

«مدیریت بهره‌وری»

سال چهاردهم - شماره پنجاه و دو - بهار ۱۳۹۹

ص ص: ۲۳۱ - ۱۹۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۱۲/۰۸

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱۰/۰۲

نوع مقاله: پژوهشی

## شناسایی و اولویت‌بندی عوامل حیاتی موفقیت در استقرار و پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی با استفاده از غربالگری فازی و تکنیک دیمتل (مورد مطالعه شهرداری کلان‌شهر قم)

علی عابدینی<sup>۱</sup>

حمیدرضا یزدانی<sup>۲\*</sup>

امین حکیم<sup>۳</sup>

علیرضا ابرقویی<sup>۴</sup>

### چکیده

گسترش شهرها و تنوع نیازهای شهروندی، از یکسو و توسعه کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات از سوی دیگر، جایگاه استفاده از دستگاه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP) را در شهرداری‌ها و سازمانهای شهری پررنگ نموده است. از این رو تحقیق حاضر شامل دو قسمت شناسایی عوامل مؤثر بر استقرار سامانه ERP و اولویت‌بندی و بررسی میزان تأثیرگذاری و اثرپذیری عوامل شناسایی شده می‌باشد. برای شناسایی عوامل، جستجوی الکترونیکی در پایگاه‌های علمی معتبر داخلی و خارجی صورت گرفت. سپس عوامل حیاتی موفقیت در استقرار سامانه ERP شناسایی و در ۲۴ بعد تقسیم شدند. بر اساس غربالگری فازی ۱۱ بعد از ۲۴ بعد تقسیم‌بندی شده مبنای مقایسات زوجی عوامل و تعیین تأثیرگذاری و اثرپذیری قرار گرفتند. این تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از نظر جمع‌آوری داده‌ها کتابخانه‌های-پیمایشی است و جامعه آماری آن را مدیران ارشد شهرداری قم تشکیل می‌دهند که از این بین به دلیل استفاده از تکنیک دیمتل ۹ نفر از خبرگان حوزه‌های برنامه‌ریزی و فناوری اطلاعات از شهرداری مرکز و سازمان فاوای شهرداری قم انتخاب شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تکنیک دیمتل و نرم‌افزار اکسل و متلب استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد اثرگذارترین عامل، فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی ( $R-C=1/24$ ) و اثرپذیرترین عامل، مدیریت تغییر ( $R-C=-0/88$ ) می‌باشد. فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی ( $R-C=1/24$ )، چشم‌انداز ( $R-C=0/56$ )، مهارت‌های کارکنان ( $R-C=0/53$ )، حمایت مدیریت عالی ( $R-C=0/41$ ) و ارتباطات ( $R-C=0/06$ )، عوامل اثرگذار و پنج عامل مدیریت تغییر ( $R-C=-0/88$ )، فروشنده ( $R-C=-0/67$ )، کنترل و ارزیابی ( $R-C=-0/52$ )، استراتژی پیاده‌سازی ( $R-C=-0/29$ )، هزینه‌ها ( $R-C=-0/23$ ) و تیم اجرایی پروژه ( $R-C=-0/20$ )، عوامل اثرپذیر می‌باشند. همچنین پرتعامل‌ترین عامل، حمایت مدیریت عالی ( $R+C=10/54$ ) و کم‌تعامل‌ترین عامل، چشم‌انداز ( $R+C=8/37$ ) می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** برنامه‌ریزی منابع سازمانی، پیاده‌سازی، تکنیک دیمتل، غربالگری فازی، شهرداری

۱- دانشجوی دکتری گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. abediny@modares.ac.ir

۲- استادیار گروه مدیریت بازرگانی و کسب و کار، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران. (نویسنده مسؤول): hryazdani@ut.ac.ir

۳- استادیار گروه مدیریت سیستم دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

۴- کارشناسی ارشد گروه مدیریت بازرگانی و کسب و کار، دانشکده مدیریت و حسابداری، پردیس فارابی، دانشگاه تهران، قم، ایران.

## مقدمه

سالیان متمادی برنامه‌های کاربردی مورداستفاده در سیستم‌های اطلاعاتی به صورت مجزا (functional) ارائه می‌شد و هیچ ارتباطی با یکدیگر نداشتند. چنین نرم‌افزارهایی مورد توجه و علاقه شرکت‌های کوچک بود و به راحتی نیازهای خود را توسط این برنامه‌های کاربردی برآورده می‌کردند، اما پس از مدتی با گذشت زمان و با شروع فرایند مهندسی مجدد فرایندها در سازمانها، نیاز به انواع مختلف سیستم‌های اطلاعاتی احساس شد و تولید سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه که بتواند نرم‌افزارهای حوزه‌های مختلف از جمله حسابداری، تولید، فروش، انبار را به صورت منسجم و همراه هم به کار گیرد، آغاز شد (تنکورانگ و هلو، ۲۰۱۱). سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، طی سال‌های گذشته توجه فراوانی را به خود جلب کرده‌اند (روشندل اربطانی و همکاران، ۱۳۹۰)؛ چراکه تمامی ابعاد سازمان را پوشش داده و توانمندی تصمیم‌گیری مدیریتی را نیز به گونه چشمگیری افزایش داده‌اند. امروزه مهم‌ترین دغدغه مدیران، پیشرفت در یک محیط متلاطم و پویاست. باینکه مدیران تمامی منابع چهارگانه نیروی انسانی، مواد، تجهیزات و سرمایه را دارند، اما نمی‌توانند به یک انسجام و یکپارچگی در تمامی ابعاد درون‌سازمانی و برون‌سازمانی برسند (زاهدی و همکاران، ۱۳۹۷). کلید حل این مشکلات در محیط رقابتی امروز، سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) است تا با حذف هرگونه فعالیت بی‌ارزش، کسب‌وکار رونق یابد. پیاده‌سازی سیستم ERP به علت پیچیدگی، هزینه بالا و ریسک‌های سازگاری، یکی از مشکل‌ترین پروژه‌های سرمایه‌گذاری است. با وجود جذابیت‌های پروژه‌های فناوری اطلاعات از نظر قابلیت ایجاد تغییر و تحولات مثبت فراوان، ترس از عدم موفقیت و شکست، همواره مانعی بر سر راه پیاده‌سازی آنها بوده است. چنین سامانه‌هایی نویدبخش ارائه یک پاسخ یکپارچه و منسجم به نیازهای اطلاعاتی سازمان، در مورد جایگزینی سیستم‌های اطلاعاتی سنتی و جزیره‌ای است. اگر سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان به درستی و با در نظر گرفتن ملاحظات اقتصادی و سازمانی استقرار یابد، افزایش بهره‌وری سازمان قطعی است. شرکت‌هایی که در سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان سرمایه‌گذاری می‌کنند، از عملکرد قوی‌تر و مزیت‌های مالی بالاتری بهره می‌جویند. در واقع، ERP زیربنای یک نظام تجاری قدرتمند است که موجب ژرفای اطلاعات عملیاتی و وسعت اطلاعات در مورد زنجیره ارزش می‌شود. با وجود این،

استقرار این سامانه‌ها اغلب سازمانها را با چالش جدی مواجه می‌کند. شواهد زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد بسیاری از پروژه‌های استقرار در زمان مقرر و در محدوده بودجه تعیین شده پایان پذیرفته‌اند. بهبود عملکرد سازمان به شدت به این بستگی دارد که تا چه اندازه انتخاب ERP مناسب برای سازمان، به‌درستی انجام پذیرفته و چه اندازه سیستم انتخابی با فرهنگ کسب‌وکار، راهبرد و ساختار سازمان همسو است (ارچانا و گارج<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). در جهت استفاده بهینه از منابع سازمان، مشکل اصلی مدیران کمبود اطلاعات راجع به منابع سازمان نیست، بلکه مسأله اصلی همان چگونگی استفاده از حجم زیاد اطلاعات در سازمان است. امروزه استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی که یکی از دستاوردهای فناوری اطلاعات در سازمانها است به یک ضرورت تبدیل گشته و سازمانها را در جهت استفاده هر چه بیشتر از این فناوری جدید که بستگی به تفکر مدیران ارشد سازمان و شناخت و درک آنان از اهمیت این سامانه‌ها در امور سازمان دارد، ترغیب خواهد کرد. ویژگی منحصر ERP به‌منزله یک نوآوری سازمانی پیچیده، این است که چگونه یک بسته نرم‌افزاری استاندارد می‌تواند برای سازمان مزیت رقابتی ایجاد کند، درحالی‌که شرکت‌های رقیب نیز فرصت پیاده‌سازی بسته‌های یکسان یا مشابه را دارند. در حقیقت، از آنجاکه شرکت‌های متفاوت اهداف رقابتی متفاوتی دارند، انتظار آنها از ERP نیز متفاوت است. بنابراین، مدیر ارشد سازمان می‌بایست پیش از تصمیم‌گیری درباره یک سیستم ERP خاص، راهبرد رقابتی سازمان خود را بررسی کند و از چگونگی انتخاب و پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمانی در سازمان خود اطلاع و اطمینان یابد زیرا فرآیند پیاده‌سازی ERP مناسب برای سازمان دارای خطرات بالاست (پی فانگ<sup>۲</sup>، ۲۰۱۳).

امروزه با گسترش شهرها و تنوع نیازهای شهروندی، مدیریت شهری وارد فضای جدیدی گشته و در نتیجه زیرساخت‌های سازمانی برای اجرای مدیریت شهری نیز متحول شده است. متنوع و پیچیده شدن فرآیندهای مورد نیاز در مدیریت شهری از یک‌سو و توسعه کاربردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات از سوی دیگر، جایگاه استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی را در شهرداری‌ها و سازمانهای شهری پررنگ نموده است. با گسترش به‌کارگیری سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع موسسه در انواع بنگاه‌ها و نهادهای مختلف دولتی و خصوصی، صنعتی و خدماتی، در سال‌های اخیر شهرداری‌های بزرگ دنیا

---

1. Archana & Garg

2. Pei-Fang

به سمت استفاده از این سیستم‌های جامع یکپارچه، گسترده و بهینه حرکت نموده و نتایج چشمگیری را به دست آورده‌اند. مزیت اصلی این سیستم‌ها حذف مشغولیت‌های بسیار زیاد بخش‌های مختلف شهرداری‌ها به توسعه و نگهداری سیستم‌های اطلاعاتی و تمرکز واحدهای مختلف بر موضوع اصلی فعالیت سازمان است (صادقی مقدم، ۱۳۹۰). از این‌رو در این تحقیق ابتدا عوامل مؤثر بر استقرار ERP شناسایی می‌شوند و سپس رتبه‌بندی و اولویت‌بندی آنها بر اساس اثرگذاری، اثرپذیری و تعامل‌پذیری‌شان، بر اساس نظرات خبرگان شهرداری کلان‌شهر قم انجام می‌گردد و در ادامه راهکارهای اجرایی برای استقرار مناسب ERP در شهرداری کلان‌شهر قم ارائه می‌گردد.

عوامل حیاتی موفقیت در استقرار و پیاده‌سازی ERP: بر اساس تعریف راکهارت<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) عوامل حیاتی موفقیت، تعداد محدودی از حوزه‌ها هستند که اگر در آنها نتایج، رضایت‌بخش باشند، می‌توان از عملکرد رقابتی موفق سازمان اطمینان یافت (استیوز و پاستور<sup>۲</sup>، ۲۰۰۰) به لحاظ فناوری، از آنجایی که نظام برنامه‌ریزی منابع سازمان، با نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای کامپیوتری موجود در سازمان یکپارچه شده است، در طول اجرا هزینه‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری زیادی را به سازمان تحمیل می‌کند. برخی از عوامل حیاتی موفقیت در استقرار ERP عبارت‌اند از:

ملاحظات استراتژیک سازمان: ملاحظات استراتژیک در سازمان از آن‌جهت دارای اهمیت است که تصمیم اتخاذشده برای به‌کارگیری برنامه‌ریزی منابع سازمانی با استراتژی‌های آتی سازمان مغایرت نداشته و همچنین فراتر از بسترهای موجود سازمانی هم نباشد (یینگچی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۵).

پشتیبانی و حمایت مدیران ارشد: در هر سازمان عزم و اراده مدیران ارشد به‌عنوان پشتیبان اصلی برای اجرای اهداف سازمان محسوب می‌شود. در این رابطه منظور از حمایت مدیران ارشد احساس نیاز مدیریت میزان تمایل، توانمندی و پیگیری او در تحقق اهداف تعیین‌شده سازمانی است (چانگ<sup>۴</sup>، ۲۰۰۴).

- 
1. Rockhart
  2. Esteves & Pastor
  3. Yingjie
  4. Chang

هزینه انتخاب و استقرار: معمولاً سازمانها بودجه خاصی برای بخش فناوری اطلاعات خود اختصاص می‌دهند. تعدادی از این سازمانها تفکیک این بودجه را برای برنامه‌ریزی منابع سازمانی با توجه به هدف کلان خود مشخص می‌کنند که منظور همان بودجه تخصیصی سازمان برای بهبود سیستم‌ها می‌باشد (شانکس<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۹).

مدیریت پروژه: مدیریت پروژه، فرایندی است در جهت حفظ مسیر پروژه، برای دستیابی به تعادلی اقتصادی و موجه، بین سه عامل هزینه، زمان و کیفیت، در حین اجرای پروژه، که از ابزار و تکنیک‌های خاص خود، در انجام این مهم کمک می‌گیرد. در واقع کنترل اجرای دقیق و کامل برنامه تدوین شده برای پروژه است، به طوری که هنگام خروج از برنامه بتوان با تشخیص علل و طرح اقتصادی‌ترین فعالیت‌ها، پروژه را به نزدیک‌ترین حالت ممکن در مسیر اولیه و اصلی خود بازگرداند. بنابراین به‌کارگیری دانش، مهارت‌ها، ابزارها و تکنیک‌ها برای فعالیت‌های پروژه به‌منظور تحقق الزامات پروژه به استقرار سامانه ERP کمک شایانی می‌نماید (انجمن مدیریت پروژه، ۲۰۰۰).

ارتباطات برون و درون سازمانی: طبق تحقیقاتی که لاورنس<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۱۳)، موهبت<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، دزدار و سلیمان<sup>۴</sup> (۲۰۰۹) انجام داده‌اند نشان داده‌اند که ارتباطات برون و درون سازمانی در استقرار سامانه ERP تأثیرگذار می‌باشند.

فرهنگ سازمانی: فرهنگ سازمانی از جمله موضوعات مهم رفتاری است که به‌عنوان یکی از فاکتورهای کلیدی موفقیت پروژه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، شناخته می‌شود. فرهنگ سازمانی به‌عنوان یکی از فاکتورهای کلیدی موفقیت پروژه‌هایی که با ایجاد، تغییر در سازمان سروکار دارند، شناخته می‌شود. فرهنگ سازمانی قوی می‌تواند به‌عنوان یک عامل اولیه در ایجاد انگیزش و همکاری در کارکنان نقش ایفا کند. در یک فرهنگ پویا و قوی، ارزش‌های اساسی سازمان با یکدیگر به اشتراک گذاشته می‌شود (حنفی زاده و همکاران، ۱۳۸۸). طبق تحقیقاتی که ناگپال<sup>۵</sup> و همکاران

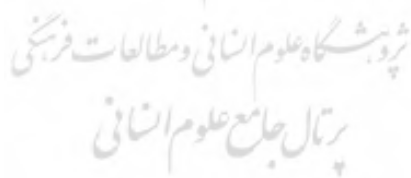
- 
1. Shanks
  2. Lawrence
  3. Moohebat
  4. Dezdar & Sulaiman
  5. Nagpal

(۲۰۱۴) و سومرز و نلسون<sup>۱</sup> (۲۰۰۳) انجام داده‌اند نشان داده‌اند که مدیریت فرهنگ برای تغییر در استقرار سامانه ERP تأثیرگذار می‌باشد.

تیم پیاده‌سازی<sup>۲</sup>: زمانی که تیم یک پروژه برای تغییرات سازمانی آماده‌اند، تمایل بیشتری در تجربه و به‌کارگیری یک سیستم از خود نشان می‌دهند بنابراین تمایل رفتاری به استفاده از یک سیستم ERP به‌طور غیرمستقیم تحت تأثیر آمادگی برای تغییر کارکنان قرار دارد (کواک و لی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۸).

کنترل و ارزیابی: طبق تحقیقاتی که گوپتا<sup>۴</sup> و همکاران (۲۰۱۴)، موهبت و همکاران (۲۰۱۰)، انگای<sup>۵</sup> و همکاران (۲۰۰۸)، مبرت<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۰)، هولند و لایت<sup>۷</sup> (۱۹۹۹) انجام داده‌اند نشان داده‌اند که کنترل و ارزیابی در استقرار سامانه تأثیرگذار می‌باشند.

در جدول شماره ۱ عوامل حیاتی موفقیت با توجه به تعاریف و توصیفات یکسان گروه‌بندی می‌شوند و عوامل غیرتکراری نیز در طبقه‌های جداگانه طبقه‌بندی می‌شوند. برای طبقه‌بندی عوامل، عوامل حیاتی موفقیت در پیاده‌سازی سامانه ERP از مبانی نظری و پیشینه تحقیق گردآوری شدند که عوامل حیاتی موفقیت برای پیاده‌سازی سامانه ERP در این مقالات با نظرات خبرگان و کارشناسان در ۲۴ طبقه زیر طبقه‌بندی شدند.



- 
- 1.Somers & Nelson
  - 2.Implementation Team
  - 3.Kwahk & Lee
  - 4.Gupta
  - 5.Ngai
  - 6.Mabert
  - 7.Holland & Light

جدول شماره ۱: عوامل حیاتی موفقیت در پیاده سازی سامانه ERP

ردیف	عوامل حیاتی موفقیت	منابع
۱	ارتباطات	حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ شاه، ۲۰۱۱؛ دزدار و آیین، ۲۰۱۱؛ ونکاتسواران و ماهالاکشمی <sup>۱</sup> ، ۲۰۱۲؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۲	فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی	سارتوریوس <sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۷؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، دزدار و آیین، ۲۰۱۱؛ شاه، ۲۰۱۱؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۳	ادغام و انطباق با داده‌های مکانی	سامنر <sup>۳</sup> ، ۲۰۰۰؛ اتینتو، ۲۰۰۸؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰
۴	عیب‌یابی	فینی <sup>۴</sup> و کوربت <sup>۵</sup> ، ۲۰۰۷؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیین، ۲۰۱۱؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۵	استراتژی استقرار	حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیین، ۲۰۱۱؛ شاه، ۲۰۱۱؛ ترکی، ۲۰۱۱؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۶	امنیت سیستم	اتینتو، ۲۰۰۸
۷	بلوغ فناوری اطلاعات	هانگ و پالویا <sup>۶</sup> ، ۲۰۰۱؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۸	تجارت الکترونیک	ناه <sup>۷</sup> و همکاران، ۲۰۰۳؛ حکیم، ۲۰۱۰
۹	مشاوره	گارگیا و بردی <sup>۸</sup> ، ۲۰۰۵؛ اهی <sup>۹</sup> و مدسن، ۲۰۰۵؛ فینی و کوربت، ۲۰۰۷؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیین، ۲۰۱۱
۱۰	معماری	اکرمز و ون هلدن <sup>۱۰</sup> ، ۲۰۰۲؛ ناه و همکاران، ۲۰۰۳
۱۱	مهارت‌های کارکنان	چن <sup>۱۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیین، ۲۰۱۱؛ شاه، ۲۰۱۱؛ ترکی، ۲۰۱۰؛ سارتوریوس و همکاران، ۲۰۱۵؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۱۲	هزینه‌ها	فینی و کوربت، ۲۰۰۷؛ اربنتو <sup>۱۲</sup> ، ۲۰۰۸؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ اهی و مدسن، ۲۰۰۵؛ گارگیا و بردی، ۲۰۰۵
۱۳	تیم اجرایی پروژه	چن و همکاران، ۲۰۰۹؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ ترکی، ۲۰۱۱؛ دزدار و آیین، ۲۰۱۱؛ استنسیو، ۲۰۱۶؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۱۴	جبران خسارت	ناه، ۲۰۰۳

1.Venkateswaran & Mahalakshmi

2.Sartorius

3.Sumner

4.Finney & Corbett

5.Finney & Corbett

6.Huang & Palvia

7.Nah

8.Gargeya & Brady

9.Ehie & Madsen

10.Akkermans & van Helden

11.Chen

12.Otieno

ردیف	عوامل حیاتی موفقیت	منابع
۱۵	چشم‌انداز	موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیینین، ۲۰۱۱؛ شاه، ۲۰۱۱؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۱۶	حمایت مدیریت عالی	حکیم، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیینین، ۲۰۱۱؛ شاه، ۲۰۱۱؛ التركي، ۲۰۱۱؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۱۷	داده‌ها	ارینتو، ۲۰۰۸؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ شاه، ۲۰۱۱؛ ایتنسیو، ۲۰۱۶؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۱۸	زیرساخت	اهی و مدسن، ۲۰۰۵؛ فینی و کربت، ۲۰۰۷؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۱۹	مدیریت تغییر	ارینتو، ۲۰۰۸؛ چن و همکاران، ۲۰۰۹؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیینین، ۲۰۱۱؛ شاه، ۲۰۱۱؛ التركي، ۲۰۱۱؛ استنسیو، ۲۰۱۶؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۲۰	فروشنده	فینی و کوربت، ۲۰۰۷؛ حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیینین، ۲۰۱۱؛ شاه، ۲۰۱۱؛ سارتوریوس و همکاران، ۲۰۱۵؛ استنسیو، ۲۰۱۶؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۲۱	کنترل و ارزیابی	حکیم، ۲۰۱۰؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ دزدار و آیینین، ۲۰۱۱؛ سارتوریوس و همکاران، ۲۰۱۵؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۲۲	مدیریت انتظارات	اکرمز و ون هلدن، ۲۰۰۲؛ گاراگیا و بردی، ۲۰۰۵؛ موهبت و همکاران، ۲۰۱۰
۲۳	مدیریت دانش	موهبت و همکاران، ۲۰۱۰؛ گارگ و خورانا، ۲۰۱۷
۲۴	مزایای ناشناخته	ارینتو، ۲۰۰۸

با بررسی پیشینه تجربی تحقیق در پایگاه‌های علمی معتبر فارسی و لاتین خلاصه‌ای تحقیقات گذشته ارائه می‌گردد.

بهبودی اصل و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی از دیدگاه خبرگان پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که هفت عامل اساسی در زمینه انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان به روش تحلیل عاملی اکتشافی شناسایی شدند که شامل مشخصات عمومی، هزینه پیاده‌سازی، قیمت فروشنده، قابلیت‌های کاربردی نرم‌افزار، پیاده‌سازی و مدیریت پروژه و قابلیت کیفی نرم‌افزار بوده‌اند. عمید و همکاران (۱۳۹۵) در تحقیق خود به ارزیابی میزان آمادگی پیاده‌سازی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در سازمانهای خدماتی دولتی پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که مخاطرات راهبردی شروع پروژه پیاده‌سازی و تمرکز مسائل محتمل در نواحی غیر راهبردی مرتبط با بهسازی ساختار نرم سازمان (منابع انسانی و مدیریت عوامل نگرشی کارکنان) باید در آسیب‌شناسی و مدیریت مخاطرات مورد توجه قرار بگیرد.



حیدری و همکاران (۱۳۹۶) به بررسی پیشران‌های مؤثر بر موفقیت پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در صنایع تولیدی پرداختند. بر اساس نتایج تحقیق آنها عملکرد، هنجارهای ذهنی، درک سودمندی و بهره‌وری، درک سهولت استفاده و قصد استفاده به‌عنوان پیشران‌های مؤثر بر موفقیت پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان معرفی شدند.

موهبت و همکاران (۲۰۱۰) با بررسی مقایسه‌ای عوامل حیاتی موفقیت در پیاده‌سازی ERP در کشورهای درحال توسعه و کشورهای توسعه‌یافته تعهد به تغییر، ارتباطات و همکاری بین ادارات، سازگاری بین استراتژی کسب‌وکار و استراتژی IT، شایستگی تیم پروژه، مدیریت دانش، همکاری فروشنده و مشتری، نظارت و بازخورد، مشارکت و آموزش کاربر، مناسب بودن نرم‌افزار و سخت‌افزار، درک کردن فرهنگ شرکت‌های بزرگ و طرح روشن و مشخص شامل اهداف، استراتژی، محدوده و برنامه را به‌عنوان عوامل حیاتی موفقیت در استقرار و پیاده‌سازی ERP در نظر می‌گیرند.

عمر التورکی<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) با یک مطالعه اکتشافی در پیاده‌سازی ERP در عربستان سعودی آمادگی برای تغییر، برنامه‌ریزی استراتژیک، مدیریت پروژه، تعهد اجرایی، مهارت‌های IT، مهارت‌های فرآیند کسب‌وکار، آموزش و یادگیری را عوامل حیاتی موفقیت در استقرار ERP می‌داند.

حکیم<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) با رویکرد کنترل ریسک‌های پیاده‌سازی ERP، افزایش انعطاف‌پذیری سازمانی، مقاومت کم به تغییرات توسط کاربران، هماهنگی میان ادارات، نیاز به اطلاعات صحیح، صریح و سریع برای تصمیم‌گیری‌های مدیریتی، برنامه استراتژیک سازمانی، فرآیندهای مهندسی مجدد، ساختار و ترکیب تیم پروژه، آگاهی از درجه ERP، آشنایی با فروشندگان ERP، بهبود سیستم‌های کنترل و اثربخشی آن، ثبات اهداف شرکت و زیرساخت‌های فنی موجود را از عوامل حیاتی پیاده‌سازی ERP برمی‌شمارند.

دزدار و آیینین<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) با بررسی موفقیت پروژه‌های پیاده‌سازی ERP در ایران و بررسی نقش عوامل محیطی به این نتیجه رسیدند که مدیریت تغییر، گستره ارتباطات سازمان، باز مهندسی فرآیندها، قهرمان پروژه، دقت در انتخاب نرم‌افزار ERP، حمایت

---

1. Al-Turki

2. Hakim

3. Dezdard & Ainin

فروشنده، حمایت مدیران ارشد، مشارکت کاربر، تمرین و آموزش کاربر، فرهنگ‌سازمانی و برنامه‌ریزی و چشم‌انداز سازمان از عوامل حیاتی موفقیت در استقرار ERP هستند.

افتیخار شاه<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۱) در یک تحقیق تجربی عوامل اجتماعی و فنی مؤثر بر موفقیت پیاده‌سازی ERP در پاکستان را مورد بررسی قرار دارند. از دیدگاه آنها مدیریت تغییر، ارتباطات مؤثر، صحت داده‌ها، مهندسی مجدد فرایندها، پشتیبانی فروشنده، حمایت مدیریت ارشد، آموزش کاربران و فرهنگ‌سازمانی عوامل حیاتی موفقیت در پیاده‌سازی ERP هستند. اسینتسو<sup>۲</sup> (۲۰۱۶) فلسفه تغییرات، مسائل مربوط به تغییر ذهنیت، مسائل مربوط به کیفیت داده‌ها، مسائل فنی و مسائل مربوط به انتخاب فروشنده را بزرگ‌ترین چالش‌های پیاده‌سازی ERP برای اولین بار می‌داند.

گارگ و خورانا<sup>۳</sup> (۲۰۱۷) ریسک‌های بحرانی در پیاده‌سازی ERP در خرده‌فروشی‌های هند را مورد بررسی قرار دادند که طبق نتایج تحقیق آنان مقاومت در برابر تغییر، زمان نامناسب برای راه‌اندازی، ارتباطات ضعیف، هماهنگی بین اداره‌ای ضعیف، بی‌تجربگی مدیر پروژه و تیم پیاده‌سازی، حمایت مدیریت ارشد، آموزش ضعیف، برآورد ضعیف فعالیت‌ها، چشم‌انداز و مأموریت و زیرساخت فناوری اطلاعات ناکافی را به‌عنوان عوامل حیاتی موفقیت در استقرار و پیاده‌سازی ERP مطرح کردند.

ریتسما و هیلتوفت<sup>۴</sup> (۲۰۱۸) در تحقیق‌شان به بررسی عوامل حیاتی موفقیت برای استقرار سامانه ERP از دیدگاه کاربران پرداختند. نتایج تحقیق حاکی از این بود که تیم پروژه، امکانات فنی، تصمیم‌گیری استراتژیک، تمرین و آموزش، حداقل سفارشی‌سازی، تست نرم‌افزار و اندازه‌گیری عملکرد بر استقرار و پیاده‌سازی سامانه ERP تأثیر دارد.

فادل المولی<sup>۵</sup> (۲۰۱۸) در تحقیقی به بررسی تأثیر عوامل مؤثر بر موفقیت پیاده‌سازی سامانه ERP بر دستیابی به اهداف کلیدی سیستم‌های اطلاعاتی در بخش آموزش عالی پرداخت. نتایج تحقیق نشان داد حمایت مدیریت عالی، تمرین و آموزش، مدیریت پروژه، منابع فنی، بازمهندسی فرایندها و حمایت مشاوران بر استقرار و پیاده‌سازی ERP تأثیر دارند.

- 
1. Syed Iftikhar Shah
  2. Osintsev
  3. Garg & Khurana
  4. Reitsma & Hilletofth
  5. Fadelelmoula

منون<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی به بررسی چالش‌های حیاتی در پیاده‌سازی سامانه ERP پرداختند. بر اساس نتایج تحقیق، تم‌های اصلی که آنها شناسایی کرده بودند شامل منحل شدن سریع گروه پروژه، نداشتن تست مناسب، محدودیت زمانی منطقه، استرس پیاده‌سازی، تأخیر به سبب برون‌سپاری، مقاومت در برابر تغییر، دوره پشتیبانی کوتاه‌مدت، تصفیه کردن اطلاعات، سفارشی‌سازی بیش‌ازحد و درک نکردن پیچیدگی توسط رهبران بود. ویرتانن<sup>۲</sup> (۲۰۱۹) در پایان‌نامه خود به مطالعه موردی یک سامانه ERP پیاده‌سازی شده در کشور فنلاند پرداخت. او عواملی همچون انتخاب کاربر کلیدی، برگزاری اجلاس برای معرفی فرآیندهای جدید، وارد کردن اطلاعات مرجع و پیکربندی جدید سیستم، تست پذیرش کاربر برای اعتبار سنجی فرآیندهای پیشنهادی و تمرین کاربر نهایی را به‌عنوان عوامل حیاتی موفقیت در پیاده‌سازی سامانه ERP از مصاحبه‌ها استخراج کرد.

شافی<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی به‌اندازه‌گیری عملکرد پیاده‌سازی سامانه ERP پرداختند. شاخص‌های آنها برای اندازه‌گیری عملکرد در این تحقیق شامل زمان، کاربرپسند بودن، پایگاه داده، قابلیت اطمینان، انعطاف‌پذیری، خدمات و پشتیبانی فروشنده بود.

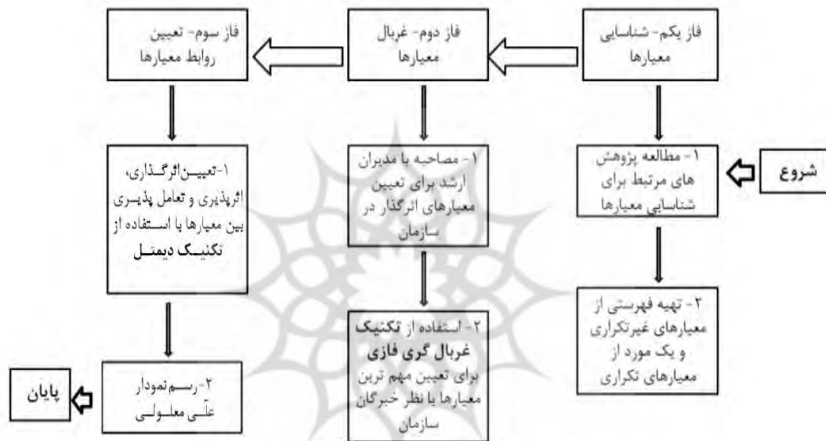
با بررسی پیشینه تحقیق دریافت می‌شود تحقیقات گذشته هرکدام به شناسایی برخی از عوامل حیاتی موفقیت و چالش‌های پیاده‌سازی ERP پرداخته‌اند. از این‌رو هدف این تحقیق تجمیع عوامل حیاتی موفقیت در پیاده‌سازی ERP، غربال آنها، تعیین اهمیت آنها و بررسی رابطه علی و معلولی بین این عوامل در شهرداری کلان‌شهر قم خواهد بود تا دیدگاه مناسبی از اثرگذاری و اثرپذیری این عوامل و شبکه ارتباطات این عوامل در اختیار مدیران شهرداری کلان‌شهر قم قرار دهد.

## ابزار و روش

فرآیند انجام این تحقیق شامل سه مرحله بوده است (شکل ۱): ۱- فاز شناسایی معیارها؛ در این مرحله معیارها با مطالعه پیشینه تحقیق‌های مرتبط جمع‌آوری شدند. بدین منظور، برای تهیه فهرستی از معیارها، ابتدا معیارهای غیرتکراری جمع‌آوری شدند و سپس از

- 
1. Menon
  2. Virtanen
  3. Shafi

میان معیارهایی که عیناً در تحقیق‌ها تکرار شده بودند و یا از لحاظ مفهومی کاملاً یکسان بودند، یک مورد در فهرست ذکر شد. ۲- فاز غربال معیارها: در این مرحله ابتدا از طریق مصاحبه با مدیران ارشد شهرداری، معیارهای مؤثر بر پیاده‌سازی سامانه ERP در شهرداری شناسایی شد و سپس از تکنیک غربالگری فازی برای تعیین مهم‌ترین معیارها استفاده شد. ۳- فاز تعیین روابط بین متغیرها: در این مرحله پرسش نامه دیمتل توسط خبرگان شهرداری تکمیل گردید. سپس با تعیین عوامل اثرگذار و اثرپذیر، گراف روابط علی معلولی متغیرها نیز تعیین شد.



شکل شماره ۱: فازهای تحقیق

### فرآیند غربالگری فازی

چون خبرگان از بخش‌های مختلف سازمان نظیر فناوری اطلاعات، مالی، سامانه اطلاعات مکانی و شهرسازی بودند، نظرات متفاوتی نسبت به عوامل داشتند لذا تابع اجماع غربالگری فازی با تعدیل نظرات خبرگان، به انتخاب دقیق‌تر عوامل بااهمیت کمک می‌کند. همچنین تعداد عوامل حیاتی موفقیت برای پیاده‌سازی سامانه ERP که در پیشینه تحقیق شناسایی شدند، زیاد بود و ورود همه این معیارها به دیمتل، مدل‌سازی را پیچیده می‌کند بنابراین بایستی معیارها غربال می‌شدند و متناسب با شهرداری کلان‌شهر قم بومی‌سازی و

انتخاب می‌شدند. از این رو در این تحقیق از فرآیند غربالگری فازی استفاده شد. فرآیند غربالگری فازی، فرآیند دومرحله‌ای است و شامل سه جزء است: جزء اول، مجموعه‌ای از گزینه‌های تصمیم‌گیری است که از بین آنها قصد انتخاب زیرمجموعه‌ای را برای بررسی‌های بیشتری داریم.

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\} \quad (1)$$

جزء دوم مجموعه‌ای از معیارهاست که ارزیابی بر اساس آنها انجام می‌شود.

$$C = \{C_1, C_2, \dots, C_n\} \quad (2)$$

جزء سوم نیز گروهی از افراد خبره هستند که نظرات آنها در غربال‌سازی صائب است.

$$E = \{E_1, E_2, \dots, E_r\} \quad (3)$$

هر فرد خبره باید بیان دارد که هر گزینه تا چه حد میزان معیارهای مختلف را اقلان می‌کند. این ارزیابی از اقلان معیارها توسط گزینه‌ها در قالب عناصر مقیاس جدول ۲ انجام می‌شود (الف و شهریاری نیا، ۱۳۹۳).

### جدول شماره ۲: طیف فازی هفت‌بخشی برای امتیازدهی

مقدار زبانی	نماد تعریف‌شده	واژه زبانی
OU	S <sub>7</sub>	بی‌نهایت مهم
VH	S <sub>6</sub>	بسیار مهم
H	S <sub>5</sub>	مهم
M	S <sub>4</sub>	متوسط
L	S <sub>3</sub>	کم‌اهمیت
VL	S <sub>2</sub>	بسیار کم‌اهمیت
N	S <sub>1</sub>	بی‌اهمیت

استفاده از چنین مقیاسی یک ترتیب طبیعی<sup>۱</sup> از  $S_i$  ها فراهم می‌آورد، به طوری که برای هر  $i < j$  داریم:

$S_i < S_j$  و ماکزیمم و مینیمم هر دو عنصر به صورت زیر تعیین می‌گردد:

$$\text{Max}(S_i, S_j) = S_i \quad S_i \geq S_j \quad (۴)$$

$$\text{Min}(S_i, S_j) = S_i \quad S_i \geq S_j \quad (۵)$$

بر اساس مقیاس فوق هر فرد خبره مجموعه‌ای از  $n$  ارزش (به تعداد معیارها) را برای هر گزینه ارائه می‌نماید. این ارزش‌ها درجه اقتناع گزینه موردنظر را در ارتباط با معیار  $j$  ام نشان می‌دهند.

$$\{\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_n\} \quad (۶)$$

گام بعدی در این فرآیند، پیدا کردن ارزیابی واحد هر فرد خبره از هر گزینه است. بدین منظور باید اندازه منفی اهمیت به صورت زیر تعیین شود.

$$\text{Neg}(S_i) = S_{q-i+1} \quad (۷)$$

آنگاه نمره واحد گزینه‌ها توسط هر فرد خبره ( $U$ ) به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\min \{ \text{Neg}(I_{kj}) \vee \pi_{ijk} \} \\ i = 1, 2, \dots, m \\ k = 1, 2, \dots, r \quad (۸)$$

که در آن  $U_{ik}$  نمره واحد فرد خبره  $K$  در ارتباط با گزینه  $i$  ام،  $I_{kj}$  درجه اهمیت معیار  $j$  ام از نظر فرد خبره  $K$  ام و  $\pi_{ijk}$  بیانگر میزان امکان اقتناع معیار  $j$  ام توسط گزینه  $i$  ام از نظر فرد  $k$  ام است. نتیجه مرحله اول فرآیند غربالگری به دست آوردن نمرات واحد افراد خبره به گزینه‌های مختلف است (الف و شهریاری نیا، ۱۳۹۳).

$$\{U_{ik}\} = \{U_{i1}, U_{i2}, \dots, U_{ir}\} \quad (۹)$$

در مرحله دوم از فرآیند غربالگری فازی به ترکیب ارزیابی‌های انجام شده توسط افراد خبره می‌پردازیم تا یک ارزیابی کلی از هر گزینه به دست آوریم. اولین گام در این مرحله آن است که یک تابع اجتماع نظر<sup>۱</sup> (Q) برای بدنه تصمیم‌گیری تعیین نماییم. این تابع بیان می‌دارد که توافق چه تعداد از افراد خبره لازم است تا یک گزینه مورد قبول قرار گرفته و از فرآیند غربالگری عبور کند. بر این اساس برای هر  $i$  ( $K=1,2,3,\dots,r$  فرد خبره) بدنه تصمیم‌گیری یک ارزش  $Q(K)$  فراهم می‌نماید.  $Q(K)$  بیان می‌دارد که اگر  $K$  فرد خبره از گزینه‌ای راضی باشند، آنگاه چگونگی پذیرش یک گزینه چه خواهد بود. حال اگر  $q$  بیانگر تعداد نقاط در مقیاس انتخاب‌شده و  $r$  بیانگر تعداد افراد خبره مشارکت‌کننده در تصمیم‌گیری باشد، آنگاه تابع اجتماع نظر به صورت زیر تعریف می‌گردد (الف و شهریار نی، ۱۳۹۳):

$$Q_{A(k)} = S_{b(k)}$$

$$B_{(k)} = \text{Int}\left[1 + \left(k \frac{q-1}{r}\right)\right] \quad (10)$$

$$k = 1, 2, \dots, r$$

که در آن  $\text{Int}$  بیانگر عدد صحیح است و روشن است که در تابع فوق  $q$  و  $r$  هر چه باشند، داریم:

$$Q_A(0) = S_1 \quad (11)$$

$$Q_A(r) = S_q \quad (12)$$

بعد از انتخاب مناسب تابع اجتماع نظر، می‌توانیم از عملگر OWA برای اجتماع نظر خبرگان استفاده کنیم. در اینجا برای هر یک از  $m$  گزینه، یک نمره واحد توسط فرد خبره  $k$  ام ( $k=1,2,3,\dots,r$ ) ارائه شده است. حال برای هر یک از گزینه‌ها، ارزیابی واحد افراد خبره باید به صورت نزولی مرتب گردد.  $B_{ij}$  بیانگر زامین بالاترین نمره راهکار  $i$  است که بر اساس آن می‌توان ارزیابی کلی از راهکار  $i$  را به صورت زیر محاسبه نمود (الف و شهریار نی، ۱۳۹۳):

$$u_i = \max_j \{Q(j) \wedge B_{ij}\} \quad (۱۳)$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

که در این رابطه:

$B_{ij}$  بیانگر ارزش  $j$  امین نمره خوب راهکار  $i$  است.

$Q(j)$  بیانگر آن است که تصمیم‌گیرنده چقدر احساس می‌کند که حمایت حداقل  $j$  فرد خبره لازم است.

$B_{ij}$   $Q(i)$  را می‌توان به‌عنوان وزن دهی به  $j$  امین نمره خوب گزینه  $i$  ( $B_{ij}$ )، بر اساس خواست تصمیم‌گیرنده (که حمایت  $j$  فرد خبره را لازم می‌داند)  $Q(j)$  در نظر گرفت.

عملگر  $\max$  نقش جمع را در روش میانگین‌گیری عددی معمولی ایفا می‌کند.

با توجه به توضیحات فوق رابطه  $u_i$  فوق را می‌توان تصمیم میانگین وزن معمولی در نظر گرفت (الفت و شهریاری نیا، ۱۳۹۳).

#### تکنیک دیمتل

دیمتل<sup>۱</sup> که از انواع روش‌های تصمیم‌گیری بر پایه مقایسات زوجی می‌باشد، با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی سیستماتیک به آنها توسط به‌کارگیری اصول تئوری گراف‌ها، ساختار سلسله‌مراتبی از عوامل موجود در سیستم، همراه با روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متقابل عناصر مذکور به دست می‌دهد، به‌گونه‌ای که شدت اثر روابط مذکور و اهمیت آنها را به‌صورت امتیازی عددی معین می‌کند (لی و ژنگ، ۲۰۰۹). روش دیمتل جهت شناسایی و بررسی رابطه متقابل بین معیارها و ساختن نگاشت روابط شبکه به کار گرفته می‌شود. از آنجاکه گراف‌های جهت‌دار روابط عناصر یک سیستم را بهتر می‌توانند نشان دهند، لذا تکنیک دیمتل مبتنی بر نمودارهایی است که می‌تواند عوامل درگیر را به دو گروه علت و معلول تقسیم نماید و رابطه میان آنها را به‌صورت یک مدل ساختاری قابل‌درک درآورد. گام‌های تکنیک دیمتل در این تحقیق بر اساس الگوی اجرای تکنیک دیمتل (ابراهیمی و خورشیدی، ۱۳۹۵) اجرا شده است. جدول

1. Decision Making Trial and Evaluation

2. Li & Tzeng



زیر طیف موجود برای امتیازدهی در این روش را نشان می‌دهد که در این تحقیق نیز از آن استفاده شده است.

**جدول شماره ۳: عبارات کلامی برای اعلام نظر کارشناسان**

بی‌تأثیر	تأثیر خیلی کم	تأثیر کم	تأثیر زیاد	تأثیر خیلی زیاد
۰	۱	۲	۳	۴

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

#### غربالگری فازی

۲۴ معیار اصلی استخراج‌شده از تحقیق‌های مرتبط در جدول ۱ نشان داده شده است. پس از مصاحبه با مدیران ارشد شهرداری که شامل خبرگان حوزه‌های برنامه‌ریزی و فناوری اطلاعات از شهرداری مرکز و سازمان فاوای شهرداری قم، بودند، با استفاده از تکنیک غربالگری فازی اهمیت هریک از معیارها محاسبه شد که در این مرحله ۹ تن از متخصصان به پرسش‌نامه‌های غربالگری فازی پاسخ دادند. جواب‌های به‌دست‌آمده از پرسش‌نامه غربال فازی برای هر معیار باید به‌صورت نزولی مرتب گردند که به علت محدودیت‌های مقاله فقط تعدادی از پاسخ‌ها اینجا ذکر شده است:

$$U_1 = \{M, M, H, VH, VH, VH, VH, VH, OU\}$$

$$U_2 = \{H, H, VH, VH, VH, VH, VH, VH, OU\}$$

$$U_3 = \{L, M, M, M, H, VH, VH, VH, OU\}$$

$$U_4 = \{H, VH, VH, VH, OU, OU, OU, OU, OU\}$$

سپس تابع اجتماع نظر به‌صورت زیر تعریف گردید:

$$Q_A(k) = S_{b(k)} \quad (14)$$

$$b(k) = \text{Int}\left[1 + \left(k \frac{q-1}{r}\right)\right] \quad (15)$$

$$k = 1, 2, \dots, r$$

با توجه به اینکه از طیف هفت‌تایی استفاده نموده‌ایم، به‌جای  $q$  عدد ۷ قرار می‌گیرد. به این دلیل که ۹ نفر به پرسش‌نامه پاسخ داده‌اند، به‌جای  $r$  عدد ۹ را قرار می‌دهیم، آنگاه:

$$b(k) = \text{Int}\left[1 + \left(\frac{2}{3} k\right)\right] \quad (16)$$

تابع اجتماع نظر به صورت زیر است:

$$k = 1 \rightarrow b(1) = \text{Int}[1.67] = 1$$

$$\rightarrow Q_{A(1)} = S_1 \sim N$$

$$k = 2 \rightarrow b(2) = \text{Int}[2.33] = 2$$

$$\rightarrow Q_{A(2)} = S_2 \sim VL$$

$$k = 3 \rightarrow b(3) = \text{Int}[3] = 3$$

$$\rightarrow Q_{A(3)} = S_3 \sim L$$

$$k = 4 \rightarrow b(4) = \text{Int}[3.67] = 3$$

$$\rightarrow Q_{A(4)} = S_4 \sim L$$

$$k = 5 \rightarrow b(5) = \text{Int}[4.33] = 4$$

$$\rightarrow Q_{A(5)} = S_5 \sim M$$

$$k = 6 \rightarrow b(6) = \text{Int}[5] = 5$$

$$\rightarrow Q_{A(6)} = S_6 \sim H$$

$$k = 7 \rightarrow b(7) = \text{Int}[5.67] = 5$$

$$\rightarrow Q_{A(7)} = S_7 \sim H$$

$$k = 8 \rightarrow b(8) = \text{Int}[6.33] = 6$$

$$\rightarrow Q_{A(8)} = S_8 \sim VH$$

$$k = 9 \rightarrow b(9) = \text{Int}[7] = 7$$

$$\rightarrow Q_{A(9)} = S_9 \sim OU$$

ارزیابی به دست آمده از پرسش نامه به صورت زیر است. در این قسمت تنها به ذکر دو عامل بسنده کردیم و نتایج تحلیل داده‌ها در جدول ۴ آمده است:

$$U_1 = \max\{N\Lambda OU, VL\Lambda VH, L\Lambda VH, L\Lambda VH, M\Lambda VH, H\Lambda VH, H\Lambda H, VH\Lambda M, OU\Lambda M\} = VH$$

$$U_2 = \max\{N\Lambda OU, VL\Lambda VH, L\Lambda VH, L\Lambda VH, M\Lambda VH, H\Lambda VH, H\Lambda VH, VH\Lambda H, OU\Lambda H\} = H$$

جدول شماره ۴: اهمیت ۲۴ عامل

اهمیت	عامل	اهمیت	عامل
OU	تیم اجرایی پروژه	VH	ارتباطات
M	چیران خسارت	H	فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی
H	چشم‌انداز	M	ادغام و انطباق با داده‌های مکانی
VH	حمایت مدیریت عالی	M	عیب‌یابی
M	داده‌ها	VH	استراتژی استقرار
M	زیرساخت	M	امنیت سیستم
VH	مدیریت تغییر	M	بلوغ فناوری اطلاعات
H	فروشنده	L	تجارت الکترونیک
VH	کنترل و ارزیابی	M	مشاوره
M	مدیریت انتظارات	M	معماری
M	مدیریت دانش	VH	مهارت‌های کارکنان
M	مزایای ناشناخته	H	هزینه‌ها

با توجه به اطلاعات به‌دست‌آمده از پرسش نامه عواملی که دارای اهمیت متوسط بودند حذف و عواملی بااهمیت نسبتاً زیاد، زیاد و خیلی زیاد به‌عنوان ۱۱ عامل خروجی غربال فازی (جدول ۵) انتخاب شدند که همان متغیرهای استفاده شده در تکنیک دیمتل هستند.

جدول شماره ۵: عوامل خروجی غربال فازی

عنوان	علامت اختصاری	عنوان	علامت اختصاری
مدیریت تغییر	C7	تیم اجرایی پروژه	C1
کنترل و ارزیابی	C8	مهارت‌های کارکنان	C2
حمایت مدیریت عالی	C9	استراتژی پیاده‌سازی	C3
چشم‌انداز	C10	فروشنده	C4
هزینه‌ها	C11	فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی	C5
		ارتباطات	C6

تکنیک دیمتل

برای اجرای روش دیمتل مراحل زیر انجام شده است:

گام اول: نظرسنجی از خبرگان و تکمیل پرسش نامه ماتریس مقایسات زوجی

در ابتدا عوامل خروجی غربال فازی (جدول ۵) در قالب ماتریس‌های مقایسات زوجی طراحی گردید و در اختیار ۱۰ نفر از خبرگان حوزه‌های برنامه‌ریزی و فناوری اطلاعات از شهرداری مرکز و سازمان فاوای شهرداری قم قرار گرفت تا با نظرسنجی به‌عمل‌آمده بتوان از تجربیات حرفه‌ای آنها برای دستیابی به نتایج دقیق و درست بهره‌مند شویم.

گام دوم: تنظیم ماتریس رابطه مستقیم اولیه M

در این مرحله با محاسبه میانگین گزینه‌های انتخابی و یا مشخص کردن پرتکرارترین گزینه انتخابی توسط خبرگان در هر یک از سؤالات، داده‌های ورودی برای ماتریس اولیه را تعیین می‌کنیم. در این تحقیق از میانگین گزینه‌های انتخابی استفاده شده است.

جدول شماره ۶: ماتریس رابطه مستقیم اولیه

M	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
C1	0.00	2.67	3.00	2.67	2.33	2.67	3.00	3.33	2.67	2.33	2.67
C2	3.67	0.00	2.33	2.33	2.33	3.00	3.00	3.67	3.00	2.00	2.00
C3	3.00	1.67	0.00	2.33	2.33	3.00	3.33	3.00	3.00	1.67	3.33
C4	2.33	2.67	3.00	0.00	2.00	2.00	1.67	1.67	2.67	1.00	3.33
C5	2.67	2.67	2.00	2.67	0.00	3.00	3.33	3.00	3.67	3.00	2.33
C6	3.00	1.33	2.33	3.00	3.00	0.00	3.00	2.33	2.67	2.00	2.00
C7	2.67	2.33	3.33	1.33	2.00	2.00	0.00	2.33	3.00	2.00	1.67
C8	3.00	2.67	2.33	2.67	1.67	1.33	3.00	0.00	2.33	2.00	2.33
C9	3.00	3.33	3.67	3.00	2.33	3.00	3.33	3.00	0.00	3.00	3.00
C10	2.33	2.00	2.67	3.00	2.33	2.33	2.33	1.67	2.33	0.00	3.00
C11	2.67	3.00	3.33	3.33	1.33	2.00	1.67	2.00	3.00	2.00	0.00

گام سوم: تنظیم ماتریس رابطه مستقیم تعمیم‌یافته N

در این گام ماتریس رابطه مستقیم تعمیم‌یافته N برای عوامل و متغیرهای تحقیق، از طریق رابطه ۱۷ به دست می‌آید. تمامی عناصر این ماتریس بین صفر و یک هستند.

$$\lambda = \frac{1}{\max \sum_{j=1}^9 f_{ij}} \quad (1 \leq i \leq 9) \quad (17)$$

جدول شماره ۷: ماتریس رابطه مستقیم تعمیم یافته

N	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
C1	0.00	0.09	0.10	0.09	0.08	0.09	0.10	0.11	0.09	0.08	0.09
C2	0.12	0.00	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.12	0.10	0.07	0.07
C3	0.10	0.05	0.00	0.08	0.08	0.10	0.11	0.10	0.10	0.05	0.11
C4	0.08	0.09	0.10	0.00	0.07	0.07	0.05	0.05	0.09	0.03	0.11
C5	0.09	0.09	0.07	0.09	0.00	0.10	0.11	0.10	0.12	0.10	0.08
C6	0.10	0.04	0.08	0.10	0.10	0.00	0.10	0.08	0.09	0.07	0.07
C7	0.09	0.08	0.11	0.04	0.07	0.07	0.00	0.08	0.10	0.07	0.05
C8	0.10	0.09	0.08	0.09	0.05	0.04	0.10	0.00	0.08	0.07	0.08
C9	0.10	0.11	0.12	0.10	0.08	0.10	0.11	0.10	0.00	0.10	0.10
C10	0.08	0.07	0.09	0.10	0.08	0.08	0.08	0.05	0.08	0.00	0.10
C11	0.09	0.10	0.11	0.11	0.04	0.07	0.05	0.07	0.10	0.07	0.00

گام چهارم: تنظیم ماتریس رابطه کل T

در این گام ماتریس رابطه کل T عوامل اصلی و متغیرهای تحقیق از طریق رابطه ۲

به دست می‌آید.

$$T = N * (I - N)^{-1} \quad (۱۸)$$

جدول شماره ۸: ماتریس رابطه کل

T	C1	C2	C3	C4	C5	C	C7	C8	C9	C10	C11
C1	0.46	0.48	0.54	0.50	0.42	0.47	0.54	0.52	0.53	0.41	0.50
C2	0.57	0.40	0.53	0.50	0.43	0.49	0.54	0.53	0.55	0.41	0.48
C3	0.54	0.44	0.45	0.49	0.42	0.48	0.54	0.50	0.53	0.39	0.51
C4	0.45	0.41	0.47	0.36	0.36	0.39	0.43	0.41	0.46	0.32	0.45
C5	0.55	0.49	0.53	0.52	0.37	0.50	0.56	0.53	0.58	0.45	0.50
C6	0.50	0.41	0.49	0.47	0.41	0.36	0.50	0.46	0.49	0.38	0.44
C7	0.47	0.41	0.49	0.40	0.36	0.40	0.38	0.43	0.48	0.36	0.41
C8	0.48	0.42	0.46	0.45	0.36	0.38	0.47	0.37	0.46	0.36	0.43
C9	0.60	0.54	0.61	0.56	0.47	0.53	0.59	0.56	0.51	0.47	0.55
C10	0.47	0.41	0.48	0.47	0.38	0.42	0.47	0.43	0.47	0.30	0.46
C11	0.49	0.45	0.51	0.48	0.36	0.42	0.46	0.44	0.50	0.37	0.38

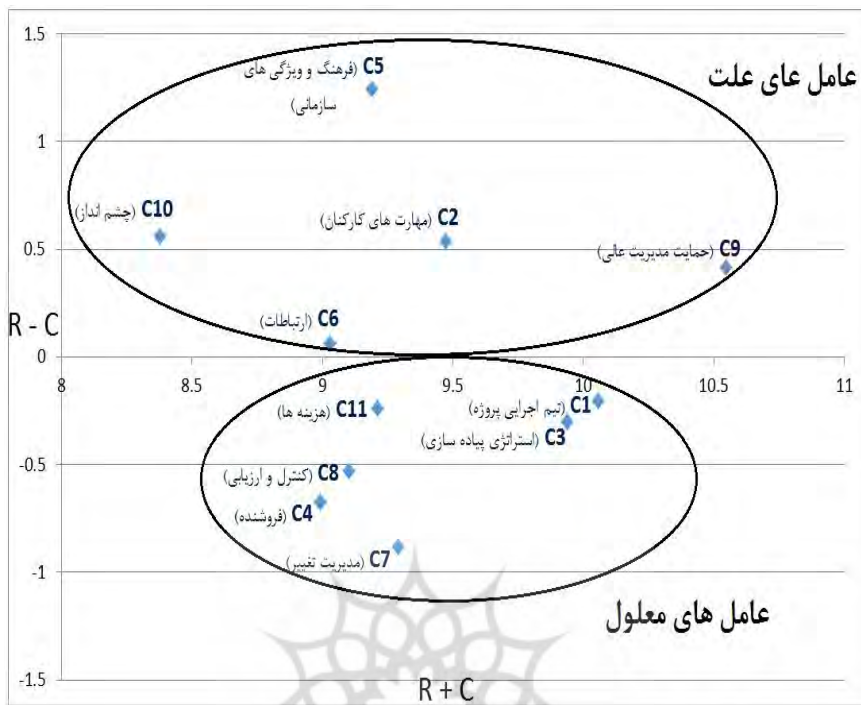
گام پنجم: محاسبه میزان اهمیت (وزن) نقش مرکزی و وزن روابط بین عوامل در این گام، برای ماتریس T، جمع سطری درایه‌ها R و جمع ستونی درایه‌ها C و مجموع R+C و تفاضل R-C با توجه به رابطه ۳ محاسبه می‌گردند. مجموع R+C برای هر یک از عوامل تشکیل‌دهنده سیستم، اهمیت (وزن) آن عامل در سیستم را نشان می‌دهد. مقدار R برای هر عامل نشانگر میزان تأثیرگذاری آن عامل بر سایر عامل‌های سیستم و مقدار C متناظر با آن بیان‌کننده شدت تأثیرپذیری عامل مذکور از سایر عوامل سیستم است.

$$\sum_{i=1}^9 T_{ij}; i = 1, 2, \dots, 9 \quad \& \quad \sum_{j=1}^9 T_{ij}; j = 1, 2, \dots, 9 \quad (19)$$

جدول شماره ۹: مقادیر R+C و R-C

Factors	R	C	R+C	R-C
C1	4.92	5.13	10.05	-0.20
C2	5.00	4.46	9.47	0.53
C3	4.82	5.11	9.93	-0.29
C4	4.15	4.83	8.99	-0.67
C5	5.21	3.97	9.19	1.24
C6	4.54	4.48	9.02	0.06
C7	4.20	5.08	9.28	-0.88
C8	4.28	4.81	9.10	-0.52
C9	5.48	5.06	10.54	0.41
C10	4.47	3.90	8.37	0.56
C11	4.48	4.72	9.21	-0.23

گام ششم: ترسیم نمودار روابط علی و معلولی در این گام، با توجه به جدول ۹ نمودار مختصات دکارتی برونداد روش دیمتل در سطح متغیرهای تحقیق ترسیم می‌شود.



شکل شماره ۱: نمودار مختصات دکارتی متغیرهای تحقیق

گام هفتم: تحلیل اهمیت معیارهای ارزیابی  
 در این گام با توجه به نمودار مختصات دکارتی شکل ۱ تحلیل معیارهای ارزیابی  
 به صورت زیر انجام می شود:  
 مطابق جداول ۱۰ و ۱۱ متغیرهای تحقیق بر اساس میزان اثرگذاری و تأثیرپذیری  
 رتبه بندی شده اند.

جدول شماره ۱۰: رتبه بندی عوامل اثرگذار

عوامل اثرگذار	کد عامل	R-C	رتبه اثرگذاری
فرهنگ و ویژگی های سازمانی	C5	1.24	۱
چشم انداز	C10	0.56	۲
مهارت های کارکنان	C2	0.53	۳
حمایت مدیریت عالی	C9	0.41	۴
ارتباطات	C6	0.06	۵

جدول شماره ۱۱: رتبه‌بندی عوامل اثرپذیر

عوامل اثرپذیر	کد عامل	R-C	رتبه اثرپذیری
مدیریت تغییر	C7	-0.88	۱
فروشنده	C4	-0.67	۲
کنترل و ارزیابی	C8	-0.52	۳
استراتژی پیاده‌سازی	C3	-0.29	۴
هزینه‌ها	C11	-0.23	۵
تیم اجرایی پروژه	C1	-0.20	۶

با توجه به جداول ۱۰ و ۱۱، اثرگذارترین عامل، فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی و اثرپذیرترین عامل، مدیریت تغییر می‌باشد. پنج عامل فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی، چشم‌انداز، مهارت‌های کارکنان، حمایت مدیریت عالی و ارتباطات عوامل اثرگذار و شش عامل مدیریت تغییر، فروشنده، کنترل و ارزیابی، استراتژی پیاده‌سازی، هزینه‌ها و تیم اجرایی پروژه عوامل اثرپذیر می‌باشند.

مطابق جدول ۱۲ متغیرهای تحقیق بر اساس میزان تعامل رتبه‌بندی شده‌اند.

جدول شماره ۱۲: رتبه‌بندی عوامل بر اساس میزان تعامل

عوامل	کد عامل	R+C	رتبه تعامل
حمایت مدیریت عالی	C9	10.54	۱
تیم اجرایی پروژه	C1	10.05	۲
استراتژی پیاده‌سازی	C3	9.93	۳
مهارت‌های کارکنان	C2	9.47	۴
مدیریت تغییر	C7	9.28	۵
هزینه‌ها	C11	9.21	۶
فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی	C5	9.19	۷
کنترل و ارزیابی	C8	9.10	۸
ارتباطات	C6	9.02	۹
فروشنده	C4	8.99	۱۰
چشم‌انداز	C10	8.37	۱۱



با توجه به جدول ۱۲، پرتعامل‌ترین عامل، حمایت مدیریت عالی و کم‌تعامل‌ترین عامل، چشم‌انداز می‌باشد.

گام هشتم: تعیین مقدار آستانه

در این گام، به‌منظور ترسیم نقشه روابط علی و معلولی، باید شدت آستانه محاسبه شود. برای محاسبه مقدار آستانه روابط، میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه می‌شود. بعد از آنکه شدت آستانه تعیین شد تمامی مقادیر T که کوچک‌تر از آستانه باشد، صفر شده و در نقشه روابط در نظر گرفته نمی‌شود. مقدار آستانه در این تحقیق برای ۱۱ متغیر تحقیق مقدار ۰/۴۶ می‌باشد. با توجه به مقدار آستانه، الگوی روابط معنی‌دار متغیرهای تحقیق مطابق جدول ۱۳ می‌باشد.

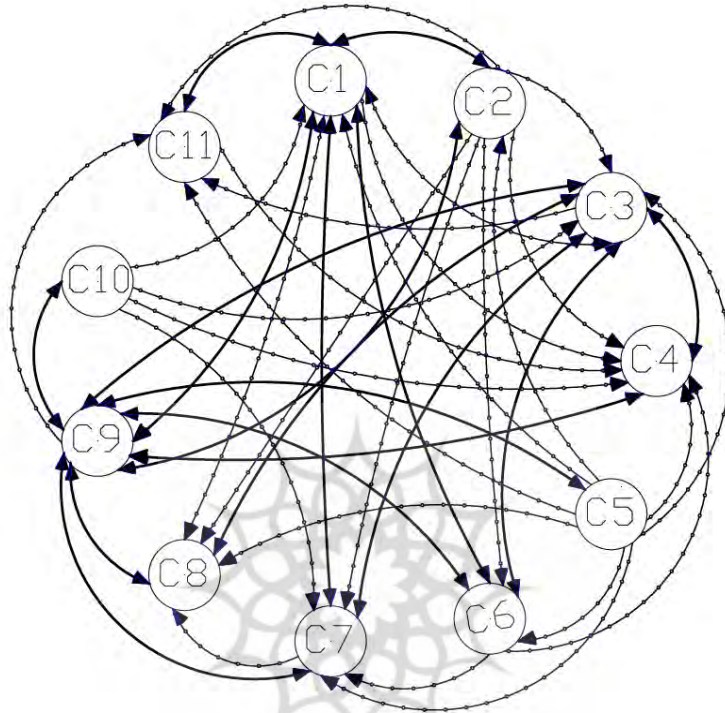
جدول شماره ۱۳: الگوی روابط معنی‌دار متغیرهای تحقیق

T	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
C1	0.00	0.48	0.54	0.50	0.00	0.47	0.54	0.52	0.53	0.00	0.50
C2	0.57	0.00	0.53	0.50	0.00	0.49	0.54	0.53	0.55	0.00	0.48
C3	0.54	0.00	0.00	0.49	0.00	0.48	0.54	0.50	0.53	0.00	0.51
C4	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00
C5	0.55	0.49	0.53	0.52	0.00	0.50	0.56	0.53	0.58	0.00	0.50
C6	0.50	0.00	0.49	0.47	0.00	0.00	0.50	0.00	0.49	0.00	0.00
C7	0.47	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00
C8	0.48	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.46	0.00	0.00
C9	0.60	0.54	0.61	0.56	0.47	0.53	0.59	0.56	0.51	0.47	0.55
C10	0.47	0.00	0.48	0.47	0.00	0.00	0.47	0.00	0.47	0.00	0.00
C11	0.49	0.00	0.51	0.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00

گام نهم: ترسیم نقشه روابط علی و معلولی

در این بخش، نقشه روابط علی و معلولی متغیرهای تحقیق، با توجه به جدول ۱۳ طراحی می‌گردد. نمودار علی معلولی با یک نگاه به تحلیلگر امکان می‌دهد تا به‌سرعت به اثرگذاری و اثرپذیری عوامل پی‌ببرد. بر اساس جدول ۱۳ میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر عامل بر عامل دیگر مشخص است. برای مثال عامل C2 روی عامل C3 اثرگذار است (۰.۵۳) و در نمودار علی معلولی یک فلش از C2 به C3 رسم می‌شود که نشان از علت

بودن C2 برای C3 است درحالی‌که C3 روی C2 اثر معناداری ندارد (۰) و علتی هم برای C2 نیست.



شکل شماره ۲: نقشه روابط علی معلولی متغیرهای تحقیق

### بحث و نتیجه‌گیری

علی‌رغم به دست آوردن رتبه‌های اول و دوم توسط حمایت مدیر ارشد و تیم اجرایی این دو عامل از بدیهیات پیاده سازی بوده است و در همه سازمانها اهمیت تشکیل و وجودشان مشخص است اما استراتژی پیاده سازی با توجه به اینکه اولین گام شروع پروژه می‌باشد و رتبه سوم را آورده است مشخصاً رتبه اول عوامل مستقیم اثرگذار بر پیاده سازی پروژه می‌باشد و با توجه به گستردگی وظایف شهرداری و پیچیدگی پیاده سازی همه ابعاد پروژه استراتژی چابک با در نظر گرفتن شاخص‌های روش ناب بهترین استراتژی پیاده سازی می‌باشد. در تحقیق گوپتا و همکاران (۲۰۱۸) نیز بر اهمیت و تأثیر عامل استراتژی پیاده

سازی تأکید شده است. در تحقیق موهبت و همکاران نیز سازگاری بین استراتژی کسب‌وکار و استراتژی IT برای موفقیت در پیاده‌سازی سامانه ERP پیشنهاد شده است.

تعیین‌کننده بودجه و هزینه‌ها در استقرار سامانه ERP که در تحقیق گوپتا و همکاران (۲۰۱۸) اشاره شده است، با توجه به درآمد و بودجه کلان شهرداری و ماهیت خدماتی بودن وظایف، حتی اگر خدمتی هزینه بالایی داشته باشد اما اثر آن بر اعتبار و سرمایه اجتماعی سازمان بالا باشد آن هزینه انجام خواهد شد.

چشم‌انداز دومین عامل اثرگذار بر پیاده‌سازی پروژه دارد. با توجه به اینکه در چشم‌انداز بیست‌ساله کلان‌شهر قم لزوم پیاده‌سازی سامانه‌های یکپارچه دیده شده است رتبه اثرگذاری چشم‌انداز مناسب بوده است. همچنین چشم‌انداز آخرین رتبه تعامل‌پذیری را دارد که این امر نشان‌دهنده دقیق بودن چشم‌انداز نوشته‌شده است که تبعیت از آن ضروری است. در تحقیق گوپتا و همکاران (۲۰۱۸) نیز به اهمیت عامل اهداف استراتژیک و چشم‌انداز اشاره شده است. همچنین در تحقیقات دزدار و آیینین (۲۰۱۱) و گارگ و خورانا (۲۰۱۷) نیز از چشم‌انداز و مأموریت سازمان به‌عنوان عوامل حیاتی موفقیت در استقرار سامانه ERP یاد می‌شود.

یکی از ویژگی‌های شهرداری کلان‌شهرها پراکندگی ساختمان‌های مناطق و نواحی و سازمانها می‌باشد که این امر باعث به وجود آمدن فرهنگ استقلال سازمانها و مناطق شده است. لذا این فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی اثرگذاری بالایی در پیاده‌سازی ERP دارند. در تحقیقات گوپتا و همکاران (۲۰۱۸) و دزدار و آیینین (۲۰۱۱) نیز فرهنگ سازمانی به‌عنوان راه‌حلی برای کاهش مقاومت کارکنان پیشنهاد شده است.

استقرار و پیاده‌سازی ERP یک تغییر و تحول بسیار بزرگ در شهرداری خواهد بود از این رو طبیعتاً مقاومت بالای کارکنان را در برابر این تغییر شاهد خواهیم بود. از طرفی فرهنگ شهرداری قم یک فرهنگ نوآور است لذا می‌تواند با بهره‌گیری از فرهنگ قوی خود اثر بسیاری خوبی بر مدیریت تغییر بگذارد که رتبه اول را در اثرپذیری دارد و در تحقیق عزیزی و رضانی خورشید دوست (۲۰۱۸) نیز در سومین سطح از عوامل مؤثر بر استقرار سامانه ERP قرار دارد و در تحقیق دزدار و آیینین نیز مدیریت تغییر به‌عنوان یک عامل اثرگذار بر پیاده‌سازی سامانه ERP شناخته شده است.

با توجه به به‌روز بودن موضوع ERP نیاز به تخصص‌های نوین در این زمینه می‌باشد بنابراین مهارت‌های کارکنان که اثرگذاری بالایی در رتبه‌بندی عوامل دارد آموزش در وهله اول و استخدام نیروی کار متخصص در این زمینه ضروری است. از همین رو در تحقیقات

ریتسما و هیلتوفت (۲۰۱۸)، فادل المولی (۲۰۱۸)، گارگ و خورانا (۲۰۱۷)، افتیخار شاه و همکاران (۲۰۱۱) و عمر التركي (۲۰۱۰) نیز به تأثیر تمرین و آموزش کارکنان بر پیاده سازی سامانه ERP اشاره شده است. همچنین در تحقیق ویرتانن (۲۰۱۹) نیز برگزاری کنفرانس برای معرفی فرآیندهای جدید و تمرین کاربر نهایی به عنوان عاملی حیاتی در پیاده سازی سامانه ERP اشاره شده است.

خدمات شهرداری به ادارات برق، سازمان آب و فاضلاب، گاز، اداره ثبت و... در شهر ارتباط دارد که برای پیاده سازی ERP به طور کامل نیاز به ارتباط بین این ادارات و شهرداری در سطح شهر می‌باشد. ایجاد درگاه‌های ارتباطی و فرآیند انجام کارها نیاز به ارتباطات قوی دارد. به همین دلیل ارتباطات از عوامل اثرگذار در پیاده سازی ERP می‌باشد و رتبه پنجم اثرگذاری را دارد. این عامل در تحقیق عزیزی و رضانی خورشید دوست (۲۰۱۸) نیز اشاره شده است و از ارتباطات گسترده برای بهبود استقرار سامانه ERP یاد کرده‌اند. همچنین در تحقیق موهبت و همکاران (۲۰۱۰) نیز ارتباطات و همکاری بین ادارات به عنوان یک عامل حیاتی اثرگذار بر پیاده سازی سامانه ERP معرفی شده است. افتیخار شاه و همکاران (۲۰۱۱) نیز ارتباطات مؤثر را به عنوان یک عامل حیاتی موفقیت در پیاده سازی ERP در نظر گرفته‌اند.

برای انتخاب فروشنده در شهرداری ملاک‌های متفاوتی وجود دارد و تنها هزینه ملاک انتخاب فروشنده نیست. برای انتخاب فروشنده مناسب باید به رزومه فروشنده، رضایت سایر مشتریان، اعتبار فروشنده در بازار، توان مالی بالای فروشنده و داشتن تیم قوی برای بومی‌سازی، اصلاح، پشتیبانی و امنیت نرم‌افزار توجه کرد. از این رو فروشنده تعامل زیادی نخواهد داشت و رتبه دهم تعامل‌پذیری را دارد. در تحقیق گوپتا و همکاران (۲۰۱۸) نیز بر اهمیت نقش فروشنده بر امنیت سامانه ERP اشاره شده است. اسپنتسو (۲۰۱۶) نیز مسائل مربوط به انتخاب فروشنده را یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های پیاده سازی ERP برای اولین بار می‌داند. همچنین حمایت فروشنده در تحقیقات دزدار و آیین (۲۰۱۱) و افتیخار شاه و همکاران (۲۰۱۱) نیز به عنوان یک عامل حیاتی اثرگذار بر موفقیت پیاده سازی سامانه ERP در نظر گرفته شده است.

بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق برای موفقیت و کنترل ریسک پیاده‌سازی سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان به سازمان فاوای شهرداری قم موارد زیر پیشنهاد می‌شود:

از آنجا که اثرگذارترین عامل فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی شناخته شد به مدیران ارشد شهرداری، مشاوران و مدیران سازمان فاوا پیشنهاد می‌شود تا با بهره‌گیری از تجربه سازمانی پروژه‌های فناوری اطلاعات و یا تغییرات سازمانی مقیاس مشابه، تجربه بازمهندسی پروژه‌ها و درک بهتر از نیازهای شورای اسلامی شهر و شهرداری و سازمانهای تابعه و ارباب‌رجوع حامی برنامه‌های استقرار سامانه ERP باشند.

با توجه به آنکه اثرپذیرترین عامل، مدیریت تغییر شناخته شد مدیران ارشد شهرداری، مشاوران و مدیران سازمان فاوا می‌توانند با مشارکت کاربر، عدم حساسیت زیاد به مقاومت در برابر کاربر، دوری از زمان اجرای نامناسب، شناخت نیاز به تغییر و درجه تغییرات لازم و نظارت بر تغییرات موردنیاز، اثرپذیری زیاد این عامل را کاهش دهند.

از آنجا که پرتعامل‌ترین عامل، حمایت مدیریت عالی شناخته شد به مدیران ارشد شهرداری، مشاوران و مدیران سازمان فاوا پیشنهاد می‌شود تا با بهره‌گیری از سبک مدیریت مشارکتی، مدیریت غیرمتمرکز و ابتکارات مدیریتی حامی استقرار سامانه ERP باشند.

بر اساس نتایج تحقیق، فروشنده، کنترل و ارزیابی، استراتژی پیاده‌سازی، هزینه‌ها و تیم اجرایی پروژه بعد از عامل مدیریت تغییر به‌عنوان عوامل اثرپذیر شناخته شدند. با توجه به تأثیرپذیری تیم اجرایی لزوم انتخاب اعضای تیم از بین نیروهای شایسته سازمان با قابلیت‌های انجام کار تیمی احساس می‌شود. همچنین برای عامل فروشنده پیشنهاد می‌شود از شرکت‌های مجرب محلی یا نمایندگی‌های محلی استفاده گردد تا نگهداری، دسترسی و پشتیبانی به سهولت انجام پذیرد. با توجه به اثرپذیری عامل استراتژی پیاده‌سازی نیاز به سرعت در پیاده‌سازی استراتژی با رعایت استانداردهای لازم احساس می‌شود از این‌رو استراتژی پیاده‌سازی چابک پیشنهاد می‌شود. همچنین با توجه به هزینه‌های بالای پیاده‌سازی سامانه ERP لزوم برنامه‌ریزی دقیق و بودجه‌ریزی عملیاتی جهت کاهش هزینه‌های سربار و کاهش تکرار فرآیندهای اضافی احساس می‌گردد. با توجه با اهمیت کنترل دائمی جهت پیاده‌سازی دقیق و به‌موقع، تیم متخصص و مجزایی از تیم اجرایی پروژه جهت کنترل و ارزیابی به این امر گمارده شود. با توجه به نیاز خدمت‌رسانی دائمی و بدون وقفه شهرداری به شهروندان در ضمن تغییر، نیاز به توجه به پیوستگی‌های سازمان و استفاده اهرمی از آنها جهت مدیریت تغییر پیشنهاد می‌شود.

بر اساس نتایج تحقیق، چشم‌انداز، مهارت‌های کارکنان، حمایت مدیریت عالی و ارتباطات به‌عنوان عوامل اثرگذار بعد از فرهنگ و ویژگی‌های سازمانی شناخته شدند. بدین

منظور سازمان فاوای شهرداری با داشتن طرح روشن و مشخص، تعیین نقطه عطف واقعی و تاریخ پایان و تعریف نقاط قوت پروژه می‌توانند به اثرگذاری مثبت استفاده از چشم‌انداز در سازمان خود کمک کنند. همچنین این سازمان می‌تواند با آموزش فنی متقابل و تبادل دانش بین منابع و گروه‌های داخلی و خارجی، توانایی جذب و نگهداری کارکنان واجد شرایط، دوباره آموزش دادن مهارت‌های جدید به نیروهای IT، توسعه استراتژی آموزش و انتخاب کارکنان مناسب اثرگذاری عامل مهارت‌های کارکنان را تا حدی کنترل کنند. علاوه بر این سازمان فاوای شهرداری می‌تواند با بهره‌گیری رهبری قوی و متعهد و مدیریت بالا به صورت عمومی و صریح از اثرگذاری حمایت مدیریت عالی در جهت منافع سازمان بهره‌بردار. همچنین این سازمان می‌تواند با ارتباطات باز، صادقانه و منظم با همه‌کسانی که تحت تأثیر قرار می‌گیرند و همکاری بین واحدها و سازمانها از اثرگذاری عامل ارتباطات در جهت منافع سازمان استفاده کند.

با توجه به محدودیت تکنیک دیمتل که تعداد عوامل بالا در آن به پیچیدگی مدل منجر می‌شود به محققان آتی پیشنهاد می‌شود با به‌کارگیری از نقشه شناختی فازی و مقایسه با نتایج دیمتل به تکمیل و استفاده بهتر از نتایج این تحقیق کمک کنند.

## References

- Akkermans, H., & Van Helden, K. (2002). Vicious and Virtuous Cycles in ERP Implementation: A Case Study of Interrelations between Critical Success Factors. *European Journal of Information Systems*, 11(1), 35-46.
- Al-Turki, U. M. (2011). An Exploratory Study of ERP Implementation in Saudi Arabia. *Production Planning and Control*, 22(4), 403-413.
- Amid, A., Mohammadi, P., & Ghelich Li, B. (2016). Evaluation of Implementing Enterprise Resource Planning (ERP) System Readiness in Government Service Organizations. *Public Management Vision*, 7(4), 41-67.
- Azar, A., & Faraji Khorshidi, H. (2016). *Fuzzy Management Science*. Tehran: Mehraban Publishing, (In Persian).
- Azizi, B., & Doost, R. R. K. (2018). A Q-analysis Model to Evaluate the Factors and Attributes of ERP Success in the Developing Countries. *Revista Publicando*, 5(15), 917-952, (In Persian).
- Behboudi Asl, M., Rahmany Youshanlouei, H., Ansari, M., & Mirkazemi 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, (In Persian).
- Chang, S. I. (2004). ERP Life Cycle Implementation, Management and Support: Implications for Practice and Research. 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences.
- Chen, C. C., Law, C. C., & Yang, S. C. (2009). Managing ERP Implementation Failure: A Project Management Perspective. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 56(1), 157-170.

- Dezdar, S., & Ainin, S. (2011). Critical Success Factors for ERP Implementation: Insights from a Middle-Eastern Country. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 10(6), 798-808.
- Dezdar, S., & Sulaiman, A. (2009). Successful Enterprise Resource Planning Implementation: Taxonomy of Critical Factors. *Industrial Management & Data Systems*, 109(8), 1037-1052.
- Ebrahimi, M., & KHorshidi, Z. (2017). Use of Dematel Ttechnique and ANP in the Prioritization Factors Affecting Stock Selection in Tehran Stock Exchange. *Journal of Decision Engineering*, 1(4), 29-52, (In Persian).
- Ehie, I. C., & Madsen, M. (2005). Identifying Critical Issues in Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation. *Computers in Industry*, 56(6), 545-557.
- Esteves, J., & Pastor, J. (2000). Toward the Unification of Critical Success Factor for (ERP) Implementations. 10th Annual Business Information Technology (BIT) Conference.
- Fadelelmoula, A. A. (2018). The Effects of the Critical Success Factors for ERP Implementation on the Comprehensive Achievement of the Crucial Roles of Information Systems in the Higher Education Sector. *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge and Management*, 13, 21-44.
- Finney, S., & Corbett, M. (2007). ERP Implementation: A Compilation and Analysis of Critical Success Factors. *Business Process Management Journal*, 13(3), 329-347.
- Garg, P., & Khurana, R. (2017). Applying Structural Equation Model to Study the Critical Risks in ERP Implementation in Indian Retail. *Benchmarking: An International Journal*, 24(1), 143-162.



- Gargeya, V. B., & Brady, C. (2005). Success and Failure Factors of Adopting SAP in ERP System Implementation. *Business Process Management Journal*, 11(5), 501-516.
- Gupta, H., Aye, K. T., Balakrishnan, R., Rajagopal, S., & Nguwi, Y. Y. (2014). A Study of Key Critical Success Factors (CSFs) for Enterprise Resource Planning (ERP) Systems. *International Journal of Computer and Information Technology*, 3(4), 813-818.
- Gupta, S., Misra, S. C., Kock, N., & Roubaud, D. (2018). Organizational, Technological and Extrinsic Factors in the Implementation of Cloud ERP in SMEs. *Journal of Organizational Change Management*, 31(1), 83-102.
- Hakim, A., & Hakim, H. (2010). A Practical Model on Controlling the ERP Implementation Risks. *Information Systems*, 35(2), 204-214.
- Hanafi Zadeh, P., Zare Ravasan, A., Rouhani, S. (2009). Evaluation of Organizational Readiness to Implement ERP System Based on S7 McKinsey Model. *Enterprise Resource Planning Systems Conference*, (In Persian).
- Heidari, H., Radfar, R., Mousakhani, M. (2018). The effective Drivers on Successful Implementation of Enterprise Resource Planning System in Manufacturing Industries. *The Journal of Productivity Management* 11(43), 151-169, (In Persian).
- Holland, C. P., & Light, B. (1999). A Critical Success Factors Model for ERP Implementation. *IEEE software*, 16(3), 30-36.
- Huang, Z., & Palvia, P. (2001). ERP Implementation Issues in Advanced and Developing Countries. *Business Process Management Journal*, 7(3), 276-284.

- Kwahk, K. Y., & Lee, J. N. (2008). The Role of Readiness for Change in ERP Implementation: Theoretical Bases and Empirical Validation. *Information & Management*, 45(7), 474-481.
- Lawrence Norton, A., May Coulson-Thomas, Y., Coulson-Thomas, C. J., & Ashurst, C. (2013). Ensuring Benefits Realisation from ERP II: The CSF Phasing Model. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(3), 218-234.
- Li, C. W., & Tzeng, G. H. (2009). Identification of a Threshold Value for the DEMATEL Method Using the Maximum Mean De-Entropy Algorithm to Find Critical Services Provided by a Semiconductor Intellectual Property Mall. *Expert Systems with Applications*, 36(6), 9891-9898.
- Mabert, V. A., Soni, A., & Venkataramanan, M. A. (2000). Enterprise Resource Planning: Survey of US Manufacturing Firms. *Production and Inventory Management*, 41(2), 52-58.
- Menon, S. A., Muchnick, M., Butler, C., & Pizur, T. (2019). Critical Challenges in Enterprise Resource Planning (ERP) Implementation. *International Journal of Business and Management*, 14(7), 54-69.
- Moohebat, M. R., Asemi, A., & Davarpanah Jazi, M. (2010). A Comparative Study of Critical Success Factors (CSFs) in Implementation of ERP in Developed and Developing Countries. *International Journal of Advancements in Computing Technology*, 2(5), 99-110, (In Persian).
- Nagpal, S., Khatri, S. K., & Kapur, P. K. (2014). Exploratory Study to Identify Critical Success Factors Penetration in ERP Implementations. 3rd International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization; Trends and Future Directions.

- Nah, F. F. H., Zuckweiler, K. M., & Lee-Shang Lau, J. (2003). ERP Implementation: Chief Information Officers' Perceptions of Critical Success Factors. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 16(1), 5-22.
- Ngai, E. W., Law, C. C., & Wat, F. K. (2008). Examining the Critical Success Factors in the Adoption of Enterprise Resource Planning. *Computers in Industry*, 59(6), 548-564.
- Olfat, L., & Shahryari Nia, A. (2014). Interpretive Structural Modeling of Effective Factors of Partner Selection in Agile Supply Chain. *Journal of Production and Operations Management*, 5(2), 128-109, (In Persian).
- Osintsev, A. (2016). The 5 Biggest Challenges When Implementing ERP for the First Time.
- Otieno, J. O. (2008, May). Enterprise Resource Planning (ERP) Systems Implementation Challenges: A Kenyan Case Study. *International Conference on Business Information Systems*.
- Pei-Fang, H. (2013). Integrating ERP and E-Business: Resource Complementarity in Business Value Creation. *Decision Support Systems*, 56, 334-347.
- Project Management Institute. (2015). *Pmbok Guide*. Translated by: M., Ebrahimi, A., Bayati, & F., Adhami, Tehran: ARiana Ghalam Publishing, (In Persian).
- Reitsma, E., & Hilletoth, P. (2018). Critical Success Factors for ERP System Implementation: A User Perspective. *European Business Review*, 30(3), 285-310.
- Roshandel Arbatani, T., Ghaffari, A., & Ebrahim Pour, H. (2011). Channeling Customer Relationship Management (CRM) in the E-

- Government Framework. *Journal of Information Technology Management*, 3(7), 55-76, (In Persian).
- Sadeghi Moghaddam, M. (2011). Identifying the Factors that Influence the Readiness of the Enterprise Resource Planning System to Accept and Rank the Factors Using Fuzzy AHP. Master's Thesis, Mashhad: Ferdowsi University, (In Persian).
- Sar, A., & Garg, P. (2012). Analysis of Critical Failure Factors in ERP Implementation: An Indian Experience. *International Journal of Business Information Systems*, 11(3), 360-378.
- Sartorius, K., Eitzen, C., & Kamala, P. (2007). The Design and Implementation of Activity Based Costing (ABC): A South African Survey. *Meditari Accountancy Research*, 15(2), 1-21.
- Shafi, K., Ahmad, U. S., Nawab, S., Bhatti, W. K., Shad, S. A., Hameed, Z., Tahira, A., & Shoaib, F. (2019). Measuring Performance Through Enterprise Resource Planning System Implementation. *IEEE Access*, 7, 6691-6702.
- Shah, S. I. H., Bokhari, R. H., Hassan, S., Shah, M. H., & Shah, M. A. (2011). Socio-Technical Factors Affecting ERP Implementation Success in Pakistan: An Empirical Study. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(3), 742-749.
- Shanks, G. (2000). A Model of ERP Project Implementation. *Journal of Information Technology*, 15(4), 289-303.
- Shanks, G., Parr, A., Hu, B., Corbitt, B., Thanasankit, T., & Seddon, P. (1999). Differences in Critical Success Factors in ERP Systems Implementation in Australia and China. The University of Melbourne.
- Somers, T. M. & Nelson, K. G. (2003). The Impact of Strategy and Integration Mechanisms on Enterprise System Value: Empirical

- Evidence from Manufacturing Firms. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 315-338.
- Sumner, M. (2000). Risk Factors in Enterprise-Wide/ERP Projects. *Journal of Information Technology*, 15(4), 317-327.
- Tenkorang, R., & Helo, P. (2011). Enterprise Resource Planning (ERP): A Review Literature Report. *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science*, 2, 19-21.
- Venkateswaran, N., & Mahalakshmi, V. (2012). ERP Implementation: A Compilation and Analysis of Critical Success Factors. *International Multidisciplinary Research Journal*, 2(1), 103-109.
- Virtanen, T. (2019). ERP Implementation-Case Study. Master's Thesis, in Haaga- Finland: Helia University of Applied Sciences.
- Yingjie, J. (2005). Critical Success Factors in ERP Implementation in Finland. Master's Thesis, Finland: Swedish School of Economics and Business Administration.
- Zehedi, M., Rezaee, A., Darini, V., Namdar Joyami, E. (2018). Designing a Model for the Selection and Implementation of Organizational Resource Planning Systems in Iranian Organizations. *Quarterly Journal of Public Organizations Management*, 6(3), 131-144, (In Persian).

## Identification and Prioritization of Critical Success Factors in ERP Implementation Using Fuzzy Screening and DEMATEL Method: The Case of Qom Municipality

*Ali Abedini<sup>1</sup>*

*Hamidreza Yazdani (Ph.D.)<sup>\*2</sup>*

*Amin Hakim (Ph.D.)<sup>3</sup>*

*Alireza Abarghouei<sup>4</sup>*

-----  
Date of receipt: 2019.02.27

Date of acceptance: 2019.12.23  
-----

### Abstract

The expansion of cities along with the diversity of citizenship needs, on the one hand, and the development of information and communication technology, on the other, have highlighted the need to employ ERP systems in municipalities and urban organizations. Therefore, this applied library survey aimed to initially identify effective factors that may impact ERP Implementation and secondly prioritize and evaluate the influence and effectiveness of identified factors. To serve the identification purpose, valid domestic and international electronic data bases were search were done in the Persian and foreign scientific databases were searched to detect critical success factors in ERP Implementation that were further divided into 24 dimensions. Based on the Fuzzy Screening, 11 factors out of the 24 dimensions served as a basis for pairwise comparison of the factors and determining the impact and effectiveness. The research population was the senior managers of Qom municipality from whom 9 experts in planning and information technology were selected from the central Qom Municipality and FAVA Organization to form the research sample. The gleaned research data were analyzed via the DEMATEL method, Excel and MATLAB software. The most influential factors were found to be Culture and Organizational Features (R-C=1/24) including Vision (R-C=0/56), Staff skills (R-C=0/53), Top management support (R-C=0/41) and Communication (R-C=0/06), are influential factors and change management (R-C=-0/88), Vendor (R-C=-0/67), Control and evaluation (R-C=-0/52), Implementation strategy (R-C=-0/29), Costs (R-C=-0/23) and Project Team (R-C=-0/20). Moreover, the most influenceable factor was found to be Change Management (R-C=-0/88) including five factors of salespersons (R-C=-0/67), control and evaluation (R-C=-0/52), implementational strategy (R-C=-0/29), costs (R-C=-0/23) and project executive team (R-C=-0/20). Finally, top management support (R+C=10/54) and Vision (R+C=8/37) were found to be the most and the least interacting factors.

**Key Words:** ERP, Implementation, DEMATEL

---

1.Ph.D. Candidate, Department of Business Administration, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran. Iran. abedini@modares.ac.ir

2.\*Assistant Professor, Department of Business Administration, Faculty of Management and Accounting, Farabi Campus, University of Tehran, Qom, Iran. hryzdani@ut.ac.ir

3.Assistant Professor, Farhangian University, Tehran, Iran.

4.MSc, Department of Business Administration, Faculty of Management and Accounting, Farabi Campus, University of Tehran, Qom, Iran.