سازی پروژه، فرایند طراحی جامع شامل افراد دارای نقش‌های

³ Business Process Reengineering

مدیریتی، تنظیم اهداف بودجه و تعیین طرح پروژه می‌باشد. در مرحله دوم یعنی طرح اولیه تجارت، تحلیل روند تجاری موجود، پیشینه انتخاب سیستم را قبل از آموزش گسترده در مورد عملکرد و شکل، فراهم کرده و تیم پروژه را به بینش لازم برای طراحی فرایند جدید مجهز می‌نماید. چارچوب دقیق مدیریت پروژه شرط مهمی در موفقیت کلی پیاده‌سازی سیستم ERP می‌باشد. مرحله سوم یعنی تحقق‌یابی، ضمن آزمایش هر طرح در اتاق کنفرانس، بر توسعه زیربنای فنی تمرکز دارد. در مرحله چهارم یعنی آماده‌سازی نهایی، یکپارچگی کل روند طراحی تحت بارگذاری کل داده‌ها و شرایط حداکثری آزمایش می‌شود. کسانی که علاقمند به استفاده از سیستم هستند و همچنین کسانی که از سیستم متأثر می‌شوند همزمان از آموزش مورد نیاز برای درک چگونگی گردش داده‌ها در سیستم و چگونگی عملکرد سیستم در هر نقطه از زنجیره تأمین بهره‌مند می‌شوند. آخرین مرحله یعنی مرحله اجرایی و پشتیبانی، بر بهینه‌سازی جریان فرایند و گسترش مداوم سیستم برای بهره‌برداری از مزایای رقابتی جدید تأکید دارد. دانش حاصل از توسعه این مراحل پایه و اساس طرح این تحقیق است. اقلام موجود در پرسشنامه عوامل محرک پیاده سازی، مدیریت تغییرات و گسترش فرایند تجاری سازمان را شامل می‌شود (Weston, 2001).

شکل شماره (۱): فرایند پیاده سازی پنج مرحله ای ERP



۷ ب- تحصیل و آموزش مسائل بحرانی • روی فرایندها، نظم داده‌ها و ماژول‌ها	۷ الف- تطبیق و تست نهایی کردن فرایندها، گزینه‌ها، لیست‌ها و آزمایش قدرت	
مرحله ۵- اجرای نهایی و پشتیبانی ۸- اجرای نهایی ماژول‌های ERP ۹- بهبود و توسعه‌ی مداوم سیستم ERP		

۲- مواد و روش‌ها

در این تحقیق بر اساس مرور ادبیات مربوطه و مصاحبه‌های شخصی گسترده با مشاورین ERP که منجر به توسعه‌ی پنج مرحله‌ی پیاده‌سازی ERP شده (شکل ۱)، پرسشنامه‌ای استاندارد تنظیم و اقلامی که در پیاده‌سازی موفق ERP مهم است، شناسایی شده‌اند. لازم به ذکر است که آخرین سوال پرسشنامه، مربوط به میزان موفقیت پیاده‌سازی ERP در شرکت می باشد. برای تأیید اعتبار و یکپارچگی، این پرسشنامه قبلاً توسط دست اندرکاران ERP مورد آزمایش قرار گرفته است. پرسشنامه میان ۳۵ نفر از کارشناسان، مشاوران، مدیران و مدیران ارشد ۱۲ شرکت که سیستم ERP را پیاده سازی کرده‌اند، به صورت مراجعه حضوری محققان توزیع شده‌است.

در این تحقیق با توجه به اندازه نمونه مورد مطالعه، روش حداقل مربعات جزئی^۴ (PLS) بوسیله نرم افزار SMARTPLS برای تأیید مدل و روایی استفاده شده‌است. روش تخمین PLS ضرایب را به گونه‌ای تعیین می‌کند که مدل حاصله، بیشترین قدرت تفسیر و توضیح را دارا باشد، بدین معنی که مدل بتواند متغیر وابسته نهایی را با حداکثر دقت و صحت پیش بینی کند. روش حداقل مربعات جزئی که در بحث الگوسازی رگرسیونی آن را با PLS نیز معرفی می‌کنند، یکی از روش‌های آماری چند متغیره محسوب می‌شود که به وسیله آن می‌توان علیرغم برخی محدودیت‌ها از قبیل نامعلوم بودن توزیع متغیر پاسخ، تعداد مشاهدات کم و یا همبستگی جدی بین متغیرهای توضیحی، یک یا چند متغیر پاسخ را به طور همزمان در قبال چندین متغیر توضیحی الگوسازی نمود. نتایج حاصله از این روش در جدول (۱) ارائه شده است.

در جدول شماره ۱ علاوه بر ارائه متغیرهای تحقیق میزان روایی و پایایی آنها نیز مشخص گردیده است. علاوه بر روایی سازه که برای بررسی اهمیت نشانگرهای انتخاب شده برای اندازه گیری سازه‌ها به کار می رود، روایی تشخیصی^۵ نیز در تحقیق حاضر منظور شده است به این معنی که نشانگرهای هر سازه در نهایت تفکیک مناسبی را به لحاظ اندازه گیری نسبت به سازه‌های دیگر مدل فراهم آورند. به عبارت ساده تر هر نشانگر فقط سازه خود را اندازه گیری کند و ترکیب آنها به گونه ای باشد که تمام سازه‌ها به خوبی از یکدیگر تفکیک شوند. با کمک شاخص میانگین واریانس استخراج شده (AVE)^۶ مشخص شد که تمام سازه‌های مورد مطالعه دارای میانگین واریانس استخراج شده بالاتر از ۰/۵ هستند. شاخص سازگاری ترکیبی درواقع نسبت مجموع بارهای عاملی متغیرهای مکنون به مجموع بارهای عاملی بعلاوه واریانس خطا می‌باشد. مقادیر آن بین ۰ تا ۱ می‌باشد و جایگزینی برای آلفای کرونباخ است. مقدار این شاخص نباید کمتر از ۰/۶ باشد. به این شاخص نسبت دیلون- گلدشتاین^۷ نیز گفته می‌شود. شاخص آلفای کرونباخ میزان بارگیری همزمان متغیرهای مکنون یا سازه را در زمان افزایش یک متغیر آشکار اندازه‌گیری می‌کند. مقدار این شاخص ۰ تا ۱ می‌باشد. مقدار این شاخص نباید کمتر از ۰/۷ باشد.

⁴ Partial Least Square

⁵ Discriminant Validity

⁶ Average Variance Extracted

⁷ Dillon-Goldstein's (or Jöreskog's) rho

جدول شماره (۱): شاخص‌های روانی و پایایی متغیرهای تحقیق

متغیرهای پنهان	متوسط واریانس استخراجی ^۸ (AVE)	سازگاری ترکیبی ^۹ (CR)	آلفا کرونباخ ^{۱۰} (CA)
انتخاب سیستم ERP	۰/۵۵۰	۰/۹۳۰	۰/۹۱۷
تأمین کنندگان ERP	۰/۸۰۲	۰/۹۶۱	۰/۹۵۰
فاکتورهای موفقیت در پیاده‌سازی ای آرپی	۰/۶۷۴	۰/۹۵۱	۰/۹۴۸
مشاوران ERP	۰/۵۹۷	۰/۸۹۷	۰/۸۵۹
ساختار آی تی	۰/۵۸۳	۰/۸۳۰	۰/۷۰۸
بهای تمام شده بودجه	۰/۶۵۱	۰/۹۰۲	۰/۸۶۴
خدمات مشاوره	۰/۶۹۶	۰/۹۰۲	۰/۸۵۴
مدیریت پروژه	۰/۶۲۶	۰/۹۲۰	۰/۸۹۵
منابع انسانی	۰/۵۷۵	۰/۸۴۴	۰/۷۵۵
مهندسی مجدد فرآیند	۰/۷۰۵	۰/۹۴۳	۰/۹۳۰
پشتیبانی مدیریت ارشد	۰/۷۵۰	۰/۸۹۹	۰/۸۳۳

قبل از وارد شدن به مرحله آزمون فرضیات و مدل مفهومی تحقیق، اطمینان یافتن از صحت مدل‌های اندازه‌گیری متغیرهای برون‌زا و درون‌زا ضروری می‌باشد. این کار از طریق تحلیل عاملی مرتبه اول و دوم صورت گرفته است. تحلیل عاملی تأییدی یکی از قدیمی‌ترین روش‌های آماری است که برای بررسی ارتباط بین متغیرهای مکنون (عوامل‌های بدست آمده) و متغیرهای مشاهده شده (سوالات) به کار برده می‌شود و بیانگر مدل اندازه‌گیری است. این تکنیک که به برآورد پارامترها و آزمون فرضیه‌ها با توجه به تعداد عامل‌های زیربنایی میان نشانگرها می‌پردازد، مبتنی بر یک شالوده تجربی و نظری محکم است و مشخص می‌کند که کدام متغیرها با کدام عامل و همچنین کدام عامل با عوامل دیگر همبستگی دارد.

۳- نتایج و بحث

یافته‌های توصیفی: اطلاعات جمعیت‌شناسی پاسخ‌دهندگان در جدول ۲ ارائه شده است. بیش از ۷۰٪ از پاسخ‌دهندگان کارشناس بودند. تقریباً ۵۰٪ از شرکت‌های مورد مطالعه بیش از ۱۰۰۰ نفر پرسنل داشتند. ۲۰٪ از پاسخ‌دهندگان استراتژی موازی پیاده‌سازی و ۵۲٪ استراتژی اجرای مستقیم را خواستار بودند. ۷۷٪ از پاسخ‌دهندگان، پیاده‌سازی سیستم‌های ERP را به سایر شرکت‌ها توصیه می‌کردند که خود حاکی از علاقمندی قابل توجه آنها به این سیستم‌ها می‌باشد. فرایند تجاری داخلی محرک اصلی ERP است و ۶۷٪ پاسخ‌دهندگان نیز آن را تأیید کردند. سطح رضایت بخش عمده پاسخ‌دهندگان از پیاده‌سازی ERP در محدوده "نسبتاً راضی" تا "بسیار راضی" بوده است. این امر نشان می‌دهد که علیرغم تبلیغات منفی در مورد پیاده‌سازی ERP، بسیاری از شرکت‌ها از اجرای آن راضی هستند. در همین راستا، ۷۷٪ پاسخ‌دهندگان اظهار داشتند که سیستم‌های ERP را به سایر شرکت‌ها توصیه می‌کنند. به عقیده بیش از ۸۰٪ پاسخ‌دهندگان محرک کلیدی پیاده‌سازی سیستم ERP، مدیریت ارشد آنها بوده است. بر اساس این نتایج اولیه، اکثر شرکت‌های پاسخ‌دهنده از پیاده‌سازی ERP راضی بوده‌اند. پیاده‌سازی ERP را می‌توان با جراحی "درمان ریشه" مقایسه کرد. در طول این جراحی درد بسیار غیرقابل تحمل است ولی بلافاصله پس از جراحی، همه چیز بهتر می‌شود.

⁸ Average Variance Extracted (AVE)

⁹ Composite Reliability (CR)

¹⁰ Cronbach's alpha (CA)

جدول شماره (۲): ویژگی‌های جمعیت‌شناسی مشارکت‌کنندگان در تحقیق

ردیف	متغیر	کمیت	فراوانی	درصد
۱	جایگاه سازمانی	مدیریت ارشد	۱	۳/۲
		مشاور	۳	۹/۷
		مدیر	۵	۱۶/۱
۲	تعداد کارکنان شرکت	کارشناس	۲۲	۷۱
		کمتر از ۱۰۰	۳	۱۱/۱
		۱۰۱ تا ۵۰۰	۶	۲۲/۲
۳	آغاز کننده سیستم ERP	۵۰۱ تا ۱۰۰۰	۵	۱۸/۵
		بیشتر از ۱۰۰۰	۱۳	۴۸/۱
		مدیریت ارشد	۲۲	۸۱/۵
۴	وضعیت ERP در شرکت	مدیران میانی	۴	۱۴/۸
		کارمندان	۱	۳/۷
		موازی	۲۱	۶۷/۷
۵	استراتژی پیاده سازی ERP	اجرای مستقیم	۱۰	۳۲/۳
		موازی	۵	۲۰
		اجرای مستقیم	۱۳	۵۲
۶	میزان رضایت شما از سیستم ERP	سایر	۷	۲۸
		بسیار راضی	۵	۲۰
		راضی	۱۶	۶۴
۷	احتمال پیشنهاد سیستم ERP به دیگر سازمان ها	کمی راضی	۴	۱۶
		بسیار زیاد	۱۵	۴۸/۴
		زیاد	۹	۲۹
		متوسط	۶	۱۹/۴
		خیلی کم	۱	۳/۲

اعتبارسنجی مدل‌های اندازه‌گیری: به منظور ارزیابی عوامل موثر بر اجرای موفقیت آمیز ای آر پی، مدلی مفهومی طراحی شده است که این مدل مفومی به همراه اعتبارسنجی مدل اندازه‌گیری در شکل ۲ ارائه شده است. کلیه متغیرهای این مدل به دو دسته‌ی پنهان و آشکار تبدیل می‌شوند. متغیرهای آشکار (مستطیل‌های نمودار) یا مشاهده شده مستقیماً توسط پژوهشگر اندازه‌گیری می‌شود. متغیرهای پنهان (بیضی‌های نمودار) یا مشاهده نشده مستقیماً اندازه‌گیری نمی‌شوند، بلکه استنباط حاصل از روابط یا همبستگی‌های بین متغیرهای اندازه‌گیری شده می‌باشند. متغیرهای پنهان بیانگر سازه‌های تئوریکمانند مفاهیم انتزاعی می‌باشند. این مفاهیم که مستقیماً قابل مشاهده نیستند از طریق سایر متغیرهای مشاهده شده استنباط می‌گردند. متغیرهای پنهان به نوبه خود به دو نوع درون‌زا^{۱۱} یا جریان گیرنده^{۱۲} و برون‌زا^{۱۳} یا جریان دهنده^{۱۴} تقسیم می‌شوند. هر متغیر در سیستم مدل معادلات ساختاری می‌تواند به عنوان یک درون‌زا یا برون‌زا در نظر گرفته شود. در این نمودار اعداد و یا ضرایب به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته‌ی اول تحت عنوان معادلات اندازه‌گیری هستند که روابط بین متغیرهای پنهان (بیضی) و متغیرهای آشکار (مستطیل) می‌باشند. این معادلات را اصطلاحاً بارهای عاملی^{۱۵} می‌گویند. بارهای عاملی نشان دهنده این موضوع است که چه میزان از واریانس‌های شاخص‌ها توسط متغیر مکنون خود توضیح داده می‌شود. مقدار این شاخص باید از

¹¹ Endogenous

¹² Downstream

¹³ Exogenous

¹⁴ Upstream

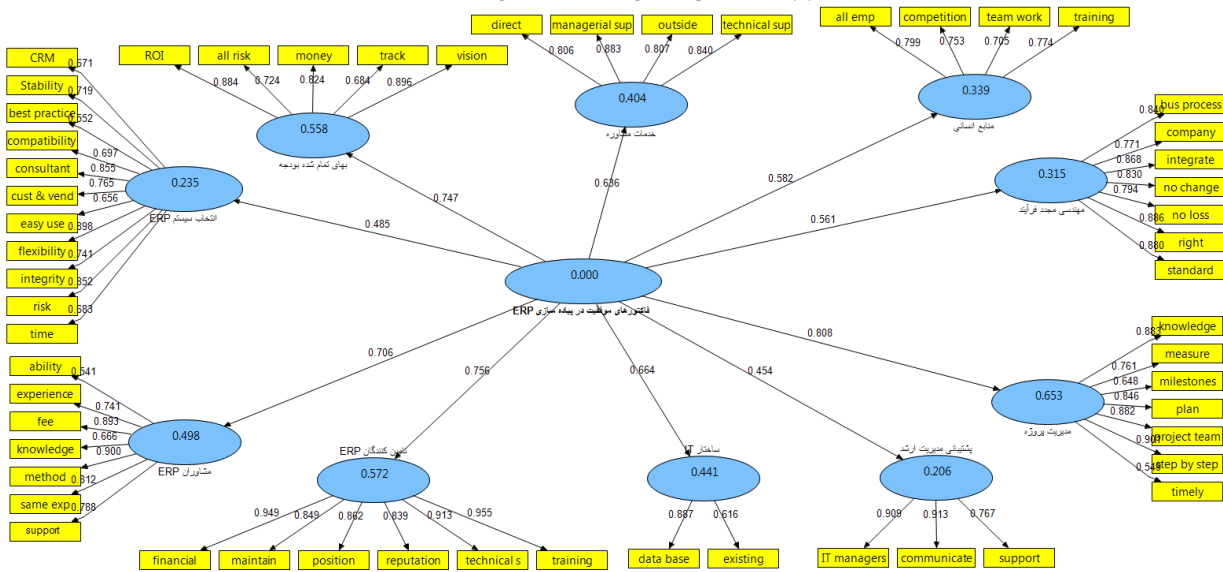
¹⁵ Loading factor

۰/۵ بزرگتر و در فاصله اطمینان ۵٪ معنادار باشد. شاخص نیکویی برازش مدل (GOF) که سازش بین کیفیت مدل ساختاری و مدل اندازه گیری شده را نشان می دهد و برابر است با:

$$GOF = \sqrt{AVE} \times \sqrt{R^2}$$

که در آن \overline{AVE} و R^2 میانگین \overline{AVE} و R^2 می باشد. بالا بودن شاخص مقدار GOF از ۰/۵ برازش مدل را نشان می دهد. برای این مدل مقدار شاخص نیکویی برازش برابر ۰/۷۶۱ شده است که برازش مناسب مدل را نشان می دهد. متغیرهای پشتیبانی مدیریت ارشد، مهندسی مجدد فرآیند و مدیریت پروژه بیشترین همبستگی را با رضایت از سیستم داشته اند (مقدار ضریب همبستگی بالاتری را اختیار کرده اند).

شکل شماره (۲): مدل اصلی تحقیق در حالت تخمین ضرایب استاندارد

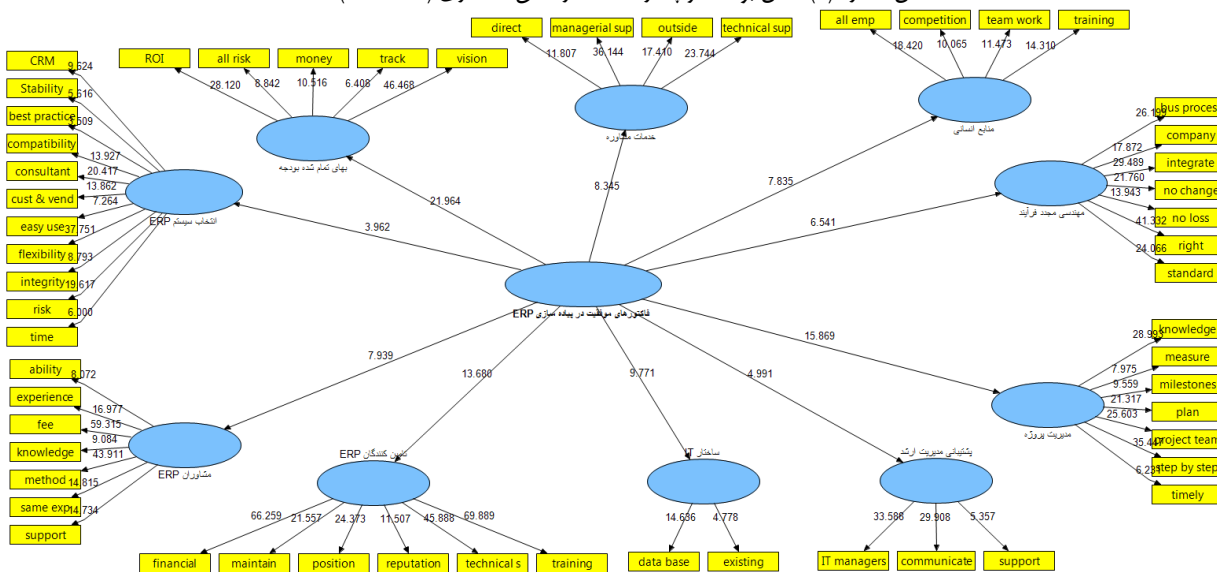


شکل ۳ مدل تحلیل عاملی تأییدی دو مرحله‌ای پس از اصلاح (شاخص‌هایی که بارعاملی پایین‌تر از ۰/۵ داشته‌اند از مدل کنار گذاشته شده‌اند) را در حالت تخمین ضرایب استاندارد نشان می‌دهد. معنی‌داری این شاخص توسط بوت‌استرپ^{۱۶} یا جک‌کِنینگ^{۱۷} بدست آمده است. این مدل در واقع تمامی معادلات اندازه‌گیری (بارهای عاملی) و معادلات ساختاری را با استفاده از آماره t ، آزمون می‌کند. بر طبق این مدل، در صورتی که مقدار آماره t از ۱/۹۶ بیشتر باشد ضریب مسیر و بار عاملی در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار است. مقادیر محاسبه شده t برای هر یک از بارهای عاملی از ۱/۹۶ بیشتر است. لذا می‌توان همسویی سؤالات پرسشنامه برای اندازه‌گیری مفاهیم را در این مرحله معتبر نشان داد. نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که آنچه محقق از طریق سؤالات پرسشنامه قصد سنجش آنها را داشته توسط این ابزار محقق شده است. لذا روابط بین سازه‌ها یا متغیرهای پنهان قابل استناد است.

¹⁶ Bootstrapping

¹⁷ Jackknifing

شکل شماره (۳): مدل بوت استرپ در حالت قدرمطلق معناداری (t-value)



۳- نتایج و بحث

نتایج آزمون t تک نمونه ای: عوامل اصلی موثر بر پیاده سازی ERP: با توجه به انتخاب طیف لیکرت ۵ تایی برای سؤالات تشکیل دهنده متغیرهای مورد بررسی، می‌بایست مقادیر حاصل از نظرات پاسخگویان را مورد بررسی قرار داد تا این موضوع روشن شود که آیا میانگین پاسخ‌های ایشان به طور متوسط با مقدار ۳ (عدد وسط طیف لیکرت) تفاوت معناداری دارد یا خیر؟ بنابراین، از آزمون مقایسه میانگین تک نمونه‌ای استفاده شده است که نتایج آن در ذیل آمده است. به کارگیری آزمون t مستلزم برقراری شرایطی است از جمله اینکه توزیع جامعه مورد بررسی می‌بایست نرمال باشد. اگر این شرط مخدوش شود به شرط آنکه اولاً حجم نمونه خیلی کم نباشد، ثانیاً دارای مقادیر پرت نبوده، قابل اغماض است ولی اگر بررسی‌های اولیه بیان‌گر آن باشد که فرض‌های مدل آزمون t به شدت مختل شده، می‌توان از آزمون‌های جایگزین ناپارامتری استفاده کرد. با توجه به بزرگ بودن حجم نمونه (بزرگتر از ۳۰) می‌توان طبق قضیه حد مرکزی، توزیع میانگین نمونه را نرمال فرض نمود و از آزمون پارامتریک تی استودنت استفاده کرد.

فرضیه صفر (H_0): میانگین پاسخ‌های داده شده برابر با ۳ می‌باشد.

فرضیه مقابل (H_1): میانگین پاسخ‌های داده شده با ۳ اختلاف دارد.

همان‌طور که از جدول (۳) پیداست میانگین به دست آمده در تمامی عوامل با عدد ۳ اختلاف دارد، اما باید معنی‌داری این اختلاف و یا برابری آنها بررسی شود. خروجی آزمون t، این تفاوت را با ارائه مقدار t و احتمال دو دنباله‌ای برای اختلاف بررسی می‌کند که برای آزمون مقایسه میانگین استفاده شده است. نتیجه آزمون نشان می‌دهد برای تمامی عوامل بالاتر از حد متوسط ارزیابی شده است و هم چنین فرضیه صفر مبنی بر برابری میانگین با ۳ رد می‌شود و پاسخ‌ها به طور روشنی با عدد ۳ (عدد متوسط) و به صورت دو دنباله تفاوت معناداری دارند (مقدار سطح معناداری کمتر از ۵٪ شده است). عدد بحرانی آزمون تک دنباله در سطح آلفای ۰/۰۵ به میزان ۱/۶۴۵ می‌باشد. از سوی دیگر مقدار آمار t برای تمامی این متغیرها از مقدار بحرانی بزرگتر می‌باشد بنابراین فرض آزمون تک دنباله مبنی بر بزرگتری با عدد ۳ تأیید می‌شود. در نتیجه تمامی عوامل بر پیاده سازی ERP در سطح اطمینان ۹۵٪ تأثیر معنادار دارند.

جدول شماره (۳): نتایج آزمون t یک نمونه‌ای

متغیرهای	میانگین	انحراف استاندارد	آماره t	درجه آزادی	سطح معناداری	نتیجه
معیارهای انتخاب سیستم	۴/۰۰۴	۰/۴۲۷	۱۳/۷۲۱	۳۳	۰	تایید
مشاوران	۴/۱۹	۰/۴۲۸	۱۶/۲۲	۳۳	۰	تایید
تأمین کنندگان	۴/۲۵	۰/۳۵۸	۲۰/۳۷۱	۳۳	۰	تایید
مدیریت پروژه	۴/۶۶	۰/۵۲۱	۱۱/۹۳۵	۳۳	۰	تایید
منابع انسانی	۴/۰۷۴	۰/۶۲	۱۰/۰۹۴	۳۳	۰	تایید
مهندسی مجدد فرآیند	۴/۲۱۶	۰/۴۵۸	۱۴/۶۳۴	۳۳	۰	تایید
پشتیبانی مدیریت ارشد	۴/۵۴۹	۰/۵۱۸	۱۷/۴۲۹	۳۳	۰	تایید
بهای تمام شده بودجه	۳/۸۴۵	۰/۵۳۳	۸/۹۷۷	۳۱	۰	تایید
ساختار it	۴/۳۹۴	۰/۴۸	۱۶/۶۷۶	۳۲	۰	تایید
خدمات مشاوره	۴/۱۲۴	۰/۵۵۱	۱۱/۷۱۹	۳۲	۰	تایید

آزمون تحلیل واریانس فریدمن جهت رتبه بندی عوامل مؤثر بر پیاده سازی ERP:

آزمون فرضیه: بین رتبه بندی عوامل مؤثر بر پیاده سازی ERP تفاوت معناداری وجود دارد.

H_0 : رتبه های عوامل مؤثر یکسان است.

H_1 : بین رتبه بندی حداقل دو تا از عوامل مؤثر تفاوت معنی داری وجود دارد.

باتوجه به خروجی SPSS مقدار عدد معنی داری (sig) کمتر از ۰/۰۱ و نزدیک به صفر بوده و از سطح معنی داری استاندارد (۵٪) $\alpha =$ کمتر است. بنابراین فرضیه H_0 در سطح اطمینان ۹۵٪ تأیید نمی شود و می توان گفت بین رتبه عوامل در سطح اطمینان ۹۵٪ تفاوت معنی داری وجود دارد و رتبه های یکسانی ندارند. متغیر پشتیبانی مدیریت ارشد بیشترین تأثیر را بر پیاده سازی ERP داشته است (بالاترین میانگین رتبه را داشته است) بهای تمام شده بودجه کمترین تأثیر را در پیاده سازی ERP اطلاعات اجتماعی داشته است. (پایین ترین میانگین رتبه را داشته است)

جدول شماره (۴): میانگین رتبه ها در آزمون فریدمن

متغیرها	میانگین رتبه	کای دو	سطح معناداری
معیارهای انتخاب سیستم	۳/۹۰	۵۹/۰۶	۰/۰۰۱
مشاوران	۶/۳۳		
تأمین کنندگان	۶		
مدیریت پروژه	۵/۰۲		
منابع انسانی	۴/۸۳		
مهندسی مجدد فرآیند	۵/۹۸		
پشتیبانی مدیریت ارشد	۸/۱۷		
بهای تمام شده بودجه	۳/۲۸		
ساختار آی تی	۶/۴۵		
خدمات مشاوره	۵/۰۳		

بررسی ضریب همبستگی بین عوامل مؤثر در پیاده سازی ERP و میزان رضایت از سیستم:

ضریب همبستگی شاخصی آماری برای نشان دادن شدت و حدود همبستگی می باشد. با توجه به این که داده های حاصل از جمع آوری پرسشنامه ها از نوع داده های رتبه ای است، اما متغیرهای ناشی از آنها که از میانگین داده های رتبه ای به دست می آید ماهیت کمی پیدا می کند از همبستگی پیرسون استفاده می شود. ضریب همبستگی پیرسون، مشهورترین ضریب همبستگی است

و به گونه‌ای تعریف شده است که مقادیر بین ۱- و ۱+ را می‌گیرد. هر چه قدر مطلق این ضریب بزرگتر باشد، شدت رابطه بیشتر بوده و علامت آن نیز جهت رابطه را نشان می‌دهد. برای صحت بیشتر نتایج، از ضریب همبستگی اسپیرمن نیز استفاده شده است. نتایج همبستگی ارائه شده در جدول ۵، نشان می‌دهد که متغیرهای پشتیبانی مدیریت ارشد، مهندسی مجدد فرآیند و مدیریت پروژه بیشترین همبستگی را با رضایت از سیستم داشته اند (مقدار ضریب همبستگی بالاتری اختیار کرده اند).

اگر چه زیرساخت فناوری اطلاعات برای پشتیبانی سیستم ERP بسیار مورد نیاز است، تنها انتخاب زیرساخت فناوری اطلاعات کافی نخواهد بود. برای توسعه‌ی شرایط موفقیت ERP، شرکت‌ها باید نگرش خود از پیاده‌سازی ERP به عنوان پروژه ی بزرگ فناوری اطلاعات را به یک تجارت جامع تغییر دهند. در واقع باید به ERP بعنوان تأمین‌کننده راه‌حل تجارت تأکید داشت و نه لزوماً راه حل فناوری اطلاعات.

داشتن تیم پروژه‌ای مختص پیاده‌سازی ERP بیشتر برای شرکت‌هایی مفید است که در پروژه‌های خاص کار می‌کنند. اغلب اوقات افراد به طور همزمان روی چندین پروژه کار می‌کنند. احتمالاً "داشتن رهبر مختص پیاده‌سازی ERP" اهمیت دارد. زیرا اغلب شرکت‌ها فاقد شرایطی هستند که همه‌ی اعضای تیم پروژه ۱۰۰٪ وقت خود را صرف پیاده‌سازی ERP کنند اگرچه ممکن است کار درستی هم باشد. عامل دیگری که در طی تحلیل مورد حمایت قرار گرفته دخالت و پشتیبانی مدیریت ارشد در پروژه است. همانطور که در جمعیت شناسی به آن اشاره شد، بیش از ۸۰٪ پروژه‌های ERP به وسیله‌ی مدیریت ارشد آغاز می‌شود. بنابراین تشویق و پشتیبانی آنان در چرخه‌ی پیاده‌سازی پروژه بسیار حائز اهمیت است.

توسعه‌ی منابع انسانی عامل دیگری است که مورد حمایت زیاد قرار گرفته است. شرکت‌ها باید برای آموزش کاربران نهایی برنامه‌های تفصیلی خود را توسعه دهند. ارتباط کاربران در چرخه‌ی پیاده‌سازی الزامی است. داشتن کاربرانی که از آغاز پروژه با تیم پیاده‌سازی همکاری دارند باعث سهولت، موفقیت و سرعت فرایند پیاده‌سازی سیستم ERP می‌شود.

جدول شماره (۵): ضرایب همبستگی پیرسون و اسپیرمن

متغیرهای پنهان	ضریب همبستگی پیرسون	ضریب همبستگی اسپیرمن	سطح معناداری
معیارهای انتخاب سیستم	۰/۳۴۵	۰/۳۹۰	۰/۰۰۱
مشاوران	۰/۳۸۷	۰/۴۴۱	۰/۰۰۱
تأمین کنندگان	۰/۴۱۶	۰/۵۲۲	۰/۰۰۱
مدیریت پروژه	۰/۴۸۷	۰/۵۱۰	۰/۰۰۱
منابع انسانی	۰/۶۳۵	۰/۶۸۸	۰/۰۰۱
مهندسی مجدد فرآیند	۰/۵۳۳	۰/۵۸۸	۰/۰۰۱
پشتیبانی مدیریت ارشد	۰/۶۶۸	۰/۷۸۹	۰/۰۰۱
بهای تمام شده بودجه	۰/۲۹۷	۰/۳۴۴	۰/۰۲۴
ساختار آی تی	۰/۱۸۹	۰/۲۰۱	۰/۰۱۹
خدمات مشاوره	۰/۲۲۶	۰/۲۷۸	۰/۰۰۱

(توجه: تمامی ضرایب در سطح خطای کمتر از پنج درصد معنادار می باشند)

محققین موارد مختلف مهمی که بر پیاده‌سازی ERP تأثیر دارد را پیشنهاد کرده‌اند. ولی در ارتباط با اعتباردهی این عوامل مطالعات تجربی کمی صورت گرفته است. گزارشات موجود در ادبیات پیاده‌سازی ERP به شرکت‌هایی که در صدد پیاده‌سازی ERP هستند کمک چندانی نمی‌کند. این مقاله سعی دارد عوامل مهم در پیاده‌سازی ERP را به صورت تجربی شناسایی کند. سنجش صورت گرفته تجربی-بنیاد معتبر و قابل اعتماد است. در این سنجش میزان ضریب قابلیت اعتماد (آلفا) ۰/۷۰ تا ۰/۹۵ بوده است. هر ۱۰ عامل ذکر شده با پیاده‌سازی ERP همبستگی قوی داشته و در سطح ۰/۰۱ قابل توجه بوده‌اند. این فاکتورها

شامل امکان پذیری و ارزیابی کلیدی سیستم های ERP، اصول مدیریت پروژه، توسعه منابع انسانی، مهندسی مجدد فرایند تجاری، مسائل هزینه یا بودجه مربوط به زیرساختارهای فناوری اطلاعات، خدمات مشاوره و حمایت مدیریتی همچنین انتخاب سیستم، مشاوران و تأمین کنندگان ERP می باشد.

پیاده سازی موفق سیستم برنامه ریزی منابع سازمانی بستگی به اصول مؤثر مدیریت پروژه دارد. شرکت هایی که سیستم ERP یا هر سیستم دیگری که مسؤول هماهنگی فعالیت های داخلی با برنامه ریزی و فعالیت اجرایی مشتریان و فروشندگان می باشد را اجرا کرده یا تصمیم به اجرای آن دارند، چنانچه چارچوب پایه ای مدیریت پروژه را درک نکنند ریسک پذیراند (Slouten and Yap, 1999). پشتیبانی مدیریت ارشد در اطمینان از اثربخشی پروژه ها بسیار حائز اهمیت است. حضور فعال این پشتیبانی در تیم های عملیاتی پیاده سازی رهبری استراتژیک فرایند را فراهم می کند. عامل پشتیبانی مدیریت ارشد با پیاده سازی ERP قوی ترین همبستگی را دارد. پیاده سازی یک سیستم ERP موضوع تغییر سیستم های نرم افزاری یا سخت افزاری نیست، بلکه ارتقای عملکرد شرکت در فرایند تجارت کارآمد است. درک درست و اجرای موفق سیستم های ERP روش رهبری شرکت ها را بهتر می کند. شناسایی این عوامل مهم به درک مدیران از مسائل مربوط به پیاده سازی ERP یاری می رساند.

مدیران شرکت ها می توانند از فاکتورهایی که در این تحقیق شناسایی و معتبر شده برای آمادگی بیشتر در پیاده سازی موفق سیستم ERP استفاده کنند. این مطالعه برای شرکت هایی که ERP را اجرا کرده یا در صدد اجرای آن هستند بینش و هوشیاری فراهم می نماید. فرایند موفق پیاده سازی ERP، مستلزم نظارت مداوم و خودشناسی است. خدمات اصلی این مقاله به صورت زیر خلاصه می شود:

- پیاده سازی ERP یک راه حل فناوری اطلاعات نیست بلکه سیستمی است که شرکت را به سمت سازمانی کارآتر و مؤثرتر سوق می دهد. تاکید بر زیربنای فناوری اطلاعات با پیاده سازی موفق ERP کمترین همبستگی را دارد.
 - پیاده سازی موفق ERP به طور پیچیده ای با مدیریت ارشد که تصمیمات استراتژیک فرایند پیاده سازی را اتخاذ می کند گره خورده است. این عامل نسبت به عوامل دیگری که در این تحقیق شناسایی شده، با پیاده سازی ERP همبستگی بیشتری دارد و به وسیله ی پشتیبانی و نظارت مداوم فرایند پیاده سازی صورت می گیرد. خدمات ظاهری یا پشتیبانی غیر مشتاقانه مدیریت ارشد در پیاده سازی ERP بسیار زیان آور است.
 - درک دقیق و معقول اصول مدیریت پروژه و بکارگیری آن با پیاده سازی موفق ERP پیوندی محکم دارد و با تعیین هدف پروژه، مشخص کردن تیم پروژه، شرح صریح وظایف و مسؤولیت آنها و تعریف اهداف عملکردی تحقق می یابد. عامل مدیریت پروژه با پیاده سازی موفق ERP همبستگی محکمی دارد.
- به دلیل محدودیت تعداد نمونه نمی توان نتایج حاصل از این مطالعه را تعمیم داد ولی این نتایج برای مدیران و مجریان پیاده سازی ERP بینش ارزشمندی را فراهم می کند. اگرچه نتایج تحلیل عدم پاسخ قابل توجه نبوده، مطالعات بعدی باید راه هایی را برای افزایش اندازه ی گروه نمونه و میزان پاسخ ها بیابد.

۴- منابع

1. Aalam Tabriz A., Motahari Farimani, N. & Yazdani, H. (2010). Evaluation of Implementation Strategy ERP Plan for Small and Medium Enterprises. Journal of Strategic Management Studies, 1(3), 113-123. (Translated in Persian).
2. Appleton, E. (1997). How to Survive ERP. Datamation. 50-53.
3. Austin, R.D., Cotteleer, M.J & Escalle, C.X. (2003). Enterprise Resource Planning: Technology Note, Harvard Business School Publishing, 33, 1-8.
4. Basu, C. & Palvia, P.C. (1999). Towards developing a model for global business process reengineering, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (ACIS), Milwaukee, WI, USA, August, 13(15), 283-285.
5. Behboudi Asl, M., Rahmani Youshanlouei, H., Ansari, M & Mir Kazemi Mood, M. (2012). Identifying Factors Influencing the Selection of Enterprise Resource Planning

- Systems from Expert Views. *Journal Of Information Technology Management*, 4(12), 1-22. (Translated in Persian).
6. Bernroider, E & Koch, S. (1999). Decision making for ERP-investments from the perspective of organizational impact: preliminary results from an empirical study, *Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (ACIS)*, Milwaukee, WI, USA, August, 13(15), 773-775.
 7. Bingi, P., Sharma, M.K & Godla, J.K. (1999). Critical issues affecting an ERP implementation, *Information Systems Management*, 16(3), 7-14.
 8. Brynjolfsson, E & Mendelson, H. (1993). Information systems and the modern enterprise, *Journal of Organizational Computing*, 3(3), 245-255.
 9. Chatfield, A.T. & Andersen, K.V. (1998). Playing with LEGO: IT, coordination and global supply management in a world leader toy manufacturing enterprise, *Proceedings of the Sixth European conference on Information Systems*, 4(6), 1680-1687.
 10. Ehie , I.K.C & Madsen, M. (2005). Identifying critical issues in enterprise resource planning (ERP) implementation, *Computers in Industry*, 56, 545-557.
 11. Ghazanfari, M., Jafari, M., Taghavifard, M. T. & Rouhani, S. (2008). ERP Evaluation Requirements for Business Intelligence: The Case of Trade Promotion Organization of Iran. *Quarterly Journal of New Economy*, 4(13), 22-45. (Translated in Persian).
 12. Gleick, J. (2002). ERP Implementation, *Future Trends in the Center for Information Technology and Management Newsletter*, 6 (3), accessed from in: <http://citm.udallas.edu> (effective link on 12 March 2003).
 13. Hatami Lankarani, F., Tarokh M. J. & Akbari Jokar M. R. (2011). ERP Implementation Roadmap in Health Care Centers, *International Journal of Industrial Engineering & Production Research*, 22(2), 205-213. (Translated in Persian).
 14. Holland, C.P & Light, B. (1999). A critical success factors model for enterprise resource planning implementation, *Proceedings of the Seventh European Conference on Information Systems*, Copenhagen, Denmark, June. 23.
 15. Hong, K.K & Kim, Y.G. (2002). The critical success factors for ERP Implementation: an organizational fit perspective, *Information & Management*. 40, 25-40.
 16. Klaus, H., Rosemann, M & Gable, G.G. (2000). What is ERP?. *Information System's Frontiers*. 2(2), 141-162.
 17. Koh, S.C.L., Gunasekaran , A & Goodman T. (2011). "Divers, barriers and critical success factors for ERP2 implementation in supply chains: A critical analysis", *The Journal of Strategic Information Systems*, 20(4), 385-402.
 18. Mabert, V., Soni, A. & Venkataramanan, M. (2003). The Impact of Organization Size on Enterprise Resource Planning (ERP) Implementations in the US Manufacturing Sector. *International Journal of Management Science*, 31(3). 235-246.
 19. Malhotra, R & Temponi, C. (2010). "Critical decisions for ERP integration: small business issues" *International Journal of Information Management*. *The Journal for Information Professionals*, 30(1), 28-37.
 20. Markus, M.L & Tanis, C. (2000). The enterprise systems experience— from adoption to success, R.W. Zmud (Ed.), *Framing the Domains of IT Research: Glimpsing the Future Through the Past*, Pinnaflex Educational Resources, Inc., Cincinnati, OH, USA. 173-207.
 21. Markus, M.L & Robey, D. (1998). Information technology and organizational change: causal structure in theory and research, *Management Science*, 34(5), 583-598.
 22. Nazemi, E., Sharifi, E. & Tarokh, M. J. (2007). A Conceptual Model for Enterprise Resource Planning Performance Measurement, Case Study: Zarbal Complex. *Pajouhesh & Sazandegi (in Animal and Fisheries Sciences)*, 20(2), 145-155. (Translated in Persian).

23. Oana, V. (2010). "Strategic alignment of ERP implementation. *Information & management*. 47(3). 158-166.
24. Rajagopal, P. (2002). An innovation-diffusion view of implementation of enterprise resource planning (ERP) systems and development of a research model. *Information & Management*, 40, 87-114.
25. Richardson, B., (2004). Five Ideas About ERP, AMR Research, April, 2004, <http://www.amrresearch.com/Content/View.asp?pmillid=17203&docid=19061> (effective link on 15 October 2004).
26. Sanchez, L.S, Nickel, M.N & Rodriguez, S.G. (2010). "The role played by interdependences in ERP implementations: An empirical analysis of critical factors that minimize elapsed time". *Information and Management*, 47(2), 87-95.
27. Scott, J.E. (1999). The FoxMeyer drugs bankruptcy: was it a failure of ERP? Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (ACIS), Milwaukee, WI, USA, August, 13(15), 223-225.
28. Shafia, M. A., Manian, A & Raeesi Vanani, I. (2012). Designing a Fuzzy Inference System for Predicting the Implementation Success of ERP Solution. *Journal of Information Technology Management*, 5(1), 98-106. (Translated in Persian).
29. Shanks, G & Parr, A. (2000). Differences in critical success factors in ERP systems implementation in Australia and China: a cultural analysis, Proceedings of the Eighth European Conference on Information Systems Vienna.
30. Slooten, K & Yap, L. (1999) Implementing ERP information systems using SAP, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (ACIS), Milwaukee, WI, USA, August, 13(15), 226-228.
31. Smethurst, J & Kawalek, P. (1999). Structured methodology usage in ERP implementation projects: an empirical investigation, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (ACIS), Milwaukee, WI, USA, August. 13(15). 219-221.
32. Soh, C., Kien, S.S. & Tay-Yap. J. (2000). Cultural fit and misfit: is ERP a universal solution? *Communication of the ACM*, 43(3), 47-51.
33. Stefanou, C.J. (1999). Supply chain management (SCM) and organizational key factors for successful implementation of enterprise resource planning (ERP) systems, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (ACIS), Milwaukee, WI, USA, August. 13(15). 800-802.
34. Stein, T. (1998). SAP Installation Scuttle—Unisource Cites Internal Problems for \$168m Write-off, *InformationWeek*, January 26. (34).
35. Sternad, S., Gradisar, M & Bobek, S. (2011). "The influence of external factors on routine ERP usage", *Industrial Management & Data Systems*, 111(9), 1511-1530
36. Sumner, M. (1999). Critical success factors in enterprise wide information management systems projects, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems (ACIS), Milwaukee, WI, USA, August, 13(15), 232-234.
37. Sweat, J. (1998). ERP—Enterprise Application Suites are becoming a Focal Point of Business and Technology Planning, *Information Week*. 704, October 12, 42-52.
38. Upton, D & McAfree, A. (1997). *Vandelay Industries*, Harvard Business School Publishing, 1-16.
39. Weston, F.C. (2001). ERP implementation and project management, *Production & Inventory Management Journal*. 42(3), 75-80.

