

بررسی آثار متقابل عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP در صنایع ایران

محمد گمنام سفیدداری^۱، سید محمدرضا ناصرزاده^۲، سعید روحانی^۳، علیرضا قاهر دوست^۴

چکیده: در سال‌های اخیر سازمان‌های ایرانی با توجه به مزیت‌های فراوان ERP، علاقه‌مند به بهره‌گیری از ERP در سازمان‌های خود شدند. در این میان شکست‌های متعددی که پس از پیاده‌سازی ERP در صنایع مختلف، از جمله صنایع ایرانی اتفاق می‌افتد، توجه بسیاری از محققان را به شناسایی عوامل بحرانی موفقیت یا شکست این پروژه‌ها معطوف کرده است. از آنجاکه این عوامل معمولاً بر یکدیگر اثرهای متقابلی می‌گذارند، توجه و اولویت‌بندی عوامل بحرانی موفقیت یا شکست، بدون در نظر گرفتن تأثیرهای درونی این عوامل بر یکدیگر، کاری بیهوده است. در این نوشتار با استفاده از ادبیات پژوهش ۵۷ عامل استخراج شد و پس از بهره‌گیری از نظر خبرگان، بر اساس روش دلفی ۳۷ عامل شناسایی شدند و در هشت دسته قرار گرفتند و با بهره‌گیری از رویکرد دیماتل خاکستری، آثار متقابل این عوامل با هم سنجیده شدند. اولویت‌بندی هر یک از عوامل بر اساس روابط علی و معلولی صورت گرفته است.

واژه‌های کلیدی: آثار متقابل، برنامه‌ریزی منابع سازمان، نظریه خاکستری، دلفی، دیماتل.

۱. کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، مهر البرز، تهران، ایران

۲. استادیار مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

۳. استادیار مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروزکوه، ایران

۴. کارشناس ارشد مدیریت منابع انسانی، پردیس البرز دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۱/۱۳

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۳/۰۷/۰۷

نویسنده مسئول مقاله: محمد گمنام سفیدداری

E-mail: mohammad.gomnam95@yahoo.com

مقدمه

به دلیل پیچیدگی بسیار زیاد محیط و نیازهای سازمان‌ها، لزوم بهره‌گیری از سیستم‌هایی که بتواند جریان صریح اطلاعات را در سازمان تسهیل کند، به وضوح احساس می‌شود (الیور، ۲۰۰۶). در وضعیتی که حرکت سازمان‌ها به سوی رشد جهانی است، پیاده‌سازی ERP در بسیاری از سازمان‌ها رواج پیدا یافته است (مابرت، سونی و ونکاتارامان، ۲۰۰۳).

گسترده‌گی ERP در حوزه‌های مختلف کسب‌وکار، از جمله اقتصاد، رایانه، مدیریت و... سبب شده است تا به کارگیری درست آن از اولویت‌های سازمان‌ها باشد.

پیاده‌سازی ERP در ایران، چند سالی است که روند روبه‌رشدی داشته است، ولی نکته مهم این است که پیاده‌سازی آن در ایران تحت تأثیر مستقیم عوامل مختلف با شکست مواجه شده است و سازمان‌ها نتوانسته‌اند از تمام ظرفیت‌های موجود این سیستم بهره‌کافی ببرند. آثار این شکست‌ها در دست‌نیافتن به مزیت پایدار توسط ERP و ارضانشدن انتظارات پس از پیاده‌سازی، نمود بیشتری پیدا می‌کند. در این میان، تلاش برای شناسایی عوامل گوناگونی که سبب پیدایش این مشکل شده است، نظر محققان زیادی را به خود جلب کرده است. محققان با استفاده از انواع روش‌ها به شناسایی و اولویت‌بندی این عوامل اقدام کرده‌اند. بیشتر تلاش‌های محققان به سمت شناسایی عوامل کلیدی موفقیت پروژه‌های پیاده‌سازی ERP بوده است، این در حالی است که با وجود شناسایی و طبقه‌بندی عوامل موفقیت، باز هم مشاهده می‌شود که پروژه‌های پیاده‌سازی ERP با شکست روبه‌رو می‌شوند. از این رو جهت‌گیری تلاش‌های محققان به سمت عوامل بحرانی شکست معطوف شد. از سویی، در بسیاری از پروژه‌های پیاده‌سازی ERP مشاهده می‌شود که یک عامل بر عامل دیگر تأثیر گذاشته و روند موجود را تغییر می‌دهد. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که عوامل بحرانی موجود هنگام پیاده‌سازی ERP بر یکدیگر تأثیرگذارند. از آنجا که این تأثیرگذاری در نهایت می‌تواند در شکست یا پیروزی پروژه مؤثر باشد و از سوی دیگر، پژوهش‌های محققان بر آثار متقابل عوامل معطوف نبوده است، می‌تولد تا بعد از شناسایی عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP در ایران، اثرهای متقابل این عوامل بر یکدیگر سنجیده شود تا از طریق آن، میزان اثرگذاری هر یک از این عوامل در روند پیاده‌سازی مشخص شود. این امر سبب بهبود نتایج پروژه‌های پیاده‌سازی از طریق تمرکز بر روابط علی و معلولی خواهد شد و شرایط لازم برای دستیابی سازمان‌ها را به مزیت رقابتی پایدار نسبت به رقبا مهیاتر می‌کند.

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری

نگرانی‌های ایجادشده درخصوص درصد بالای شکست‌های پروژه‌های پیاده‌سازی ERP، تا حدودی قابلیت‌های رقابتی ایجادشده از سوی آن را تحت‌الشعاع قرار داده است (مالهوترا و تمپونی، ۲۰۱۰). به دلیل پیچیدگی بسیار زیاد فرایند پیاده‌سازی ERP، اغلب دیده می‌شود که عوامل زیاد داخلی یا خارجی در روند پیاده‌سازی آن دخیل‌اند (والن، ۲۰۰۴). اغلب این پیچیدگی‌ها به حدی زیاد است که به تغییرات اساسی در سازمان‌ها می‌انجامد. به همین منظور و برای جلوگیری از افزایش شکست‌های احتمالی در زمینه پیاده‌سازی ERP، تلاش‌های بسیار زیادی از سوی محققان صورت گرفته است تا عوامل تأثیرگذار بر روند پیاده‌سازی به درستی شناسایی شوند. نکته حائز اهمیت اینکه در بسیاری از مواقع، بی‌توجهی به این عوامل سبب می‌شود تا علاوه بر تحمیل هزینه‌های بیشتر، سازمان‌ها نتوانند از تمام ظرفیت‌های موجود ERP استفاده کنند. به بیان دیگر آنها نمی‌توانند ERP را در راستای حل مشکلات خود یا عامل توانمندساز سازمان به کار برند، از این رو می‌توان انتظار داشت که ERP در آن سازمان همانند سایر سیستم‌های اطلاعاتی به کاربرده شده، نقش پشتیبان فعالیت‌ها را ایفا کند و نتواند در نقش واقعی خود عمل کند. در چنین وضعیتی، ERP برای سازمان به مانند جزیره‌ای جداگانه عمل خواهد کرد و بر مشکلات سازمان می‌افزاید.

عوامل بحرانی موفقیت

به جرئت می‌توان گفت که بیشتر تحقیقات انجام گرفته در زمینه عوامل بحرانی پیاده‌سازی ERP، بر عوامل بحرانی موفقیت (CSFs) تأکید داشته‌اند. اغلب محققان به بررسی بخش خاصی از صنعت پرداختند که ERP در آن پیاده‌سازی شده است و در قالب مقاله‌های متعددی عوامل بحرانی موفقیت (CSFs) را شناسایی و معرفی کرده‌اند. طبق تعریف روکارت، CSFs به تعداد محدودی از مناطق اطلاق می‌شود که اگر در آنها نتایج رضایت‌بخش باشد، از عملکرد موفقیت‌آمیز رقابتی برای سازمان اطمینان حاصل خواهد شد. مناطق مذکور کمی هستند و برای حرکت روبه‌رشد کسب‌وکار باید همه چیز در آنها به درستی اجرا شود (احمد، ۲۰۱۲).

اگر از دید منفعتی به سازمان نگاه کنیم، درمی‌یابیم که ERP می‌تواند منافع مشهود و غیر مشهودی به همراه داشته باشد. مدیران پروژه، اغلب بر جنبه‌های فنی و مالی پروژه تأکید می‌کنند و موضوعات غیر فنی (انسانی و فرایندهای سازمانی) را نادیده می‌گیرند. بنابراین سازمان‌ها برای موفقیت در امر پیاده‌سازی، نیازمند مطالعه عوامل بحرانی موفقیت‌اند و هریک از

این عوامل، تأثیر خاص و در عین حال وابسته به یکدیگر دارند (استیوس، کاسانواس و پاستور، ۲۰۰۳).

عوامل بحرانی شکست

عوامل بحرانی شکست (CFFs) درست نقطه مقابل CFSs است و اهمیت بیشتری از CFSs دارند؛ زیرا مشخص می‌کند شرکت یا سازمان در کجای پیاده‌سازی دچار اشتباه شده است. از سویی با توجه به این واقعیت که کشورهای رو به پیشرفت، در حال وفق دادن خود با چالش‌های پیاده‌سازی ERP هستند، موضوع عوامل بحرانی شکست ERP در مقاله‌ها، از اهمیت بیشتری برخوردار است. اغلب مطالعات در زمینه عوامل بحرانی شکست ERP در کشورهای هند و چین انجام گرفته است (عمید، معلق، زارع رواسان، ۲۰۱۱).

با وجود تحقیقات مختلف درخصوص عوامل بحرانی موفقیت، مشاهده می‌شود که حدود ۶۵ تا ۹۰ درصد پروژه‌های ERP با شکست مواجه می‌شوند (شوئر، ۲۰۰۵). برخی از مطالعات نشان می‌دهد که شکست بخش جدایی‌ناپذیری از پروژه‌های ERP است و حتی در بهترین وضعیت نمی‌توان موفقیت را تضمین کرد (لیائو، لی و لو، ۲۰۰۷). با وجود همه این موارد، نمی‌توان به‌طور قطع از عامل یا چیزی نام برد و آن را دلیلی برای شکست یا پیروزی در ERP معرفی کرد؛ زیرا ممکن است شکست‌های امروز، موفقیت‌های فردا قلمداد شوند و البته برعکس این حالت هم اتفاق می‌افتد (الترکی، ۲۰۱۱). با این حال هر پژوهشگری شکست یا موفقیت را از دیدگاه متفاوتی بررسی می‌کند، اما در حالت کلی در دو دسته تقسیم می‌شوند: برخی بر پروژه تمرکز می‌کنند و برخی دستاوردها را مد نظر قرار می‌دهند. اولین دسته، موفقیت یا شکست پروژه را بر اساس برخی از معیارهای پروژه، مانند هزینه یا 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 (ژو، لیانگ، بولتون و اشنایدر، ۲۰۰۵) و کمبود هریک از معیارها را یک شکست معرفی می‌کنند. محققان دسته دوم، نگاهی مشروط به موفقیت دارند و دید خود را در سطوح مختلفی تعریف می‌کنند. برای مثال، هکس موفقیت یا شکست در پروژه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی را به یکی از سه خروجی ارزیابی‌شده زیر تقسیم می‌کند:

۱. شکست کامل: سیستمی که در کل پیاده‌سازی نشده یا بعد از مدتی رها شده باشد.
۲. شکست قسمی: دستیابی به اهداف اصلی 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.

پس از آن برادی و گارگیا شکست‌های پیاده‌سازی ERP را به دو سطح تقسیم کردند: شکست کامل و ناقص. شکست کامل هنگامی است که پروژه قبل از پیاده‌سازی شکست بخورد. سطح دیگر شکست، شکست ناقص است که به افزایش هزینه‌ها و زمان پیاده‌سازی، ناهماهنگی فرایندهای اجرا شده با فرایندهای توافق‌شده، ناتوانی در دستیابی به اهداف و درنهایت نارضایتی مشتری منجر می‌شود (عمید و همکاران، ۲۰۱۱).

اگرچه شمار زیادی از عوامل موفقیت یا شکست تأثیرگذار بر پیاده‌سازی سیستم‌های ERP وجود دارد (آمبل، هافت و آمبل، ۲۰۰۳)، اغلب محققان تمرکز خود را بر عوامل بحرانی موفقیت معطوف کرده‌اند و تعداد کمی از آنها عوامل بحرانی شکست را در نظر گرفته‌اند. از بین مطالعات انجام‌گرفته از سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۷ در این خصوص، فقط ۶ درصد از مقاله‌های منتشرشده در مجله‌ها و کنفرانس‌ها مربوط به عوامل بحرانی موفقیت (CFSS) ERP بوده است و در همان سال‌ها کمتر از یک درصد مقاله‌ها به عوامل بحرانی شکست (CFFs) ERP اختصاص داشته است (عمید و همکاران، ۲۰۱۱). این در حالی است که CFFs درست نقطه مقابل CFSS قرار دارد و اهمیت آنها بیشتر از CFSS است؛ زیرا مشخص می‌کند شرکت یا سازمان در کجای پیاده‌سازی دچار اشتباه شده است.

از سویی با در نظر گرفتن اینکه بیشتر سیستم‌های ERP در کشورهای غربی توسعه یافته‌اند، فرایندهای تعبیه‌شده در این سیستم‌ها به‌طور عمده فرایندها و فرهنگ غربی را منعکس می‌کنند. بنابراین، به نظر می‌رسد که انحراف‌هایی اساسی بین سیستم‌های ERP غربی و نیازمندی‌های شرکت‌های کشورهای در حال توسعه وجود دارد. در نتیجه این انحراف‌ها، شکست پیاده‌سازی سیستم‌های ERP مادامی که شرکت‌های این کشورها سعی در تطابق با این سیستم‌ها دارند، رخ می‌دهد (تارن، ین و باومن، ۲۰۰۲). با توجه به این واقعیت که کشورهای در حال توسعه در حال وفق‌دادن خود با چالش‌های پیاده‌سازی ERP هستند، موضوع عوامل بحرانی شکست ERP در مقاله‌ها، از اهمیت خاصی برخوردار است.

پیشینه تجربی

معمولاً اغلب مطالعات عوامل بحرانی موفقیت در ERP را بررسی کرده‌اند. برای مثال در مطالعه‌ای که پلنت و ویلکوکس در سال ۲۰۰۷ انجام دادند، این نتیجه حاصل شد که حمایت مدیریت ارشد، تعریف دقیق اهداف پروژه و ارتباطات درون‌سازمانی قوی، در چرخه عمر پروژه تأثیر بیشتری دارند و موجب موفقیت آن می‌شوند. همچنین در سال ۲۰۱۰ در پژوهش دیگری در

کشور لیتوانی، محققان عوامل مدیریت پروژه مناسب، حمایت مدیریت ارشد، بهبود فرایندها، آموزش مرتب و اثربخش کارکنان، تعریف نیازمندی‌های سازمان و ذی‌نفعان، تعریف دقیق اهداف پروژه و مدیریت تغییرات سازمانی را عوامل کلیدی موفقیت قلمداد کردند (آرنولدینا، ۲۰۱۰). نکته مهمی که در اینجا باید اشاره کرد این است که در تمامی مطالعات فوق، برای یافتن عوامل بحرانی موفقیت در پیاده‌سازی ERP تلاش شده است و شناسایی عوامل بحرانی شکست را می‌توان در لابه‌لای برخی از مطالعات در همان سال‌های ابتدایی جست‌وجو کرد. در سال ۱۹۹۹ ولتی در مطالعه خود به این نتیجه رسید که بی‌توجهی به مدیریت تغییر صحیح و مناسب، از عواملی است که سبب شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP می‌شود. سامرز و نلسون در سال ۲۰۰۱ در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که آمادگی نداشتن برای تغییر، از عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP محسوب می‌شود (سامرز و نلسون، ۲۰۰۱). العدوانی در همین سال به نتیجه مشابهی با تحقیقات سامرز و نلسون دست پیدا کرد (العدوانی، ۲۰۰۱). در سال ۲۰۰۲، هانگ و کیم در پژوهشی برای اندازه‌گیری میزان موفقیت پیاده‌سازی ERP، عنوان انحراف مشاهده‌شده از اهداف مورد انتظار پروژه، همچون مازاد هزینه، تجاوز از برنامه زمانی، کسری عملکرد سیستم و عدم دستیابی به سود مورد انتظار را به کار بردند. نگاهی و همکارانش هم به این نتیجه رسیدند که آماده‌نبودن برای تغییر از عوامل کلیدی شکست است (نگای و لاو و وات، ۲۰۰۸).

در ایران مطالعات مختلفی درخصوص عوامل موفقیت ERP انجام گرفته است که در اغلب آنها به کمک یکی از روش‌های تصمیم‌گیری این عوامل اولویت‌بندی شده‌اند، اما در هیچ‌یک از این مطالعات به بررسی عوامل بحرانی شکست ERP در ایران پرداخته نشده است. بارزترین پژوهش درخصوص عوامل بحرانی شکست را می‌توان به مقاله‌ای با عنوان «شناسایی و طبقه‌بندی عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP در ایران» نسبت داد که در آن محقق تلاش کرده است با استفاده از ادبیات پژوهش و طرح پرسشنامه، به شناسایی و طبقه‌بندی عوامل بحرانی شکست بپردازد و در مجموع ۳۱ عامل را در قالب هفت گروه اصلی، شامل عوامل سازمانی، مدیریت پروژه، منابع انسانی، مدیریتی، فروشنده و مشاور، فرایندها و فنی طبقه‌بندی کند (عمید و همکاران، ۲۰۱۱). با وجود این در پژوهش عمید و همکاران نیز فقط به بررسی و طبقه‌بندی عوامل بحرانی شکست ERP پرداخته شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، هیچ‌یک از پژوهش‌های نام برده به ارزیابی آثار متقابل این عوامل برهم نپرداخته‌اند، در واقع روابط علی و معلولی این عوامل بررسی نشده است و از این دید، پژوهش پیش رو دارای نوآوری است.

روش‌شناسی پژوهش

دلفی

اساس و پایه روش یا تکنیک دلفی بر این است که نظر متخصصان هر حوزه علمی در مورد پیش‌بینی آینده، صائب‌ترین نظرست. بی‌نیاز از نمونه‌گیری، نامشخص بودن وقایع آینده و نبود فرایندهای واضح تعریف‌شده برای انجام‌دادن مطالعات دلفی، فقط چند مورد از مواردی است که دلفی را از روش‌های علمی کنترل‌شده متمایز می‌کند. اما مطالعه دلفی برای مسائلی باارزش است که نیازی به روش‌های تحلیلی دقیق ندارند (لودویگ و استار، ۲۰۰۵).

نظریه خاکستری

در یک ایده اولیه خلاصه از سیستم خاکستری می‌توان توضیح داد، این روشی است که بر بخشی از اطلاعات یا اطلاعات محدود از یک سیستم برای توصیف تصویر کلی از آن سیستم تمرکز دارد (محمدی و مولایی، ۱۳۸۸). نظریه سیستم‌های خاکستری از طریق پوشش دادن به اطلاعات و تولید سری‌ها، به دنبال یافتن الگوهای واقعی مدل‌سازی بر مبنای اطلاعات ضعیف (ناچیز) موجود است. برخلاف ریاضیات فازی، در نظریه سیستم‌های خاکستری، موضوعاتی بررسی می‌شوند که امتداد واضح و محتوای ناواضح دارند (لیو و لین، ۲۰۰۶).

هر سیستم خاکستری به وسیله اعداد خاکستری، معادلات خاکستری و ماتریس‌های خاکستری توصیف می‌شود که در این میان اعداد خاکستری به مثابه اتم‌ها و سلول‌های این سیستم‌اند و عدد خاکستری می‌تواند عددی با اطلاعات نامطمئن تعریف شود (دانگ، یاماگوجی و نگای، ۲۰۰۶). فرض کنید که X یک مجموعه جهانی است، آنگاه مجموعه خاکستری G از مجموعه جهانی X با $\overline{\mu}_G(x)$ و $\underline{\mu}_G(x)$ تعریف می‌شود که نشان‌دهنده حد بالا و پایین از تابع عضویت G است (رابطه ۱).

$$\overline{\mu}_G(x) : X \rightarrow [0,1] \quad \text{رابطه ۱}$$

$$\underline{\mu}_G(x) : X \rightarrow [0,1]$$

$\overline{\mu}_G(x) \geq \underline{\mu}_G(x)$ درک‌پذیر است و به صورت معادله‌ای از مجموعه خاکستری G به مجموعه فازی تبدیل خواهد شد و این نشان می‌دهد که نظریه خاکستری شامل موارد فازی و انعطاف‌پذیری هنگام مواجهه با مشکلات فازی است (آریانزاد، ۱۳۸۷).

در این پژوهش عدد خاکستری $X_{ij}^p \otimes$ برای P تصمیم‌گیرنده که اثرهای عامل i بر j را ارزیابی خواهند کرد، در نظر گرفته می‌شود (رابطه ۲).

$$\otimes \times X_{ij}^p = [\underline{\otimes} X_{ij}^p, \overline{\otimes} X_{ij}^p] \quad \text{رابطه ۲}$$

روش قطعی کردن اعداد خاکستری برای عوامل بحرانی شکست در سه گام زیر صورت می‌پذیرد:
۱. نرمال سازی:

$$\Delta_{Min}^{Max} = Max_j \overline{\otimes} X_{ij}^p - Min_j \underline{\otimes} X_{ij}^p \quad \text{رابطه ۳}$$

$$\underline{\otimes} \tilde{X}_{ij}^p = (\underline{\otimes} X_{ij}^p - Min_j \underline{\otimes} X_{ij}^p) / \Delta_{Min}^{Max} \quad \text{رابطه ۴}$$

$$\overline{\otimes} \tilde{X}_{ij}^p = (\overline{\otimes} X_{ij}^p - Min_j \underline{\otimes} X_{ij}^p) / \Delta_{Min}^{Max} \quad \text{رابطه ۵}$$

۲. محاسبه عدد قطعی نرمال شده کل:

$$Y_{ij}^p = \frac{(\underline{\otimes} X_{ij}^p (1 - \underline{\otimes} X_{ij}^p) + (\overline{\otimes} X_{ij}^p \times \overline{\otimes} X_{ij}^p))}{1 - \underline{\otimes} X_{ij}^p + \overline{\otimes} X_{ij}^p} \quad \text{رابطه ۶}$$

۳. محاسبه عدد قطعی:

$$Z_{ij}^p = Min_j \underline{\otimes} X_{ij}^p + Y_{ij}^p \Delta_{Min}^{Max} \quad \text{رابطه ۷}$$

از آنجا که P تصمیم‌گیرنده وجود دارد، در مورد هر یک از سؤال‌های مربوط به شدت تأثیر عامل i در عامل j، ما باید میانگین نظرها را در ماتریس وارد کنیم. برای رسیدن به این منظور، از رابطه ۸ استفاده می‌کنیم.

$$Z_{ij}^p = \frac{1}{p} (Z_{ij}^1 + Z_{ij}^2 + \dots + Z_{ij}^p) \quad \text{رابطه ۸}$$

دیماتل

روش دیماتل برای کمک به تجسم کردن ساختاری از روابط علی پیچیده از طریق استفاده از ماتریس‌ها و دیاگرام‌ها، مفید است. در روش دیماتل فرض بر آن است که یک سیستم شامل مجموعه‌ای از اجزای $C = \{C_1, C_2, C_n\}$ با روابط زوجی است که می‌توانند ارزیابی شوند. (ژیائویانگ، ۲۰۱۱).

پایه روش دیماتل بر اساس این فرض بنا شده است که یک سیستم شامل مجموعه‌ای از معیارهاست و مقایسه زوجی روابط میان این معیارها می‌تواند به وسیله معادلات ریاضی مدل شود (تسنگ، ۲۰۰۹؛ چانگ، چانگ و وو، ۲۰۱۱ و بویوکوزان و شیفچی، ۲۰۱۲).

ابتدا ماتریس روابط مستقیم را بر اساس نظرهای خبرگان و مطابق با جدول ۱ تشکیل می‌دهیم. ماتریس حاصل به نام T ، یک ماتریس $n \times n$ است که اثرهای متقابل عوامل را نشان می‌دهد؛ به طوری که هر T_{ij} به درجه‌ای از تأثیر عامل i بر عامل j اشاره می‌کند.

$$T = [T_{ij}]_{n \times n}$$

سپس ماتریس روابط مستقیم نرمال شده S را تشکیل می‌دهیم.

$$S = [S_{ij}]_{n \times n}$$

که در آن $0 \leq S \leq 1$ است. طریقه ساختن ماتریس روابط مستقیم نرمال شده S با استفاده از رابطه‌های ۹ و ۱۰ به صورت زیر است:

$$K = \frac{1}{\text{MAX}_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n a_{ij}} \quad \text{رابطه ۹}$$

$$S = K \times T \quad \text{رابطه ۱۰}$$

سپس ماتریس روابط کل را با استفاده از رابطه ۱۱ تشکیل می‌دهیم که در آن I معرف ماتریس شناسایی است.

$$M = S(1 - S)^{-1} \quad \text{رابطه ۱۱}$$

سپس مجموع ردیف (R) و مجموع ستون (D) تعریف می‌شود و از رابطه‌های ۱۲، ۱۳ و ۱۴ به دست می‌آید.

$$M = m_{ij} \quad \text{رابطه ۱۲}$$

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

$$R = \left[\sum_{j=1}^n m_{ij} \right]_{n \times 1} \quad \text{رابطه ۱۳}$$

$$D = \left[\sum_{j=1}^n m_{ij} \right]_{1 \times n} \quad \text{رابطه ۱۴}$$

سرانجام می‌توان نمودار علت و معلولی و اثرها را از طریق تجسم مجموعه داده‌ها به‌دست آورد ($R + D, R - D$) که در آن محور افقی ($R + D$) به‌وسیله اضافه کردن D به R ساخته شده است و محور عمودی ($R - D$) به‌وسیله کم کردن D از R ساخته می‌شود (چانگ و همکاران، ۲۰۱۱)

یافته‌های پژوهش

در شروع کار، عوامل بحرانی شکست از ادبیات پژوهش استخراج شد و در قالب پرسشنامه شماره ۱ در اختیار خبرگان قرار گرفت. عوامل استخراج شده به شرح جدول ۱ است.

جدول ۱. عوامل بحرانی استخراج شده از ادبیات پژوهش

ردیف	عامل
۱	مدیریت یا برنامه‌ریزی ضعیف پروژه و ریسک
۲	تغییر اهداف کسب‌وکار طی پروژه
۳	کمبود حمایت مدیریت کسب‌وکار
۴	تناسب‌نداشتن مشخصه‌های فنی سیستم با نیازمندی‌های کسب‌وکار شرکت
۵	کسری عملکرد سیستم
۶	تجاوز از برنامه زمانی
۷	بومی‌سازی نشدن ERP در یک سطح قابل قبول
۸	ساختار سلطه‌گرانه سازمان
۹	تضادهای داخلی بین بخش‌ها
۱۰	نبود فرهنگ سازمانی مناسب
۱۱	نبود ساختار سازمانی مناسب
۱۲	نبود تناسب بین راهبردهای فناوری اطلاعات و کسب‌وکار
۱۳	نبود تعریف واضح از اهداف راهبردی
۱۴	منصب‌های مدیریتی ناپایدار
۱۵	تضادهای بین سازمان و مشاوران
۱۶	تضادهای بین سازمان و فروشندگان
۱۷	بهره‌نبردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن
۱۸	افزایش هزینه‌های پروژه

ادامهٔ جدول ۱

ردیف	عامل
۱۹	تخطی از محدودهٔ پروژه
۲۰	فروشنده‌گان ضعیف
۲۱	نبود دیدگاه فرایندمحور
۲۲	ضعف مهندسی مجدد فرایند کسب و کار
۲۳	نرخ بالای سفارشی‌سازی سیستم
۲۴	پیچیدگی سیستم
۲۵	داده‌های نادرست
۲۶	تخصیص نادرست منابع
۲۷	حضور افراد غیرمتخصص در پیاده‌سازی
۲۸	نبود برنامه و افق‌های مشخص برای کسب و کار
۲۹	روش پیاده‌سازی نامناسب
۳۰	بی‌تعهدی مدیریت ارشد
۳۱	پیروی نکردن از فرهنگ کار گروهی در سازمان
۳۲	وجود زیرساخت‌های سخت‌افزاری و ارتباطی نامناسب در سازمان
۳۳	ناآشنایی سازمان با سیستم ERP
۳۴	ناتوانی سازمان در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی به‌منظور رفع خطاهای احتمالی
۳۵	انتخاب نادرست نرم‌افزار
۳۶	بی‌توجهی به بهبود مستمر طی دورهٔ پیاده‌سازی ERP
۳۷	همراستنبودن انتخاب ERP با اهداف بالادستی و راهبردهای سازمانی
۳۸	دشواری کار با نرم‌افزار ERP
۳۹	ضعف مشاوران
۴۰	مدیریت ارتباطات نادرست
۴۱	نبود تعریف درستی از نیازمندی‌های سازمان و ذی‌نفعان
۴۲	اهداف مبهم
۴۳	ضعف مدیریت انتظارات
۴۴	نبود گزینه‌های صحیح طراحی
۴۵	میانگین سنی بالای کارکنان

ادامه جدول ۱

ردیف	عامل
۴۶	فقدان سیستم اندازه گیری عملکرد
۴۷	تعویض کاربران کلیدی پس از آموزش
۴۸	وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها
۴۹	مدیریت ارتباطات نادرست
۵۰	نبود تعریف صحیح از نیازمندی‌های سازمان و ذی‌نفعان
۵۱	اهداف مبهم
۵۲	ضعف مدیریت انتظارات
۵۳	نبود گزینه‌های صحیح طراحی
۵۴	میانگین سنی بالای کارکنان
۵۵	درصد بالای تورم
۵۶	تمایل کم مدیریت به برنامه ریزی میان و بلند مدت
۵۷	وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها

به‌منظور اخذ نظر خبرگان برای شناسایی عوامل بحرانی شکست بر اساس روش دلفی، پرسشنامه اول طراحی شد و در اختیار خبرگان قرار گرفت. برای پاسخ به پرسشنامه نخست، ۳۱ نفر از خبرگان شرکت کردند. نظر خبرگان در دو مرحله به‌اجماع رسید که با احتساب کل آرا، ۳۷ عامل بحرانی شکست به‌صورت قطعی شناسایی شد و در طراحی پرسشنامه دوم لحاظ شدند. پرسشنامه دوم با هدف تأیید عوامل بحرانی شناسایی‌شده از مرحله قبل و نیز طبقه‌بندی این عوامل در قالب عامل‌ها و حوزه‌های خاص طراحی گردید و در اختیار خبرگان قرار گرفت. بر این اساس، حوزه‌های مختلفی که محققان در ادبیات پژوهش شناسایی کرده بودند، به‌دست آمد و به‌عنوان گزینه‌های پیشنهادی در اختیار خبرگان قرار گرفت. بدین ترتیب ۱۰۰ نسخه از پرسشنامه دوم میان خبرگان توزیع شد و باز هم در دو مرحله نظر خبرگان به‌اجماع رسید که بر این اساس طبقه‌بندی عوامل بحرانی شکست در قالب هشت گروه متفاوت مطابق جدول ۲ نمایش داده می‌شود.

جدول ۲. طبقه‌بندی عوامل بحرانی شکست بر اساس تحلیل پرسشنامه دوم

عامل اصلی	زیر عامل
مدیریت پروژه	ضعف مدیریت یا برنامه‌ریزی پروژه و ریسک
	افزایش هزینه‌های پروژه
	تضاد بین سازمان و مشاوران
	بهره‌نبردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن
	کسری عملکرد سیستم تخصیص نادرست منابع
فرهنگی	ناتوانی سازمان در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی به‌منظور رفع خطاهای احتمالی همراستابودن انتخاب ERP با اهداف بالادستی و راهبردهای سازمانی تغییر اهداف کسب‌وکار طی پروژه
	نبود فرهنگ سازمانی مناسب
	مقاومت بالای کارکنان در مقابل تغییر انتظارات غیر واقعی
سازمانی	نبود ساختار سازمانی مناسب
	وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها تضاد داخلی بین بخش‌ها
فروشنده و مشاور	ضعف مشاوران
	روش پیاده‌سازی نامناسب انتخاب نادرست نرم‌افزار
فرایند	نبود دیدگاه فرایندمحور در سازمان‌ها مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار
	تناسب‌نداشتن مشخصه‌های فنی سیستم با نیازهای کسب‌وکار شرکت یکپارچه نبودن ERP با نرم‌افزارهای موجود نرخ بالای سفارشی‌سازی سیستم داده‌های نادرست پیچیدگی سیستم دشواری کار با نرم‌افزار ERP

ادامه جدول ۲

عامل اصلی	زیر عامل
منابع انسانی	تحصیلات و آموزش ناکافی
	بی‌انگیزگی کارکنان و روحیه نداشتن آنان
	کاربران کلیدی ضعیف
	حضور افراد غیرمتخصص در پیاده‌سازی ERP
مدیریتی	تعویض کاربران کلیدی پس از آموزش
	نبود ارزیابی آمادگی ERP قبل از پیاده‌سازی ERP
	مدیریت ارتباطات ناصحیح
	ناآشنایی سازمان با سیستم ERP
	بی‌توجهی به بهبود مستمر طی دوره پیاده‌سازی ERP
	کمبود حمایت و تعهد مدیریت کسب‌وکار

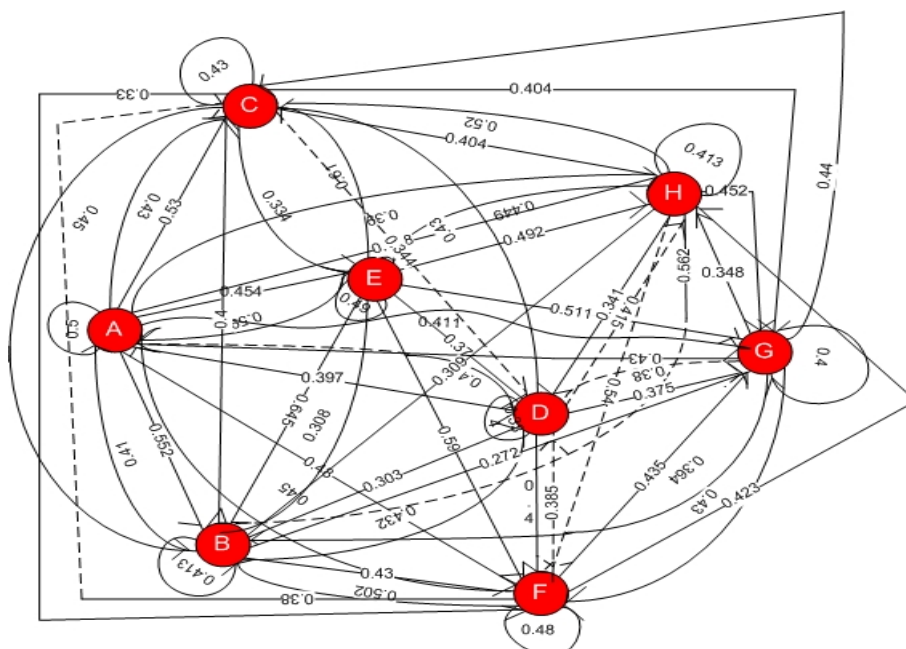
به‌منظور بررسی آثار متقابل این عوامل با رویکرد دیماتل خاکستری، پرسشنامه سوم طراحی شده است که ۳۱ نسخه از آن در اختیار خبرگان قرار گرفت. در این مرحله پس از دریافت پرسشنامه‌ها مطابق رابطه‌های ۳ تا ۷ نظرهای خبرگان از اعداد خاکستری به اعداد قطعی تبدیل می‌شوند و به‌کمک رابطه ۸ تمام نظرها در قالب یک نظر واحد درمی‌آیند. برای مثال، عقیده یکی از خبرگان درباره ارتباط عامل سازمانی با مدیریت پروژه به‌صورت (۰/۵, ۰/۲۵) بوده است که مطابق رابطه ۳ تا ۶ این عدد خاکستری به‌صورت $Y = 0/35$ درآمد و با استفاده از رابطه ۷ عدد قطعی حاصل از این نظر برابر با ۰/۳۵ به‌دست آمد. بدین ترتیب محاسبات عدد خاکستری برای تمام نظرها انجام گرفت. تمام جدول‌های مربوط به نظر خبرگان با بهره‌جویی از رابطه ۸ در قالب یک جدول جمع‌آوری شدند. تمام ۹ جدول موجود که به‌صورت عدد قطعی درآمدند با استفاده از رابطه‌های ۹ و ۱۰ در دیماتل نرمال می‌شوند و درنهایت با استفاده از رابطه ۱۱، ماتریس روابط کل هریک از جدول‌ها محاسبه می‌شود. همچنین با استفاده از رابطه‌های ۱۲ تا ۱۴ مقادیر R و D و $R - D$ و $R + D$ به‌دست می‌آید. نتایج تمام محاسبات و رتبه‌بندی هریک از زیرعامل‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است. همچنین شکل ۱ شدت ارتباطات هشت عامل اصلی را به نمایش گذاشته است.

جدول ۳. رتبه‌بندی عوامل و زیر عامل‌های بحرانی شکست

رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل اصلی
۴	-۰/۲	۲	۷/۲۷	۴	۳/۶۲	۳	۳/۶۴	سازمانی
۸	-۱/۰۸	۵	۶/۷۵	۱	۳/۹۲	۸	۲/۸۴	مدیریت پروژه
۷	-۰/۶۹	۴	۶/۷۹	۲	۳/۷۴	۶	۳/۰۵	منابع انسانی
۳	-۰/۰۷	۸	۵/۹۳	۸	۲/۹۳	۷	۳	مدیریتی
۱	۱/۲۱	۱	۷/۳۹	۶	۳/۰۹	۱	۴/۰۳	فروشنده و مشاور
۶	-۰/۲۳	۳	۷/۱۴	۳	۳/۶۹	۴	۳/۴۵	فرآیندها
۵	-۰/۰۸	۷	۶/۴۴	۵	۳/۲۶	۵	۳/۱۸	فنی
۲	-۰/۷۷	۶	۶/۷۱	۷	۲/۹۷	۲	۳/۷۴	فرهنگی
رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل سازمانی
۳	-۱/۵۸	۳	۱۵/۸۷	۲	۸/۷۲	۳	۷/۱۴	نبود ساختار سازمانی مناسب
۲	-۰/۳۳	۱	۱۸/۳۷	۱	۹/۰۲	۲	۹/۳۵	تضادهای داخلی بین بخش‌ها
۱	۱/۲۵	۲	۱۷/۷۴	۳	۸/۲۴	۱	۹/۵	وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها
رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل مدیریت پروژه
۳	-۰/۲۲	۳	۱۰/۹۳	۵	۵/۳۱	۲	۵/۶۳	تضادهای بین سازمان و مشاوران
۸	-۰/۴۵	۸	۹/۶۸	۶	۵/۰۷	۸	۴/۶۱	همراستا نبودن انتخاب ERP با اهداف بالادستی و راهبردهای سازمانی
۱	-۰/۷۲	۶	۱۰/۲۳	۸	۴/۷۶	۳	۵/۴۸	بهره‌نبردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن
۹	-۱/۴۳	۷	۱۰/۲۱	۱	۵/۸۲	۹	۴/۳۹	ضعف مدیریت یا برنامه‌ریزی پروژه و ریسک
۴	-۰/۲۸	۵	۱۰/۲۷	۷	۵	۴	۵/۲۷	ناتوانی سازمان در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی به‌منظور رفع خطاهای احتمالی
۲	-۰/۵۸	۱	۱۱/۶۱	۳	۵/۵۱	۱	۶/۱	افزایش هزینه‌های پروژه
۶	-۰/۰۷	۹	۹/۴۴	۹	۴/۶۸	۷	۴/۷۶	کسری عملکرد سیستم
۵	-۰/۲۴	۲	۱۱/۳۷	۲	۵/۵۶	۵	۵/۰۸	تخصیص نادرست منابع
۷	-۰/۳۳	۴	۱۰/۳۶	۴	۵/۳۵	۶	۵/۰۲	تغییر اهداف کسب‌وکار طی پروژه
رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل منابع انسانی
۲	-۰/۷۷	۵	۶/۰۱	۵	۲/۳۲	۴	۳/۳۹	تعمیص کاربران کلیدی پس از آموزش
۵	-۰/۴۴	۴	۶/۶۷	۲	۳/۵۵	۵	۳/۱۱	تحصیلات و آموزش ناکافی
۳	-۰/۵۷	۱	۷/۵۴	۳	۳/۴۸	۱	۴/۰۵	کاربران کلیدی ضعیف
۱	۱/۰۱	۳	۶/۸۶	۴	۲/۹۲	۲	۳/۹۴	بی‌انگیزگی کارکنان و نداشتن روحیه
۴	-۰/۳۷	۲	۷/۴۳	۱	۳/۹	۳	۳/۵۳	حضور افراد غیر متخصص در پیاده‌سازی

ادامه جدول ۳

رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل مدیریتی
۴	-۰/۳۸	۵	۲۰/۴۱	۵	۱۰/۴	۴	۱۰/۱	آسادی نداشتن و ارزیابی نکردن ERP قبل از پیاده‌سازی پروژه
۲	۰/۰۸	۱	۲۳/۳۴	۲	۱۱/۶۳	۲	۱۱/۷۱	ناشنایی سازمان از ERP
۱	۱/۳۶	۳	۲۲/۶۱	۴	۱۰/۶۳	۱	۱۱/۹۸	بی‌توجهی به بهبود مستمر طی دوره پیاده‌سازی ERP
۳	-۰/۳۹	۲	۲۳/۱۱	۱	۱۱/۷	۳	۱۱/۴۱	حمایت و تعهد اندک مدیریت کسب‌وکار
۵	-۱/۵۲	۴	۲۱/۶۴	۳	۱۱/۵۸	۵	۱۰/۰۶	مدیریت ارتباطات نادرست
رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل فروشنده و مشاور
۲	-۰/۱۵	۱	۲۱/۷	۱	۱۰/۹۲	۲	۱۰/۷۷	ضعف مشاوران
۳	-۱/۴۲	۳	۲۰/۱۴	۲	۱۰/۷۸	۳	۹/۳۶	روش پیاده‌سازی نامناسب
۱	۱/۵۷	۲	۲۰/۶۳	۳	۹/۵۳	۱	۱۱/۱	انتخاب نادرست نرم‌افزار
رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل فرایندها
۱	۰	۱	۲۹/۱۴	۱	۱۴/۵۷	۱	۱۴/۵۷	نبود دیدگاه فرایندمحور
۱	۰	۲	۲۶/۹۸	۲	۱۳/۴۹	۲	۱۳/۴۹	ضعف مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار
رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل فرهنگی
۱	۴/۲۱	۳	۱۳/۷	۳	۴/۷۵	۳	۸/۹۶	نبود فرهنگ سازمانی مناسب
۳	-۴/۲۱	۲	۲۶/۳۲	۱	۱۵/۲۷	۲	۱۱/۰۶	مقاومت بالای کارکنان در مقابل تغییر
۲	۰	۱	۳۰/۵۳	۱	۱۵/۲۷	۱	۱۵/۲۷	انتظارات غیر واقعی
رتبه	R-D	رتبه	R+D	رتبه	D	رتبه	R	عوامل فنی
۴	۰/۰۸	۱	۲۲/۰۵	۱	۱۱	۱	۱۱/۰۸	نرخ بالای سفارشی‌سازی سیستم
۶	-۱/۴۲	۳	۲۰/۱۹	۲	۱۰/۸	۶	۹/۳۹	پیچیدگی سیستم
۵	-۰/۵۱	۲	۲۰/۷	۳	۱۰/۶۱	۴	۱۰/۰۹	داده‌های نادرست
۱	۱/۱۱	۵	۱۹/۸۹	۶	۹/۳۹	۲	۱۰/۵	یکپارچه نبودن ERP با نرم‌افزارهای موجود
۲	۰/۶	۶	۱۹/۶۹	۵	۹/۵۴	۳	۱۰/۱۵	بومی نشدن ERP در یک سطح قابل قبول
۳	۰/۱۴	۴	۲۰/۰۲	۴	۹/۹۴	۵	۱۰/۰۸	دشواری کار با نرم‌افزار ERP



شکل ۱. شدت ارتباطات هشت عامل اصلی

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این پژوهش تلاش شد تا با بهره‌گیری از روش‌های گوناگون، عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP شناسایی و طبقه‌بندی شوند و با رویکرد دیماتل خاکستری، آثار متقابل این عوامل تحت بررسی قرار گیرد. پس از جمع‌آوری اطلاعات از پرسشنامه اول، ۳۷ عامل اولیه مطابق نظر خبرگان شناسایی شد. در پرسشنامه دوم هم اطلاعات مستخرج به تأیید خبرگان رسید و در چند طبقه قرار گرفت. به این ترتیب می‌توان مدل فوق را که به تأیید خبرگان رسیده است، برای استفاده در طراحی پرسشنامه سوم مدنظر قرار داد. نتایج استفاده از رویکرد دیماتل خاکستری مطابق جدول ۳ است. همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود عامل‌های فروشنده و مشاور، فرهنگی، سازمانی و مدیریتی از دسته عوامل علی هستند؛ زیرا بالای جدول مختصات جای گرفتند و طبعاً تأثیرگذاری بیشتری بر سایر عوامل دارند.

در جدول ۳ رتبه‌بندی عوامل بر اساس چهار معیار $D, R, D + R$ و $R - D$ انجام شده است.

مطابق این رتبه‌بندی و بر اساس معیار R ، هشت عامل اصلی بدین ترتیب اولویت‌بندی می‌شوند: ۱. فروشنده و مشاور؛ ۲. فرهنگی؛ ۳. سازمانی؛ ۴. فرایندها؛ ۵. فنی؛ ۶. منابع انسانی؛ ۷. مدیریتی و ۸. مدیریت پروژه.

همچنین درباره عوامل سازمانی می‌توان این‌گونه بیان کرد؛ عامل وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها بیشترین تأثیرگذاری و نفوذ را بر سایر عامل‌ها دارد و بعد از آن عامل‌های تضادهای داخلی بین بخش‌ها و نبود ساختار سازمانی مناسب قرار دارند. عوامل مدیریت پروژه این‌گونه اولویت‌بندی می‌شود: ۱. افزایش هزینه‌های پروژه؛ ۲. تضاد بین سازمان و مشاوران؛ ۳. بهره‌نبردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن؛ ۴. ناتوانی سازمان در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی به‌منظور رفع خطاهای احتمالی؛ ۵. تخصیص نادرست منابع؛ ۶. تغییر اهداف کسب‌وکار طی پروژه؛ ۷. کسری عملکرد سیستم؛ ۸. همراهی نبودن انتخاب ERP با اهداف بالادستی و راهبردهای سازمانی؛ ۹. ضعف مدیریت یا برنامه‌ریزی پروژه و ریسک. از سویی عوامل منابع انسانی را می‌توان این‌گونه تشریح کرد؛ عامل کاربران کلیدی ضعیف‌ترین تأثیرگذاری و نفوذ را بر سایر عامل‌ها دارد و در رده‌های بعدی، عامل‌های بی‌انگیزگی کارکنان و نداشتن روحیه، حضور افراد غیرمتخصص در پیاده‌سازی، تعویض کاربران کلیدی پس از آموزش و تحصیلات و آموزش ناکافی قرار می‌گیرند. درباره عوامل مدیریتی می‌توان این‌گونه بیان کرد؛ عامل بی‌توجهی به بهبود مستمر طی دوره پیاده‌سازی ERP و ناآشنایی سازمان با سیستم ERP، جزء عواملی هستند که بیشترین تأثیرگذاری و نفوذ را بر سایر عامل‌ها دارند و پس از آن عامل‌های حمایت و تعهد کم مدیریت کسب‌وکار، آمادگی نداشتن و ارزیابی نکردن ERP قبل از پیاده‌سازی پروژه و مدیریت ارتباطات نادرست قرار دارند. درباره عوامل فروشنده و مشاور می‌توان گفت؛ عامل انتخاب نادرست نرم‌افزار بیشترین تأثیرگذاری و نفوذ را بر سایر عامل‌ها دارد و عامل‌های ضعف مشاوران و روش پیاده‌سازی نامناسب، در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. عوامل فرایندها این‌گونه تحلیل می‌شود؛ عامل نبود دیدگاه فرایندمحور بیشترین تأثیرگذاری و نفوذ را بر سایر عامل‌ها دارد و عامل مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار ضعیف در رده بعدی قرار می‌گیرد. در زمینه عوامل فرهنگی؛ عامل انتظارات غیرواقعی بیشترین تأثیرگذاری و نفوذ را بر سایر عامل‌ها دارد و پس از آن عامل‌های مقاومت بالای کارکنان در مقابل تغییر و نبود فرهنگ سازمانی مناسب قرار دارند. درباره عوامل فنی می‌توان این‌گونه بیان کرد که عامل نرخ بالای سفارشی‌سازی سیستم بیشترین تأثیرگذاری و نفوذ را بر سایر عامل‌ها دارد و عامل‌های یکپارچه‌نبودن ERP با نرم‌افزارهای موجود، بومی‌سازی نشدن ERP در یک سطح قابل قبول، داده‌های نادرست، دشواری کار با نرم‌افزار ERP و پیچیدگی سیستم در رده‌های پایین‌تر جای می‌گیرند.

بر اساس معیار *D* هشت عامل اصلی بدین ترتیب اولویت‌بندی می‌شوند: ۱. مدیریت پروژه؛ ۲. منابع انسانی؛ ۳. فرایندها؛ ۴. سازمانی؛ ۵. فنی؛ ۶. فروشنده و مشاور؛ ۷. فرهنگی و ۸. مدیریتی. درباره عوامل سازمانی می‌توان گفت؛ بیشترین تأثیرپذیری را در مقایسه با سایر عوامل، به عامل تضادهای داخلی بین بخش‌ها اختصاص دارد و پس از آن عامل‌های نبود ساختار سازمانی مناسب و وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها بیشترین تأثیرپذیری و نفوذ را دارند. عوامل مدیریت پروژه به ترتیب تأثیرپذیری عبارتند از: ۱. ضعف مدیریت یا برنامه‌ریزی پروژه و ریسک؛ ۲. تخصیص نادرست منابع؛ ۳. افزایش هزینه‌های پروژه؛ ۴. تغییر اهداف کسب‌وکار طی پروژه؛ ۵. تضاد بین سازمان و مشاوران؛ ۶. همراستایی نبودن انتخاب ERP با اهداف بالادستی و راهبردهای سازمانی؛ ۷. ناتوانی سازمان در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی به‌منظور رفع خطاهای احتمالی؛ ۸. بهره‌نبردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن و ۹. کسری عملکرد سیستم.

درباره عوامل منابع انسانی؛ بیشترین تأثیرپذیری در مقایسه با سایر عوامل به عامل کاربران کلیدی ضعیف اختصاص دارد و عامل‌های تحصیلات و آموزش ناکافی، کاربران کلیدی ضعیف، بی‌انگیزگی کارکنان و نداشتن روحیه و تعویض کاربران کلیدی پس از آموزش، در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. درباره عوامل مدیریتی می‌توان این‌گونه اولویت‌بندی کرد؛ عامل کمبود حمایت و تعهد مدیریت کسب‌وکار بیشترین تأثیرپذیری را در مقایسه با سایر عوامل دارد و عامل‌های ناآشنایی سازمان با سیستم ERP، مدیریت ارتباطات نادرست، بی‌توجهی به بهبود مستمر طی دوره پیاده‌سازی ERP و آمادگی نداشتن و ارزیابی نکردن ERP قبل از پیاده‌سازی پروژه، در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. درباره عوامل فروشنده و مشاور؛ عامل ضعف مشاوران بیشترین تأثیرپذیری را دارد و عامل‌های روش پیاده‌سازی نامناسب و انتخاب نادرست نرم‌افزار در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. درباره عوامل فرایندها می‌توان این‌گونه اظهار کرد؛ عامل نبود دیدگاه فرایندمحور، بیشترین تأثیرپذیری را در مقایسه با سایر عوامل به خود اختصاص داده است و در رده بعدی، عامل مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار ضعیف را می‌توان نام برد. درباره میزان تأثیرپذیری عوامل فرهنگی می‌توان این‌گونه ادعا کرد؛ عامل‌های انتظارات غیرواقعی و مقاومت کارکنان در مقابل تغییر بیشترین تأثیرپذیری را دارند و در رده بعدی، عامل نبود فرهنگ سازمانی مناسب جای می‌گیرد. درباره عوامل فنی نیز می‌توان گفت؛ عامل نرخ بالای سفارشی‌سازی سیستم تأثیرپذیری بیشتری را در مقایسه با عوامل دیگر نشان داده است و در رده‌های بعدی، عامل‌های پیچیدگی سیستم، داده‌های نادرست، دشواری کار با نرم‌افزار ERP، بومی‌سازی نشدن ERP در یک سطح قابل قبول و یکپارچه نبودن ERP با سایر نرم‌افزارهای موجود، جای می‌گیرند.

تحلیل دیگر بر اساس نتایج معیار $R + D$ بیان می‌شود. به‌طور کلی بر اساس این معیار می‌توان مشخص کرد کدام عامل بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد. اهمیت یا تأثیر عوامل بر اساس معیار مذکور به‌ترتیب عبارتند از: ۱. فروشنده و مشاور؛ ۲. سازمانی؛ ۳. فرایندها؛ ۴. منابع انسانی؛ ۵. مدیریت پروژه؛ ۶. فرهنگی؛ ۷. فنی و ۸. مدیریتی. درباره عوامل سازمانی می‌توان گفت که عامل تضادهای داخلی بین بخش‌ها بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد و حائز اهمیت بسیار زیادی است. عامل‌های وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها و نبود ساختار سازمانی مناسب پس از آن قرار می‌گیرند. تعامل عوامل مدیریت پروژه از رتبه اول تا نهم بدین ترتیب است: ۱. افزایش هزینه‌های پروژه؛ ۲. تخصیص نادرست منابع؛ ۳. تضاد بین سازمان و مشاوران؛ ۴. تغییر اهداف کسب‌وکار طی پروژه؛ ۵. ناتوانی سازمان در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی به‌منظور رفع خطاهای احتمالی؛ ۶. بهره‌بردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن؛ ۷. ضعف مدیریت یا برنامه‌ریزی پروژه و ریسک؛ ۸. همراهی نبودن انتخاب ERP با اهداف بالادستی و راهبردهای سازمانی؛ ۹. کسری عملکرد سیستم. عوامل منابع انسانی را می‌توان این‌گونه تحلیل کرد؛ عامل کاربران کلیدی ضعیف، بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد، بنابراین اهمیت آن بسیار زیاد است بعد از این عامل، عامل‌های حضور افراد غیرمتخصص در پیاده‌سازی، بی‌انگیزگی کارکنان و نداشتن روحیه، تحصیلات و آموزش ناکافی و تعویض کاربران کلیدی پس از آموزش، مهم هستند. درباره عوامل مدیریتی؛ عامل ناآشنایی سازمان با سیستم ERP بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد و باید اهمیت ویژه‌ای را به آن اختصاص داد. پس از آن اهمیت عوامل به‌ترتیب عبارتند از: عامل‌های کمبود حمایت و تعهد مدیریت کسب‌وکار، مدیریت ارتباطات نادرست، بی‌توجهی به بهبود مستمر طی دوره پیاده‌سازی ERP و آمادگی نداشتن و ارزیابی نکردن ERP قبل از پیاده‌سازی پروژه. درباره عوامل فروشنده و مشاور می‌توان گفت؛ ضعف مشاوران، بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد و از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. عوامل انتخاب نادرست نرم‌افزار و روش پیاده‌سازی نامناسب در رده‌های بعدی قرار می‌گیرند. درباره عوامل فرایندها می‌توان گفت؛ نبود دیدگاه فرایندمحور بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد و از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است و پس از آن، عامل مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار ضعیف قرار می‌گیرد. درباره عوامل فرهنگی؛ انتظارات غیرواقعی بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد و دارای اهمیت بسیار زیادی است. عامل‌های مقاومت بالای کارکنان در مقابل تغییر و نبود فرهنگ سازمانی مناسب در رده‌های بعدی اهمیت قرار می‌گیرند. درباره عوامل فنی نیز می‌توان گفت؛ نرخ بالای سفارشی‌سازی سیستم بیشترین تعامل را با سایر عوامل دارد و از اهمیت زیادی برخوردار است. عامل‌های داده‌های نادرست، پیچیدگی سیستم، دشواری کار با نرم‌افزار ERP، یکپارچه‌نبودن

ERP با سایر نرم‌افزارهای موجود و بومی‌سازی نکردن ERP در یک سطح قابل قبول، از دید اهمیت، در رده‌های بعدی قرار دارند. نکته‌ی شایان توجه اینکه عامل نرخ بالای سفارشی‌سازی سیستم هم بیشترین تأثیرگذاری و هم بیشترین تأثیرپذیری را داشته است و از مهم‌ترین عوامل بحرانی شکست محسوب می‌شود.

تحلیل آخر مربوط به معیار $R - D$ است که در واقع روابط علی و معلولی عامل‌ها را مشخص می‌کند. در تحلیل این معیار، هرچه عامل مثبت‌تر باشد، جزء عوامل علی (علت) محسوب می‌شود و هرچه منفی‌تر باشد از دسته عوامل معلول به‌شمار می‌رود. بر این اساس روابط علی و معلولی این‌گونه اولویت‌بندی می‌شوند:

اولویت‌بندی عوامل علی: ۱. فروشنده و مشاور؛ ۲. فرهنگ؛ ۳. مدیریتی و ۴. سازمانی.

اولویت‌بندی عوامل معلول: ۱. مدیریت پروژه؛ ۲. منابع انسانی؛ ۳. فنی و ۴. فرایندها.

درباره عوامل سازمانی؛ عامل وجود ساختار خاص دولتی در سازمان‌ها و تضادهای داخلی بین بخش‌ها، عوامل علی هستند و نبود ساختار سازمانی مناسب معلول است. درباره عوامل مدیریتی پروژه مشخص شد؛ بهره‌نبردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن، علی‌ترین عامل است و ضعف مدیریت یا برنامه‌ریزی پروژه و ریسک معلول‌ترین آن. به‌طور کلی عامل مدیریت پروژه براساس عوامل علی بدین ترتیب اولویت‌بندی می‌شود: ۱. بهره‌نبردن از تیم پروژه تمام‌وقت و متوازن؛ ۲. افزایش هزینه‌های پروژه؛ ۳. تضاد بین سازمان و مشاوران؛ ۴. ناتوانی سازمان در پیش‌بینی و برنامه‌ریزی به‌منظور رفع خطاهای احتمالی؛ ۵. تخصیص نادرست منابع؛ ۶. کسری عملکرد سیستم. همچنین عامل مذکور براساس عوامل معلول بدین ترتیب قرار می‌گیرند: ۱. ضعف مدیریت یا برنامه‌ریزی پروژه و ریسک؛ ۲. همراستا نبودن انتخاب ERP با اهداف بالادستی و راهبردهای سازمانی؛ ۳. تغییر اهداف کسب‌وکار در طول پروژه. درباره عوامل منابع انسانی می‌توان گفت؛ بی‌انگیزگی کارکنان و نداشتن روحیه، تعویض کاربران کلیدی پس از آموزش و کاربران کلیدی ضعیف، در دسته عوامل علی قرار می‌گیرند و حضور افراد غیرمتخصص در پیاده‌سازی و تحصیلات و آموزش ناکافی، جزء عوامل معلول محسوب می‌شوند. درباره عوامل مدیریتی؛ بی‌توجهی به بهبود مستمر طی دوره پیاده‌سازی ERP و ناآشنایی سازمان با سیستم ERP در گروه عوامل علی جای می‌گیرند و حمایت و تعهد کم مدیریت کسب‌وکار، آمادگی نداشتن و ارزیابی نکردن ERP قبل از پیاده‌سازی پروژه و مدیریت ارتباطات نادرست، عوامل معلول محسوب می‌شوند. درباره عوامل فروشنده و مشاور؛ انتخاب نادرست نرم‌افزار عامل علی محسوب می‌شود و ضعف مشاوران و روش پیاده‌سازی نامناسب معلول به‌شمار می‌آیند. درباره عوامل فرایندها می‌توان گفت؛ نبود دیدگاه فرایندمحور و مهندسی مجدد فرایند کسب‌وکار

ضعیف، جزء عوامل علی و معلول هستند. درباره عوامل فرهنگی؛ عامل نبود فرهنگ سازمانی مناسب عامل علی محسوب می‌شود؛ زیرا در رده بالای جدول مختصات قرار گرفته است و به طبع تأثیرگذاری بیشتری بر سایر عوامل دارد. عامل انتظارات غیرواقعی نیز هم عامل علی و معلول محسوب می‌شود و در کنار آن، عامل مقاومت بالای کارکنان در برابر تغییر هم از عوامل معلول است. درباره عوامل فنی می‌توان گفت؛ یکپارچه نبودن ERP با سایر نرم‌افزارهای موجود، بومی سازی نشدن ERP در یک سطح قابل قبول، دشواری کار با نرم‌افزار ERP و نرخ بالای سفارشی سازی سیستم از دسته عوامل علی هستند؛ زیرا بالای جدول مختصات قرار گرفتند و به طبع تأثیرگذاری بیشتری بر سایر عوامل دارند. همچنین عوامل داده‌های نادرست و پیچیدگی سیستم، در دسته عوامل معلول جای می‌گیرند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف عمده این پژوهش، بررسی روابط علی و معلولی عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP در صنایع ایران بود. همان‌طور که پیش از این بیان شد، با استفاده از روش دلفی، در دو مرحله به شناسایی و طبقه‌بندی عوامل بحرانی شکست پروژه‌های پیاده‌سازی ERP پرداخته شد و دست آخر ۳۷ زیرعامل و هشت گروه اصلی به دست آمد. از آنجاکه بررسی روابط علی و معلولی جزء اهداف اصلی این پژوهش محسوب می‌شد و ساختاردهنده روند پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز ERP در صنایع ایران بود، با استفاده از روش دیماتل خاکستری، روابط علی و معلولی عوامل تحت بررسی قرار گرفت که در بخش پیش به‌طور مفصل تشریح شد. آنچه واضح است در هیچ‌یک از مطالعات صورت گرفته به بررسی عوامل بحرانی شکست ERP از دید روابط علی و معلولی پرداخته نشده است. به این معنا که مطالعات انگشت‌شمار موجود درخصوص عوامل بحرانی شکست، روابط علی و معلولی را در نظر نگرفته و بررسی نکرده‌اند. از این لحاظ نوآوری خاصی در این پژوهش مشاهده می‌شود.

نکته شایان اهمیتی که درخصوص این تحلیل‌ها می‌توان بیان کرد، اینکه برای برنامه‌ریزی‌های مربوط به پیشبرد اهداف، تقسیم وظایف و تعهدات افراد، باید از این تحلیل‌ها کمک گرفت؛ زیرا درصد تأثیرگذاری یک عامل، می‌تواند توجهات خاص را به سوی آن عامل معطوف کند و برنامه‌ریزی‌ها، مناسب‌تر و راحت‌تر انجام می‌گیرد. از سوی دیگر، شناسایی عامل‌های علت و معلولی نیز می‌تواند راهگشایی برای مشکلات پیش رو در اجرای ERP باشد؛ زیرا برای حل مشکلات می‌توان با تمرکز بر عوامل علی، تأثیرگذاری‌ها را بر عوامل معلول تغییر داد.

- همچنین در این پژوهش نوآوری‌های خاصی انجام گرفت که در زیر به آنها اشاره می‌شود:
- در این پژوهش با استفاده از روش دیماتل خاکستری تأثیر عوامل با هم سنجیده شد و اولویت‌بندی جامع‌تری بر اساس روابط علی و معلولی ایجاد گردید. بر این اساس می‌توان گفت که مدل ارائه‌شده مدل جامع و واقعی‌تر است. کاری که قبلاً در حوزه عوامل بحرانی شکست ERP انجام نگرفته بود.
 - استفاده از روش خاکستری برای بهره‌گیری در دیماتل و اولویت‌بندی عوامل بحرانی شکست، نشان می‌دهد که با وجود مدل‌های مختلف برای این کار، هیچ‌یک از این روش‌ها، برای شرایط نامطمئن ناشی از کمبود اطلاعات کارا نیستند. تحلیل رابطه خاکستری یک روش ساده و کاربردی است که روش‌های دیگر را به‌صورت همزمان پوشش می‌دهد. به این ترتیب می‌توان ادعا کرد که نتایج به‌دست‌آمده از این روش جامعیت بسیار زیادی دارند.
 - تمرکز خاص بر عوامل بحرانی شکست که کمتر پژوهشی با این جامعیت بدان پرداخته است؛ به‌طوری که در این پژوهش، عوامل در هشت گروه اصلی با استفاده از نظر خاص خبرگان ERP در صنایع ایران، طبقه‌بندی شدند. این پژوهش محدودیت‌هایی را به همراه داشت که عبارتند از:
 - خبرگان مد نظر در این پژوهش، به مدیران پروژه‌های مختلف پیاده‌سازی ERP در ایران محدود شده بودند و این یکی از محدودیت‌های اصلی پژوهش بوده است.
 - در برخی از صنایع که ERP در آنجا پیاده‌سازی شده است، به‌دلیل وجود فرهنگ خاص حاکم بر سازمان، امکان ارسال پرسشنامه و مصاحبه حضوری فراهم نبود.
- وجود ساختارهای خاص در سازمان‌ها و صنایع ایران سبب می‌شود که ضمن توجه به عوامل موفقیت مطرح‌شده محققان دیگر، باز در روند پیاده‌سازی با مشکل روبه‌رو شوند. از این رو به صنایع ایران پیشنهاد می‌شود تا با در نظر گرفتن عوامل بحرانی شکست مطرح‌شده این پژوهش، گام بزرگی در روند بهبود و موفقیت پیاده‌سازی ERP بردارند. از سویی دیگر، هنگام برنامه‌ریزی‌های حین کار، حتماً عوامل علی و معلول و همچنین تأثیرگذار و تأثیرپذیر که در این پژوهش به‌صورت کامل شناسایی و معرفی شد، مد نظر قرار دهند تا به این طریق هنگام پیاده‌سازی بتوانند برنامه‌ریزی راحت‌تری برای منابع موجود داشته باشند. پیشنهاد دیگر برای تحقیقات آتی است. در این پرسشنامه از خبرگان درخواست شد نظرهای خود را در ارتباط با عوامل بحرانی شکست به‌صورت صفر و یک اعلام کنند. پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آتی، به جای استفاده از اعداد صفر و یک، پرسشنامه را به‌صورت فازی طراحی کنند.

References

- Ahmad, M. M., Pinedo Cuenca, R. (2012). Critical success factors for ERP implementation in SMEs. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 29 (3): 104-111.
- Aladwani, A. M. (2001). Change management strategies for successful ERP implementation. *Business Process Management Journal*, 7(3): PP. 266-275.
- Al-Turki, U.M. (2011). An exploratory study of ERP implementation in Saudi Arabia. *Production Planning & Control*, 22(4): 403–414.
- Amid, A., Moalagh, M., Zare Ravasan, A. (2011). Identification and classification of ERP critical failure factors in Iranian industries. *Information Systems*. 37 (3): 227-237. (in Persian)
- Aria-nezhad, M., Malak, A.M., Dabbaghi, A., Alizadeh, A. (2009). A method for performance control of strategic plans. *4th international conference of strategic management*, jan, 16-17, Tehran. (in Persian)
- Arnoldina, P. (2010). Factors of successful implementation of ERP systems. *Economics and Management*, 15, ISSN 1822-6515.
- Asgharpoor, M.J. (2010). *Group decision making and game theory with operations research approach*. Tehran university publication, Tehran. (in Persian)
- Büyüközkan, G., Çifçi, G. (2012). A novel hybrid MCDM approach based on fuzzy DEMATEL, fuzzy ANP and fuzzy TOPSIS to evaluate green suppliers. *Expert Systems with Applications*, 39 (3): 3000–3011.
- Chang, B., Chang, C.W., Wu, C.H. (2011). Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria. *Expert Systems with Applications*, 38 (3): 1850–1858.
- Dong, G., Yamaguchi, D. and Nagai, M. (2006). A grey-based decision making approach to the supplier selection problem. *Mathematical and Computer Modeling*, 46 (3-4): 573-581.
- Esteves, J., Casanovas, J., Pastor, J. (2013). Modeling with Partial Least Squares Critical Success Factors Interrelationships in ERP Implementations. *Ninth Americans conference on Information systems*, Dec, 31, America.
- Gabus, A., Fontela, E. (1973). *Perceptions of the World Problematique: Communication Procedure, Communicating with those Bearing Collective Responsibility. DEMATEL Report No.1*. Battelle Geneva Research Centre, Geneva, Switzerland.
- Liao, X., Li, Y., Lu, B. (2007). A model for selecting an ERP system based on linguistic information processing. *Information Systems*, 32 (7): 1005-1017.

- Liu, S. and Lin, Y. (2006). *Grey Information Theory and practical Applications*. London: Springer.
- Ludwig, L. and Starr, S. (2005). Library as place: results of a Delphi study. *Journal of the Medical Library Association*, 93(3): 315-327.
- Mabert, V., Soni, A. and Venkataramanan, M. (2003). Enterprise resource planning: managing the implementation process, *European Journal of Operational Research*, 146 (2): 302-314.
- Mohammadi, A., Molaei, N. (2010). Application of gray multi attribute decision making in performance evaluation of companies. *Industrial Management*, 2(4): 127-144. (in Persian)
- Ngai, E.W.T, Law, C.C.H., and Wat, F.K.T. (2008). Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning. *Computers in Industry*, 59 (6): 548-564.
- Oliver, C. (2006). *Enterprise Resource Planning*, Business School, University of Hull, Hull HU6 7RX, UK.
- Plant, R. and Willcocks, L. (2007). Critical success factors in international ERP implementations: A case research approach. *Journal of Computer Information Systems*, 47 (3): 18-26.
- Shore, B. (2005). Failure rates in global ITS projects and the leadership challenge, *Journal of Global Information Technology Management*, 8(3):1-6.
- Somers, T.M., Nelson, K. (2001). The impact of critical success factors across the stages of enterprise resource planning implementation. *Proceedings of the 34th Hawaii international conference on system sciences*, Wailea Maui, Hawaii. 1-10.
- Tarn, J.M., Yen, D.C., Beaumon, M. (2002). Exploring the rationales for ERP and SCM integration, *Industrial Management & Data Systems*, 102 (1): 26-34.
- Tseng, M.L. (2009). A causal and effect decision making model of service quality expectation using grey-fuzzy DEMATEL approach, *Expert Systems with Applications*, 36 (4): 7738-7748.
- Umble, E.J., Haft, R.R. and Umble, M.M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146 (2): 241-257.
- Wang, E.T.G., Shih S.P., Jiang J.J., Klein G. (2008). The consistency among facilitating factors and ERP implementation success: A holistic view of fit. *The Journal of Systems and Software*, 81(9): 1609-1621.

- Welti, N. (1999). *Successful Sap R/3 Implementation: Practical Management of ERP Projects*. Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA.
- Fu, X., Zhu, Q., Sarkis, J. (2011). Evaluating green supplier development programs at a telecommunications systemsprovider. *International Journal of Production Economics*, 140 (1): 357-367.
- Xue, Y., Liang, H., Boulton, W. R. and Snyder, C.A. (2005). ERP implementation failures in China: Case studies with implications for ERP vendors, *International Journal of Production Economics*, 97 (3): 279-295.