

نیازمندی‌های ارزیابی هوش تجاری در ERP: مطالعه موردی سازمان توسعه تجارت ایران

مهدي غضنفری*

استاد دانشکده صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران

مصطفی جعفری**

استادیار دانشکده صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران

محمد تقی تقوی فرد***

استادیار دانشکده مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی

سعید روحانی****

دانشجوی دکترای مهندسی صنایع دانشگاه علم و صنعت ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۰۱/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۲/۱۰

چکیده

امروزه، مدیریت علمی سازمان‌ها نیازمند استفاده مناسب از ابزارهای فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان است. یکی از ابعاد این مطالعه، بررسی ارتباط سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان با هوش تجاری و پشتیبانی تصمیم‌گیری است. در این مقاله با توجه به طراحی و اجرای یک پیمایش، نیازهای اساسی مدیران سطوح مختلف سازمان از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در جهت پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت و ایجاد هوش تجاری مورد پرسش قرار گرفته و با توجه به تحلیل ویژگی‌های مدیریتی و ماهیت تصمیم‌گیری مدیران، فرض‌هایی نیز در زمینه ارتباط سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و تصمیم‌گیری مدیریت بررسی شدند. به منظور ارائه چارچوبی عملی برای به‌کارگیری راهکارها، با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، مسئله جست‌وجوی مناسب‌ترین راه‌حل ممکن برای برآورده‌سازی نیازها، دنبال گردیده و با به‌کارگیری روش آنتروپی شانون، وزن معیارها (نیازمندی‌ها) و سپس با استفاده از مدل TOPSIS، اولویت پیاده‌سازی مناسب‌ترین راه‌حل‌ها، مشخص شده‌اند.

* پست الکترونیکی: mehdi@iust.ac.ir

** پست الکترونیکی: mostafajafari2006@yahoo.com

*** پست الکترونیکی: Dr.tghavifard@gmail.com

**** مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: SRouhani@iust.ac.ir

واژه‌های کلیدی: سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان ERP، هوش تجاری، نیازمندی‌های ارزیابی، سازمان توسعه تجارت

طبقه‌بندی JEL: L86, D81, C12

1. مقدمه

رقابتي شدن محيط كسب‌و‌كار، ضرورت ايجاد يکپارچگي درون سازمانی و بين‌سازمانی در محيط زنجیره تأمین و تحول گسترده در حوزه فناوری سیستم‌های اطلاعاتی عوامل اصلی شکل‌گیری سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بوده‌اند. این سیستم‌ها با ايجاد يکپارچگي مدیریتی و عملیاتی درون‌سازمانی و بين‌سازمانی و تسهیل و تسريع فرآیندهای كسب‌و‌كار، کارایی و اثربخشی عملیاتی سازمان‌ها را افزایش داده و آنها را برای حضور در بازار رقابتی آماده می‌نماید.¹ سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در واقع نقطه اوج و تکامل سیستم‌های اطلاعاتی در عصر حاضر هستند. قابلیت‌های این سیستم‌ها باعث شده که علاوه بر بخش‌های تجاری، سازمان‌های دولتی و غیرانتفاعی نیز جهت استفاده از آنها اقدام نموده و زمینه بهبود خدمات مشتریان را فراهم نمایند.² یکی از نیازمندی‌های کنونی و آینده مدیریت سازمان، پشتیبانی از فرآیند تصمیم‌گیری است که سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌بایست علاوه بر اهداف واقعی خود یعنی مکانیزاسیون، یکپارچگی و بهبود فرآیند این نیازمندی‌ها را نیز پوشش دهند. بنابراین، درک صحیح توقعات در زمینه مزایای پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان که در آینده، تنها سیستم‌های کاربری موجود در درون و برون سازمان‌ها خواهند بود، نه تنها در سفارشی‌سازی این سیستم‌ها کمک شایانی را می‌نماید، بلکه می‌تواند چارچوب مناسبی برای طراحی مدول‌های مناسب، کارکردهای خاص و ابزارهای کمکی در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان فراهم آورد.

سازماندهی این مقاله به این شرح است: پس از مقدمه، بخش دوم به مرور ادبیات تحقیق می‌پردازد. بخش سوم روش تحقیق را ارائه می‌دهد. در بخش چهارم نتایج و تحلیل بیان می‌شود. در نهایت بخش پنجم به نتیجه‌گیری اختصاص دارد.

پرسش‌های مطرح عبارتند از:

- تعیین نیازمندی‌های یک سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان ERP جهت پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت

¹ Olson (2004)

² Holsapple et al. (2005)

- تحلیل آماری و اولویت‌بندی نیازهای سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در جهت پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت در سازمان توسعه تجارت ایران
- پیش‌بینی راه‌حل‌های اجرایی برای پاسخ به نیازمندی‌های استخراج شده
- نیازمندی‌های اساسی ارزیابی هوش تجاری یک سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان (ERP) برای پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت چیست؟
- چه راه‌حلی برای پوشش نیازمندی‌های سیستم‌های ERP در جهت پشتیبانی تصمیم‌گیری وجود دارد؟

2. مرور ادبیات تحقیق

سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، ابزارهای قدرتمندی را جهت کنترل و اندازه‌گیری عملیات‌های سازمانی پیشنهاد می‌کنند. تعداد زیادی از سازمان‌ها، به این اعتقاد رسیده‌اند که چنانچه این ابزارها به سیستم‌های هوش تجاری¹ مجهز شوند، ارزش بسیار بالاتری را برای سازمان ایجاد می‌نمایند.² با بهره‌گیری از این ابزارها می‌توان اطلاعات مشتریان را طی دوره‌های مختلف نگهداری نمود و پس از پردازش و کاوش آنها اطلاعات ارزشمندی در خصوص نیازها، سلايق و رفتارهای آنها به دست آورد.³

در سازمان‌هایی که سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان را نصب و پیاده‌سازی نموده‌اند، نسبت به تأثیرات گسترده و مزایای قابل توجه این سیستم‌ها متوقع بوده و انتظار دارند که بسیاری از مشکلات آنها با پیاده‌سازی سیستم مرتفع گردد. در عمل با توجه به پیچیدگی‌های موجود، برآورده ساختن تمامی این انتظارات مشکل بوده و دستیابی به تمام مزیت‌های عنوان شده در کوتاه‌مدت میسر نیست. البته پیاده‌سازی سیستم همواره تأثیرات مثبتی از جمله افزایش کیفیت اطلاعات و بهبود مکانیزاسیون را به همراه خواهد داشت، ولی ممکن است این موارد نتواند به تنهایی رضایت مدیران را جلب نماید.⁴ حال با توجه به حرکت اکثر شرکت‌ها و سازمان‌های دنیا به سمت سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و نیاز به توجیه و برطرف نمودن توقعات مدیریت، نیاز به انجام تحقیقی در زمینه قابلیت‌های مورد نیاز و ویژگی‌های یک سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان در جهت پاسخگویی به نیازمندی‌های تصمیم‌گیری مدیریت و در واقع قابلیت‌های مورد نیاز جهت پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت احساس می‌شود. البته این نکته نیز

¹ Business Intelligence

² Hightower (2004)

³ Turban and Aronson (2003)

⁴ Chen (2001)

بر کسی پوشیده نیست که تأمین‌کنندگان سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان تلاش‌های زیادی در زمینه تولید محصولات با قابلیت‌های مناسب در زمینه هوش تجاری و داده‌کاوی انجام می‌دهند، از این‌رو، تهیه و تبیین چارچوبی برای انتظارات موجود از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در زمینه پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌تواند نه تنها سازمان‌ها را در انتخاب دقیق سیستم مورد نیاز خود یاری بخشد، بلکه روندهای آینده سفارشی سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان را تعریف نماید.

در گذشته تلاش‌های محدودی برای ارزیابی هوش تجاری صورت گرفته است، ولی اکثراً هوش تجاری را به‌عنوان یک سیستم جداگانه منفرد در نظر گرفته‌اند نه در یک چارچوب سیستم سازمانی. لونکوویست و پیرتیماک¹ (2006) مجموعه معیارهای عملکرد هوش تجاری را طراحی کرده‌اند و قبل از آنها، محققان تنها با هدف توجیه و اثبات نیاز به سرمایه‌گذاری و ارزش هوش تجاری تحقیقاتی انجام داده بودند. البشیر و همکاران² (2008) نیز در تحقیقی بر روی میزان تأثیر سیستم‌های هوش تجاری بر روی فرآیندهای کسب‌وکار تمرکز نموده و یک روش اندازه‌گیری تأثیر ارائه داده بودند. لین و همکاران³ (2009) نیز یک مدل ارزیابی عملکرد یک سیستم منفرد هوش تجاری را با استفاده از روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) بسط دادند، اما دوباره هوش تجاری را مستقل از سیستم سازمانی بررسی کردند.

سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان

توسعه غیرمنتظره فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی که حاصل پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه ریزرایانه‌ها، سخت‌افزارها و نرم‌افزارهاست، تمامی فرآیندهای محاسباتی سازمان‌ها را تحت شعاع قرار داده است. به‌طور همزمان محیط کسب‌وکار بسیار پیچیده شده و برقراری جریان‌های داده و اطلاعات به‌عنوان یک ضرورت جهت تصمیم‌گیری، تدارکات منظم، مدیریت موجودی و توزیع خدمات و محصولات مطرح شده‌اند. در چنین محیطی، مدیریت سازمان‌ها نیازمند سیستم‌های اطلاعاتی کارایی است که رقابت‌پذیری را از طریق کاهش هزینه و ارتقای لجستیک سازمان بهبود دهند. در کل جهان، سازمان‌های بزرگ، متوسط و کوچک درک نموده‌اند که توانایی تأمین اطلاعات در زمان مناسب می‌تواند منافع بسیاری را در محیط کسب‌وکار به ارمغان آورد.⁴ در اواخر دهه 1980 و ابتدای دهه 1990 سیستم‌های نرم‌افزاری جدیدی به نام سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان وارد بازار شدند که بیشتر کسب‌وکار

¹ Lonnqvist and Pirttimäki

² Elbashir et al.

³ Lin et al.

⁴ Rashid (2003)

پیچیده سازمان‌های بزرگ را هدف گرفته بودند. این سیستم‌های قوی، گران و پیچیده، نیازمند حضور مشاور جهت آماده‌سازی و سفارشی‌سازی و پیاده‌سازی در یک سازمان با ویژگی‌های خاص بودند. در بسیاری موارد این سیستم‌ها موجب می‌شدند که سازمان‌ها فرآیندهای خود را مهندسی مجدد نمایند. این سیستم‌ها برخلاف سیستم‌های سنتی دارای پایگاه‌های داده یکپارچه بودند و مدول‌های¹ کارکردی بسیاری از طریق همین سیستم یکپارچه، تمامی فرآیندهای سازمانی را پوشش می‌دادند.

به‌منظور درک دقیق مفهوم این سیستم‌ها چندین تعریف مختلف از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان که در ادبیات این موضوع دیده می‌شود، بدین صورت ارائه می‌شود:

- سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان شامل نرم‌افزارهای تجاری هستند که جریان اطلاعات را در بخش‌های مالی، حسابداری، نیروی انسانی، زنجیره تأمین و مشتریان یکپارچه می‌نمایند.² سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، سیستم‌های اطلاعاتی بخش‌بندی شده‌ای هستند که فرآیندها و اطلاعات مرتبط با آنها، در کل سازمان در حوزه‌های مختلف عملکردی یکپارچه شده‌اند.³ یک پایگاه داده، یک برنامه کاربردی و یک واسط کاربری واحد در کل سازمان.⁴ سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، سیستم‌های رایانه‌ای هستند که برای پردازش تراکنش‌های سازمانی و تسهیل برنامه‌ریزی، تولید و پاسخ به مشتری به صورت یکپارچه و بی‌درنگ طراحی شده‌اند.⁵

هوش تجاری و پشتیبانی تصمیم‌گیری

هوش تجاری یک اصطلاح عظیم و چترگونه است که اولین بار هوارد درسر از گروه گارتنر در سال 1989 به منظور توصیف مجموعه‌ای از مفاهیم و روش‌ها برای بهبود تصمیم‌گیری کسب‌وکار با استفاده از سیستم‌های پشتیبانی رایانه‌ای، مطرح کرد.⁶ اولین تعریف علمی هوش تجاری را گوشال و کیم⁷ (1986) بدین صورت بیان کرد: "یک فلسفه مدیریتی و ابزاری جهت کمک به سازمان‌ها برای مدیریت و تصفیه اطلاعات کسب‌وکار با هدف اتخاذ تصمیمات کارا در محیط کسب‌وکار." اصطلاح هوش تجاری می‌تواند برای اشاره موارد زیر به کار گرفته شود:

¹ Module

² Davenport (1998)

³ Kumar and Hillsgrersberg (2000)

⁴ Tadjer (1998)

⁵ O'Leary (2000)

⁶ Nylund (1999)

⁷ Ghoshal and Kim

- اطلاعات و دانش مرتبط به سازمان که محیط کسب‌وکار، خود سازمان و وضعیت بازار، مشتریان، رقبا و ملاحظات اقتصادی را تشریح می‌کنند.
- فرآیند سیستمی و سازمان یافته که توسط آن سازمان‌ها اطلاعات را در جهت تصمیم‌گیری در فعالیت‌های کسب‌وکار، از منابع درونی و بیرونی کسب، تحلیل و توزیع می‌نمایند.

اخیراً جالونن و لونکوویست¹ (2009) بیان نموده‌اند که هوش تجاری تحلیل‌ها و گزارش‌هایی در مورد روندهای محیط کسب‌وکار و مسائل درونی سازمان تولید می‌کند و این تحلیل‌ها می‌تواند به صورت خودکار و سیستماتیک (نظام‌مند) یا بر اساس درخواست یا شرایط ویژه تهیه شوند و مرتبط با محتوای یک تصمیم خاص باشند و دانش به دست آمده به وسیله تصمیم‌گیرنده در سطوح مختلف سازمان به کار گرفته می‌شود.

هدف هوش تجاری کمک به کنترل منابع و جریان اطلاعات کسب‌وکار است که در درون و پیرامون سازمان وجود دارند. هوش تجاری در قرن اطلاعات با شناسایی و پردازش داده‌ها و اطلاعات انبوه و متفاوت به دانش و هوشمندی ناب، کمک بزرگی به سازمان‌ها می‌کند. هوش تجاری، اطلاعات کسب‌وکار را به موقع و به صورت مناسب برای استفاده ارائه می‌نماید و توانایی استدلال و فهم معانی پنهان در اطلاعات کسب‌وکار را تأمین می‌نماید.²

نیازمندی‌های ارزیابی هوش تجاری در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان

در مرور ادبیات سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، مکانیزاسیون، یکپارچه‌سازی و استانداردهای اطلاعات، سیستم‌ها و فرآیندهای سازمان به عنوان قابلیت‌های اصلی این سیستم‌ها بیان شد، در کل می‌توان راه‌های زیر را در پشتیبانی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان از کل یک سازمان بیان نمود:

- این سیستم‌ها سازمان را از طریق یکپارچه‌سازی جریان اطلاعات و در دسترس قرار دادن این جریان در هر جای سازمان پشتیبانی می‌کنند. این سیستم‌ها، فرآیندها، وظایف و کارکردهای اصلی سازمان (مانند حسابداری، مالی و تدارکات) را یکپارچه می‌کنند.
- این سیستم‌ها به عنوان یک مخزن اصلی و مشترک داده در سازمان ایفای نقش می‌کنند. همچنین، مشخص می‌سازند که سازمان می‌بایست چگونه کسب‌وکار خود را براساس مدل مرجع تجربیات برتر هدایت نماید.

¹ Jalonon and Lonnqvist

² Azoff and Charlesworth (2004)

• این سیستم‌ها، تعداد سیستم‌های اطلاعاتی جزیره‌ای را کاهش داده و جای سیستم‌های قدیمی را می‌گیرند¹ و در نهایت، مستقیماً کارکرد اصلی سازمان را انجام می‌دهند و هسته کسب‌وکار را در یک سازمان به‌عهده می‌گیرند.

ولی آنچه در ادبیات کمتر به آن توجه شده همان دلیل اصلی شکست توقع، یعنی نیازهای مدیریت از این سیستم‌ها است. به‌خصوص با توجه به وظیفه‌ی خطیر تصمیم‌گیری مدیریت، لازمه موفقیت این سیستم‌ها پاسخ به نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت در سطوح مختلف است. بررسی ارتباط میان سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌تواند بینش جدیدی را در زمینه اهدافی که طرح و معماری سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌بایست دنبال نمایند، ایجاد کند. از دیدگاه دیگر مزایایی که سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در زمینه پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت می‌بایست داشته باشند، مشخص می‌گردد. داونپورت (1998) پیشنهاد کرد که یکی از دلایل نیاز به سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان نیاز به تصمیم‌گیری به موقع و دقیق در کسب‌وکار است. در یک مطالعه موردی ارسگرین چندین عنصر را برای سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان علاوه بر ایجاد، استفاده و ذخیره داده‌های تراکنشی تشریح نموده این عناصر شامل ابزارهایی برای ارتباطات داده‌ای، دسترس به داده‌ها، تحلیل و نمایش داده‌ها، دسترس به داده‌ها و تولید داده جدید می‌شوند.

بسیاری از سازمان‌ها که امروزه سیستم‌های سازمانی مانند سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان را پیاده‌سازی نموده‌اند، هنوز از کمبود هوش تجاری در فرآیندهای تصمیم‌گیری خود رنج می‌برند. مدل‌ها و روش‌های ارزیابی و سنجش هوش تجاری در سیستم‌های سازمانی می‌تواند در تشخیص سطح هوش سیستم‌ها و ایجاد فضای مناسب پشتیبانی تصمیم‌گیری مفید باشند. در واقع، ارتباط اصلی هوش تجاری با سیستم‌های سازمانی در این نکته نهفته است که هدف ثانویه این سیستم‌ها ایجاد فضای پشتیبانی تصمیم‌گیری برای مدیریت بوده و هوش تجاری می‌تواند در بطن این سیستم‌ها قرار گرفته و این هدف را برآورد. بر مبنای نظریه آلتر² (2004) می‌توان یک حوزه شکاف تحقیقاتی را ترسیم نمود. از یک سو سازمان‌ها معمولاً سیستم‌های نرم‌افزاری عملیاتی در جهت تأمین مواد اولیه، تولید و توزیع محصول و خدمات، مدیریت مشتریان و حسابداری و امور مالی و مدیریت منابع انسانی و بسیاری از حوزه‌های دیگر را انتخاب، خریداری و استفاده می‌کنند و از سوی دیگر، سازمان‌ها به جای خرید سیستم‌های جداگانه‌ای به نام DSS از سیستم‌های سازمانی خود، انتظارات مدیریتی نیز دارند. در نتیجه میزان پشتیبانی تصمیم‌گیری این سیستم‌ها یا هوش تجاری این سیستم‌ها می‌بایست بررسی

¹ Marakas (1999)

² Alter

شود. بر اساس مرور ادبیات، ویژگی‌های مورد نیاز سیستم‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، می‌توان ویژگی‌های مورد نیاز سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در جهت پشتیبانی تصمیم‌گیری را به صورت جدول 1 استخراج نمود. این ویژگی‌ها به شاخص‌های پیمایشی تبدیل گشته و در ادامه تحقیق از نظر بررسی اهمیت مورد مطالعه قرار می‌گیرند.

جدول 1. ویژگی‌ها و شاخص‌های مورد نیاز پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت

سال	نویسندگان	شاخص‌های پیمایشی	ویژگی
1996	هولس اپل و وینستون ¹	افزایش توان تصمیم‌گیرنده در پردازش دانش	پردازش بهتر دانش
1996	هولس اپل و وینستون	افزایش توان تصمیم‌گیرنده برای اداره مسائل بزرگ یا پیچیده	کنار آمدن با مسائل پیچیده
1994	اودو و گیومارائیس ²	کاهش زمان تصمیم‌گیری	کاهش زمان
1996	هولس اپل و وینستون	کاهش هزینه تصمیم‌گیری	کاهش هزینه
1994	اودو و گیومارائیس	تشویق تصمیم‌گیرنده به انجام تحلیل‌های اکتشافی	قدرت اکتشاف
2003	توربن و آرونسون ³	ایجاد گزینه‌های جدید تفکر نسبت به مسئله	ایجاد رویکرد جدید
2004	هایتور ⁴	مجهز نمودن فرضیات به شواهد و مدارک	تجسم
2005	هولس اپل و سناب ⁵	افزایش اعتبار فرآیند و خروجی‌های تصمیم	قابلیت اعتماد
1987	دیسنکتیس و گالوپه ⁶	بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ یک تصمیم شرکت دارند.	ارتباطات بهتر
1994	اودو و گیومارائیس	بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات به هم وابسته شرکت دارند.	
1996	هولس اپل و وینستون	بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات بین سازمانی شرکت دارند.	
1987	دیسنکتیس و گالوپه	بهبود هماهنگی فعالیت‌های فرد تصمیم‌گیرنده	هماهنگی بهتر
1996	هولس اپل و وینستون	بهبود هماهنگی افرادی که به صورت مشترک تصمیم می‌گیرند.	
1996	هولس اپل و وینستون	بهبود هماهنگی افرادی که به صورت برون سازمانی تصمیم می‌گیرند.	
2005	هولس اپل و سناب	ارتقای رضایت از فرآیند تصمیم	رضایت بیشتر
2005	هولس اپل و سناب	ارتقای رضایت از نتیجه تصمیم	
1994	اودو و گیومارائیس	ایجاد سیستم تصمیم‌گیری غیرمتمرکز و مشارکت کارکنان	تقویت تصمیم‌گیری
1994	اودو و گیومارائیس	حفظ مزیت رقابتی سازمان	مزیت رقابتی

¹ Holsapple and Whinston

² Udo and Guimaraes

³ Turban and Aronson

⁴ Hightower

⁵ Holsapple and Senab

⁶ Desanctis and Gallupe

3. روش تحقیق

ابتدا بر مبنای متغیرهای جدول 1 در جهت نیازمندی‌های ارزیابی هوش تجاری سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان پرسشنامه‌ای شامل سه بخش اطلاعات فردی، اطلاعات سازمانی و اهمیت نیازمندی‌ها طراحی و تهیه گردید. به منظور بررسی اعتبار¹ و قابلیت اعتماد پرسشنامه، از بازآزمایی پرسشنامه واحد در دو فاصله زمانی برای 5 نفر به صورت اولیه و محاسبه شاخص پایایی پرسشنامه قبل از انجام استفاده شد. بر اساس فرمول کرونباخ مقدار ضریب اعتبار 0/87 محاسبه گردید، که نشان‌دهنده پایایی مناسب پرسشنامه است.

به منظور جمع‌آوری داده، جامعه مخاطب کارکنان اعضای سازمان توسعه تجارت ایران شامل مدیران ارشد، مدیران میانی و سرپرستان در نظر گرفته شدند. پرسشنامه به همراه اطلاعات در زمینه سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان برای این افراد ارسال شد. تعداد کل این افراد در سازمان 59 نفر بود که برای تمام این افراد پرسشنامه به صورت دستی ارسال گردید، پس از چند بار مراجعه و پیگیری، 42 پرسشنامه عودت شد که نرخ پاسخ 71 درصد برای مطالعه موردی این سازمان نرخ مناسبی به نظر می‌رسد. پس از جمع‌آوری پرسشنامه، ضمن تحلیل وضعیت پاسخ‌دهندگان، بر اساس آزمون فرض، معیارهای دارای اهمیت بالا مشخص شدند و همچنین، بر اساس سطوح مختلف مدیریت، جنسیت، سابقه کاری و ماهیت تصمیم، اهمیت‌های مختلف مقایسه شدند. در ادامه تحقیق برای شاخص‌های انتخاب شده یا همان نیازهای اساسی در زمینه پشتیبانی تصمیم‌گیری، بر اساس استنتاج و مطالعه ادبیات راهکارها پیشنهاد گردید و سپس با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و استفاده از نظر خبرگان آشنا به ابزارهای پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت، هم وزن نیازها جهت پیاده‌سازی و راه‌حل ممکن مشخص شد. در نهایت، این تحقیق ضمن ارائه نیازهای واقعی مدیران، بر اساس اهمیت، و وزن آنها بر اساس راه‌حل‌های ممکن، و همچنین مناسب‌ترین راه‌حل بر اساس نظرهای خبرگان، پیشنهادهای مناسبی برای تأمین‌کنندگان سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و سازمان‌های مشتاق پیاده‌سازی این سیستم‌ها ارائه می‌دهد.

4. نتایج و تحلیل

4 - 1. مشخصات جامعه پاسخ‌دهندگان

به منظور درک بهتر، تحلیل‌های مورد بررسی، می‌بایست شناخت مناسبی از جامعه پاسخ‌دهندگان به دست آید، بنابراین، در تحلیل جامعه پاسخ‌دهندگان، مشخصات کلی این

¹ Reliability

جامعه در جدول 2 خلاصه شده است.

جدول 2. الف - وضعیت جامعه پاسخ‌دهندگان از نظر جنسیت و سابقه

مشخصه	تعداد	درصد
کل	42	100
مرد	28	67
زن	14	33
میانگین سابقه (سال)	10.2	

جدول 2. ب - وضعیت جامعه پاسخ‌دهندگان از نظر سطح مدیریت

مشخصه	تعداد	درصد
مدیر ارشد	9	21
مدیر میانی	25	60
سرپرست	8	19

جدول 2. ج - وضعیت جامعه پاسخ‌دهندگان از نظر نوع تصمیم‌گیری

مشخصه	تعداد	درصد
تصمیمات ساخت‌یافته	6	14
تصمیمات نیمه ساخت‌یافته	27	64
تصمیمات ساخت‌نیافته	9	21

4 - 2. تحلیل اهمیت نیازها

به‌منظور مشخص نمودن و اثبات نیازهای واقعی مدیران از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در زمینه پشتیبانی تصمیم‌گیری، بر اساس اهمیت لیکرت که به هر کدام از شاخص‌ها داده شده است، می‌توان آزمون فرضیه را بنا نهاد که در صورت رد فرضیه صفر، آن شاخص‌های با اهمیت زیاد از مجموعه 18 شاخص مشخص گردند. برای هر سؤال یک آزمون فرضیه تبیین و با توجه به واریانس و میانگین پاسخ‌های داده شده با آن سؤال، فرضیه مساوی بودن میانگین با عدد 4 (متوسط طیف لیکرت هفت درجه‌ای) مورد آزمون قرار گرفت، که در صورت رد فرض صفر می‌توان ادعای فرضیه مقابل را مبنی بر پر اهمیت بودن شاخص مورد نظر در سطح خطای استاندارد 0/05 را پذیرفت، خلاصه نتایج آزمون‌های فرض شامل میانگین، انحراف استاندارد پاسخ‌ها و پارامتر آزمون برای 18 شاخص (مزایای) ارزیابی هوش تجاری در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در جدول 3 ارائه شده است. در مورد هر سؤال با محاسبه آماره آزمون (Z) به دلیل تعداد نمونه بیش از 30 عدد) و مقایسه آن با Z_{α} یعنی عدد 1/64 (آزمون فرضیه

یک طرفه) فرضیه صفر پذیرفته یا رد می‌شود، که رد شدن فرضیه صفر، نشان‌دهنده این موضوع است که میانگین اهمیت آن شاخص بیش از متوسط، عدد 4 بوده و بنابراین، می‌توان آن شاخص را به‌عنوان یک نیاز پر اهمیت تلقی نمود و چارچوب اصلی نیازها را بر اساس 11 مورد که آزمون فرضیه مشخص می‌کند، بنا نمود.

$$H_0 : m = 4$$

$$H_1 : m > 4$$

$$a = 0.05$$

$$Z = \frac{\bar{X} - m}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

جدول 3. نتایج آزمون فرض بررسی اهمیت شاخص‌ها

شمار سؤال (شاخص)	میانگین	انحراف استاندارد	آزمون Z	نتیجه آزمون
سؤال 1	4/38	1/577	1/547	پذیرش فرضیه صفر
سؤال 2	5/10	1/206	5/816	رد فرضیه صفر
سؤال 3	5/81	1/153	10/052	رد فرضیه صفر
سؤال 4	5/45	1/234	7/838	رد فرضیه صفر
سؤال 5	4/33	1/677	1/273	پذیرش فرضیه صفر
سؤال 6	4/93	1/472	4/040	رد فرضیه صفر
سؤال 7	4/21	1/733	0/792	پذیرش فرضیه صفر
سؤال 8	4/52	1/642	2/043	رد فرضیه صفر
سؤال 9	4/60	1/515	2/516	رد فرضیه صفر
سؤال 10	3/98	1/405	-0/108	پذیرش فرضیه صفر
سؤال 11	4/64	1/445	2/848	رد فرضیه صفر
سؤال 12	4/33	1/677	1/273	پذیرش فرضیه صفر
سؤال 13	3/83	1/591	-0/671	پذیرش فرضیه صفر
سؤال 14	5/07	1/276	5/375	رد فرضیه صفر
سؤال 15	5/10	1/358	5/164	رد فرضیه صفر
سؤال 16	4/40	1/639	1/581	پذیرش فرضیه صفر
سؤال 17	4/62	1/361	2/913	رد فرضیه صفر
سؤال 18	4/83	1/413	3/777	رد فرضیه صفر

با توجه به نتایج آزمون‌های فرضیه نیازهای زیر در زمینه پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان پر اهمیت تلقی می‌شود:

- افزایش توان برای حل مسائل بزرگ و پیچیده
 - کمک در انجام تحلیل‌های اکتشافی و تحلیل روند گذشته
 - ایجاد گزینه‌های جدید انتخاب در تصمیم (ایجاد آلترناتیو)
 - افزایش اعتبار تصمیم بر مبنای اطلاعات کافی و دقیق
 - بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات به هم وابسته مشارکت دارند. (تصمیمات زنجیره‌ای)
 - بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات بین سازمانی مشارکت دارند.
 - بهبود هماهنگی افرادی که به صورت مشترک تصمیم می‌گیرند.
 - ارتقای رضایت از نتیجه تصمیم‌گیری
 - ایجاد سیستم مشارکت کارکنان در تصمیم‌گیری (غیرمتمرکز)
 - کاهش زمان فرآیند تصمیم‌گیری در سازمان
 - کاهش هزینه تصمیم‌گیری در سازمان
- این 11 نیاز اساسی بر اساس میانگین اهمیت داده شده، در جدول 4 مرتب شده‌اند که این رتبه‌بندی می‌تواند به نوعی نشان‌دهنده اولویت این نیازها باشد.

جدول 4. ترتیب اهمیت نیازها

ردیف	شرح نیاز	میانگین (رتبه)
1	کمک در انجام تحلیل‌های اکتشافی و تحلیل روند گذشته	5/810
2	ایجاد گزینه‌های جدید انتخاب در تصمیم (ایجاد آلترناتیو)	5/452
3	ایجاد سیستم مشارکت کارکنان در تصمیم‌گیری (غیر متمرکز)	5/095
4	افزایش توان برای حل مسائل بزرگ و پیچیده	5/095
5	ارتقای رضایت از نتیجه تصمیم‌گیری	5/071
6	افزایش اعتبار تصمیم بر مبنای اطلاعات کافی و دقیق	4/929
7	کاهش هزینه تصمیم‌گیری در سازمان	4/833
8	بهبود هماهنگی افرادی که به صورت مشترک تصمیم می‌گیرند.	4/643
9	کاهش زمان فرآیند تصمیم‌گیری در سازمان	4/619
10	بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات بین سازمانی مشارکت دارند.	4/595
11	بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات به هم وابسته مشارکت دارند.	4/524

3- 4. بررسی برابری استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی در سطوح مختلف مدیریت یکی از ویژگی‌های مهمی که در ادبیات تصمیم‌گیری به آن اشاره شده، ارتباط سطح مدیریت با نوع تصمیم است، با توجه به اینکه این تحقیق با هدف شناسایی دقیق نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری انجام شده، ضروری به نظر می‌آید، که تمایل مدیران به استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی (فرهنگ مدیران) در فرآیند تصمیم‌گیری در سطوح مختلف بررسی گردد، بنابراین با توجه به اینکه در پیمایش انجام شده، نسبت به استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مکانیزه سازمانی در فرآیند تصمیم‌گیری پرسش به عمل آمده، می‌توان بر اساس اطلاعات حاصل جدول 5، به بررسی این سؤال پرداخت که آیا تمایل مدیران به استفاده از این سیستم‌ها در سطوح مختلف برابر است و یا خیر؟ این سؤال می‌تواند الگوی مناسبی برای پیاده‌سازی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان به سازمان‌ها ارائه دهد. به منظور بررسی این فرض از آزمون بررسی نسبت‌های چند جامعه استفاده می‌کنیم.

جدول 5. نسبت استفاده از اطلاعات سیستم در تصمیم‌گیری در سطوح مختلف

جمع	سرپرست	مدیریت میانی	مدیریت ارشد	
26	3	20	4	استفاده از سیستم در تصمیم‌گیری
16	5	5	5	عدم استفاده از سیستم در تصمیم‌گیری
42	8	25	9	جمع

فرضیهٔ صفر: نسبت استفاده از سیستم اطلاعاتی در تصمیم‌گیری سطوح مختلف مدیران برابرند.
فرضیهٔ مقابل: نسبت استفاده از سیستم اطلاعاتی در تصمیم‌گیری در حداقل در دو سطح مدیریت یکسان نیست.

$$\hat{P} = \frac{X}{n}, e_{1j} = n_i \left(\frac{X}{n} \right), C^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}, C_C^2 = C_{a,K-1}^2$$

جدول 6. مقادیر انتظاری و واقعی نسبت استفاده

سرپرست	مدیریت میانی	مدیریت ارشد	
3	20	4	استفاده از سیستم در تصمیم‌گیری
5/1	16/1	5/8	
5	5	5	عدم استفاده از سیستم در تصمیم‌گیری
2/9	8/9	3/2	

$$c^2 = 6.73$$

$$c^2 = C_{0.05,2}^2 = 5.991$$

با توجه به مقدار C^2 بحرانی، چون مقدار آماره آزمون بیش از مقدار بحرانی است، فرضیه صفر رد می‌گردد، یعنی میزان استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مکانیزه در فرآیند تصمیم‌گیری در میان مدیران سطوح مختلف سازمان، متفاوت است، این به گونه‌ای نشان‌دهنده عمق متفاوت نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در میان سطوح مختلف مدیریت است. این آزمون به‌عنوان یکی از اولین آزمون‌های قابل اسناد در زمینه نیازهای مختلف تصمیم‌گیری مدیران در کشور است که برای نخستین بار در قالب نیازهای واقعی مدیران و نحوه استفاده آنها از سیستم‌های اطلاعاتی در فرآیند تصمیم‌گیری صورت پذیرفته است. این ادعا با توجه به داده‌های پرسشنامه و اعتبار آزمون در سازمان توسعه تجارت قابل طرح است. (این موضوع از نظر ذهنی نیز منطقی است، مدیران ارشد به دلیل نوع تصمیم‌گیری ساخت نیافته خود کمتر می‌توانند از سیستم‌ها استفاده کنند).

4 - 4. بررسی استقلال سطح مدیریت و ماهیت تصمیم‌گیری

با توجه به اینکه در پرسشنامه تحقیق به‌صورت ضمنی، ماهیت تصمیم‌گیری مدیران و سطح مدیریت مورد پرسش قرار گرفته است، می‌توان با انجام آزمون استقلال، بررسی نمود که معیارها مستقل هستند و یا معیارهای مورد نظر به یکدیگر وابستگی دارند. در واقع در تحقیق حاضر، بررسی استقلال معیار سطح مدیریت (ارشد، میانی، سرپرست) و معیار ماهیت تصمیم معمول اتخاذ شده از سوی مدیریت (ساخت‌یافته، نیمه‌ساخت‌یافته، ساخت‌نیافته) به‌صورت آزمون فرضیه انجام می‌گیرد.

فرضیه صفر: سطح مدیریت و ماهیت تصمیم‌گیری مدیران مستقل از یکدیگرند.

فرضیه مقابل: سطح مدیریت و ماهیت تصمیم‌گیری مدیران به یکدیگر وابسته‌اند.

جدول 7. نوع تصمیمات در مقابل سطح مدیریت

	مدیریت ارشد	مدیریت میانی	سرپرست	جمع
ساخت‌یافته	1	3	3	7
نیمه ساخت‌یافته	1	21	4	26
ساخت‌نیافته	7	1	1	9
جمع	9	25	8	42

$$P = \frac{X}{n}, e_{1j} = n_i \left(\frac{X}{n} \right), C^2_{(r-1)(c-1)} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}, C^2_C = C^2_{(r-1)(c-1),a}$$

جدول 8. مقادیر انتظاری و واقعی نسبت استفاده

	مدیریت ارشد	مدیریت میانی	سرپرست	جمع
ساخت یافته	1 1/5	3 4/2	3 1/3	7
نیمه ساخت یافته	1 5/6	21 15/9	4 5	26
ساخت نیافته	7 1/9	1 5/4	1 1/7	9
جمع	9	25	8	42

$$C^2 = 25.65$$

$$C^2_{(3-1)(3-1)} = C^2_{0.05,4} = 9.488$$

با توجه به مقدار C^2 بحرانی، چون مقدار آماره آزمون بیش از مقدار بحرانی است، فرضیه صفر رد می‌شود، یعنی سطح مدیریت و ماهیت تصمیم‌گیری به یکدیگر وابسته هستند، این نتیجه به گونه‌ای نشان‌دهنده ارتباط و وابستگی سطح مدیریت با نوع مسائل پیش‌روست، که مانند بخش قبلی می‌تواند تعیین کننده و تفکیک کننده نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری در سطوح مختلف مدیریت سازمان باشد.

با استناد به دو تحلیل بالا می‌توان چنین بیان کرد که در صورت پیاده‌سازی ابزارهایی در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان که پاسخگوی نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری هستند، می‌بایست این ابزارهای و راه‌حل‌ها، به دقت بر اساس سطوح مختلف مدیریت سفارشی‌سازی شوند و همچنین با توجه به رویکرد مدیران مختلف در استفاده از سیستم‌های مکانیزه، جزئیات و عمق متناسبی پیدا کنند.

4 - 5. راه‌حل‌های ممکن برای نیازهای منتخب

همان‌طور که در بخش قبلی مقاله، مشخص شده از مجموع 18 نیاز اساسی که از ادبیات موضوع استخراج گردیده بود، بر اساس آزمون فرضیه، 11 مورد به نظر جامعه مدیران دارای اهمیت بالا بودند. بنابراین، در این بخش از تحقیق برای آنکه فقط به‌عنوان این نیازها، اکتفا نشده باشد،

سعی شد برای نیازهای ارائه شده، راه‌حل‌های اجرایی در قالب سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان مطرح شود.

برخی از نیازهای مشخص شده به ماهیت اصلی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان یعنی همان سیستم جامع سازمانی با پایگاه داده یکپارچه و متمرکز با قابلیت مدیریت جریان داده‌ها و اطلاعات در کل کسب‌وکار برمی‌گردد. در واقع، برخی از موارد جدول 4 مانند افزایش اعتبار تصمیم بر مبنای اطلاعات کافی و دقیق و افزایش توان در حل مسائل بزرگ و پیچیده حتی با توجه به ویژگی‌های سنتی که برای سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان تعریف می‌شود، قابل دستیابی است و شاید یکی از دلایل اهمیت یافتن این نیازها، پیش‌زمینه ذهنی مدیران در مورد قابلیت‌های سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان است.

در واقع، می‌توان چنین تفسیر کرد که مدیران با اعلام این دو نیاز به صورت غیرمستقیم، تأیید نموده‌اند که در صورت به‌کارگیری این نسل جدید سیستم‌های اطلاعاتی یکی از منابع منفعت، کاهش هزینه و زمان مربوط به تصمیم‌گیری است. از آنجا که ابزارها و راه‌حل‌های پشتیبانی تصمیم‌گیری، در نهایت فلسفه وجودی‌شان کاهش زمان و تصمیم‌گیری است، می‌توان تحقق این نیازها را در ادامه با ایجاد سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان به صورت نرم‌افزارهای الحاقی دنبال کرد.

با توجه به این موضوع که تاکنون سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان کمتر از دیدگاه سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری مدیریت مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته‌اند، بعید است بتوان برای مواردی همانند کمک در انجام تحلیل‌های اکتشافی و تحلیل روند گذشته، ایجاد گزینه‌های جدید انتخاب در تصمیم (ایجاد آلت‌رناتیو)، ایجاد سیستم مشارکت کارکنان در تصمیم‌گیری (غیرمتمرکز) و بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات بین سازمانی مشارکت دارند، در تعاریف سنتی سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان راه‌حل و یا ابزاری را نشان داد. با این حال به دلیل وجود سیستم‌های ارتباطی و نسل تحت وب سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، می‌توان نیاز بهبود هماهنگی افرادی را که به صورت مشترک تصمیم می‌گیرند، را به گونه‌ای از این سیستم‌های جدید انتظار داشت.

در این بخش از دیدگاه سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری به سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان که امروزه شامل سیستم‌های مدیریت زنجیره تأمین و سیستم‌های مدیریت روابط مشتریان هستند، نگریسته شد و بر اساس ادبیات این موضوع و با مشاوره چند کارشناس،

ابزارهایی که بتواند این نیازها را تا حدی یا به صورت کامل پاسخگو باشند، این ابزارها در دو دسته زیرساخت‌های مورد نیاز و راه‌حل¹ به صورت زیر فهرست گردید:

زیرساخت‌ها:

- انباره داده² (هس و همکاران،³ 1998؛ تورین، 2003)
- پردازش تحلیلی برخط⁴ (تورین، 2003)

راه‌حل‌ها:

- داده‌کاوی⁵ (آندریس،⁶ 2003)
- برنامه‌های هوشمند خودکار⁷ (هلساپل، 2005؛ هس و همکاران، 1998)
- نظام‌های تصمیم‌گیری گروهی⁸ (تورین، 2003)
- شبکه‌های عصبی (تورین، 2003)

در این مرحله نه صرفاً از دیدگاه انتخاب واقعی، بلکه به منظور ارائه یک روش علمی و عملی برای به کارگیری اولویت‌بندی شده مناسب‌ترین راه‌حل‌ها در جهت پوشش نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت، با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره و تشکیل یک ماتریس تصمیم‌گیری و همچنین ایجاد یک سیستم جمع‌آوری اطلاعات مجازی به کمک نظر کارشناسی، مسئله جست‌وجوی مناسب‌ترین راه‌حل ممکن برای برآورده‌سازی نیازها، دنبال گردید و با توجه به رویکرد مسئله، مدل بهینه‌سازی تعاملی⁹ TOPSIS انتخاب شد.

4 - 6. محاسبه وزن‌های معیارها با استفاده از روش آنترپی شانون¹⁰ و اولویت‌بندی

راه‌حل‌ها

با توجه به اینکه معیارهای مورد نظر همان نیازهای اعلام شده از سوی مدیران هستند و در تحلیل‌های قبلی، تنها با استفاده از طیف لیکرت، درجه اهمیت مقایسه‌ای برای آنها محاسبه گردیده است، در این مرحله اول، به منظور همخوانی روش محاسبه وزن، با مدل آنالیز

¹ Solution

² Data Warehouse

³ Hess et al.

⁴ OLAP

⁵ Data Mining

⁶ Andreas

⁷ Autonomous Agent

⁸ GSS

⁹ Technique Ordered Preference by Similarity to the Ideal Solution (TOPSIS)

¹⁰ Shannon Entropy

تصمیم‌گیری انتخاب شده و دوم، به دلیل نیاز نگاه کارشناسی به نیازها در کنار راه‌حل‌های ممکن با تشکیل یک ماتریس تصمیم‌گیری و با استفاده از روش آنالیز شانون، وزن‌های 11 معیار (نیاز) در کنار 6 گزینه (راه‌حل‌ها) محاسبه می‌شود.

جدول 9. ماتریس تصمیم‌گیری اولیه

N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	
خوب	متوسط	70%	ضعیف	70%	زیاد	خوب	خیلی زیاد	ضعیف	کم	عالی	S1
متوسط	خوب	80%	متوسط	60%	متوسط	متوسط	زیاد	ضعیف	زیاد	خوب	S2
خوب	خوب	60%	خوب	50%	خیلی زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	کم	متوسط	S3
متوسط	متوسط	90%	ضعیف	45%	ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	متوسط	متوسط	S4
عالی	عالی	60%	عالی	35%	ضعیف	عالی	ضعیف	عالی	خیلی زیاد	خیلی ضعیف	S5
متوسط	خوب	70%	ضعیف	60%	ضعیف	خوب	خیلی زیاد	ضعیف	زیاد	خوب	S6

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \forall i, j; E_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij}, k = \frac{1}{\ln(m)}, d_j = 1 - E_j, W_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$$

برای مثال از روش طیف قطبی برای کمی‌کردن مفاهیم کیفی مانند مفهوم "عالی" استفاده گردید و عدد 9 به این مفهوم نوشته شد. سپس با کمی‌کردن همه مفاهیم، تمام ستون‌ها نرمالیزه گردید و برای مثال عدد 0/265 مقدار نرمالیزه اهمیت S1 با توجه N1 منظور شد. سپس با پیروی از روش شانون مقدار E_j برای ستون‌ها محاسبه گردید، نمونه محاسبه برای ستون N1 در ذیل آورده شده است:

$$P_{11} = \frac{9}{(9 + 7 + 5 + 5 + 1 + 7)} = 0.265$$

$$k = \frac{1}{\ln(6)} = 0.558$$

$$E_1 = -0.558 * (0.265 * \ln 0.265 + 0.206 * \ln 0.206 + \dots) = 0.932$$

$$d_1 = 1 - 0.932 = 0.068, w_1 = \frac{0.068}{(0.068 + \dots)} = 0.179$$

جدول 10. محاسبه وزن‌ها

N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	
0/985	0/988	0/994	0/943	0/987	0/943	0/985	0/964	0/943	0/956	0/932	E _j
0/015	0/012	0/006	0/057	0/013	0/057	0/015	0/036	0/057	0/044	0/068	d _j
0/039	0/031	0/016	0/150	0/035	0/150	0/039	0/094	0/150	0/116	0/179	W _j

در روش TOPSIS هر یک از شقوق به صورت نقاطی در فضای 11 بعدی (تعداد معیارها) در نظر گرفته می‌شوند، سپس دو شقوق مجازی به نام‌های ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی تعریف می‌شوند. شقوق ایده‌آل مثبت، شقوقی است که در تمام معیارها برترین و ایده‌آل منفی آلترناتیوی است که در تمام معیارها، بدترین باشد. فاصله اقلیدسی تک تک آلترناتیوها نسبت به دو آلترناتیو یاد شده محاسبه شده و شقوقی که همزمان نزدیک‌ترین فاصله را با ایده‌آل مثبت و دورترین فاصله را از ایده‌آل منفی داشته باشد، به‌عنوان بهترین شقوق انتخاب می‌شود. این روش در قدم‌های ذیل در این تحقیق اجرا گردیده و مناسب‌ترین راه‌حل برای پیاده‌سازی در قالب سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در جهت برآورده‌سازی نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت مشخص شده است.

قدم اول: با استفاده از ماتریس تصمیم‌گیری کمی شده، ماتریس تصمیم‌گیری را با روش برداری نرمالیزه شده است.

جدول 11. ماتریس نرمال شده برداری

N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	
0/439	0/3	0/394	0/222	0/524	0/519	0/439	0/548	0/222	0/201	0/593	S1
0/314	0/42	0/451	0/371	0/449	0/371	0/314	0/426	0/222	0/47	0/462	S2
0/439	0/42	0/338	0/519	0/374	0/667	0/314	0/304	0/371	0/201	0/33	S3
0/314	0/3	0/507	0/222	0/337	0/222	0/314	0/304	0/519	0/336	0/33	S4
0/565	0/54	0/338	0/667	0/262	0/222	0/565	0/183	0/667	0/604	0/066	S5
0/314	0/42	0/394	0/222	0/449	0/222	0/439	0/548	0/222	0/47	0/462	S6

قدم دوم: وزن تک تک معیارها را در ستون، مربوط به آن معیار در ماتریس نرمال شده ضرب شده و ماتریس حاصل از ضرب وزن در نرمالیزه برداری (V) یا جدول 12 حاصل گشته است.

جدول 12. ماتریس حاصل از ضرب وزن در نرمالیزه برداری

N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	
0/017	0/009	0/006	0/033	0/018	0/078	0/017	0/051	0/033	0/023	0/106	S1
0/012	0/013	0/007	0/056	0/016	0/056	0/012	0/04	0/033	0/055	0/083	S2
0/017	0/013	0/005	0/078	0/013	0/1	0/012	0/029	0/056	0/023	0/059	S3
0/012	0/009	0/008	0/033	0/012	0/033	0/012	0/029	0/078	0/039	0/059	S4
0/022	0/017	0/005	0/1	0/009	0/033	0/022	0/017	0/1	0/07	0/012	S5
0/012	0/013	0/006	0/033	0/016	0/033	0/017	0/051	0/033	0/055	0/083	S6

قدم سوم: شقوق ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی به صورت زیر تعریف شده است. (J' معیارهای از جنس هزینه J معیارهای از جنس سود)

$$A^+ = \{(\max v_{ij} \perp j \in J), (\min v_{ij} \perp j \in J') \perp i = 1..m\}$$

$$A^- = \{(\min v_{ij} \perp j \in J), (\max v_{ij} \perp j \in J') \perp i = 1..m\}$$

$$A^+ = (0/106, 0/070, 0/100, 0/051, 0/022, 0/100, 0/018, 0/100, 0/008, 0/017, 0/022)$$

$$A^- = (0/012, 0/023, 0/033, 0/017, 0/012, 0/033, 0/009, 0/033, 0/005, 0/009, 0/012)$$

قدم چهارم: فاصله اقلیدسی تک تک شقوق نسبت به دو شقوق ایده‌آل مثبت و منفی محاسبه شده است.

$$s_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

$$s_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

قدم پنجم: نزدیکی نسبی به دو شقوق ایده‌آل به عنوان، امتیاز نهایی محاسبه می‌گردد.

$$C_i = \frac{s_i^-}{s_i^- + s_i^+}$$

جدول 13. اولویت‌های محاسبه شده برای شقوق مختلف

شناسه	شرح شقوق	نزدیکی نسبی
S1	داده‌کاوی	0/506
S2	پردازش تحلیل بر خط	0/471
S3	انبار داده	0/526
S4	برنامه‌های هوشمند خودکار	0/369
S5	سیستم‌های تصمیم‌گیری گروهی	0/468
S6	شبکه‌های عصبی	0/416

با توجه به محاسبات انجام شده، پیاده‌سازی انبار داده مورد نیاز تصمیم‌گیری و سپس داده‌کاوی به عنوان اولویت‌های پیاده‌سازی مشخص شدند و راه‌حل‌های بعدی از نظر اولویت در درجات پایین‌تری قرار گرفته‌اند. تقریباً نتیجه حاصل از نظر پیش‌نیازی فیزیکی و اجرایی نیاز منطقی به نظر می‌رسد و سازمان‌ها از جمله سازمان توسعه تجارت ایران و طراحان سیستم‌های

برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌توانند با استفاده از این نتیجه نسبت به سفارشی‌سازی دقیق این سیستم‌ها اقدام نمایند.

5. نتیجه‌گیری

در مرور ادبیات سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان، مکانیزاسیون، یکپارچه‌سازی و استانداردسازی اطلاعات، سیستم‌ها و فرآیندهای سازمان به‌عنوان قابلیت‌های اصلی این سیستم‌ها بیان گردید، ولی آنچه در ادبیات کمتر به آن توجه شده همان دلیل اصلی شکست توقع، یعنی نیازهای مدیریت از این سیستم‌هاست. به‌خصوص با توجه به وظیفه‌ی خطیر تصمیم‌گیری مدیریت، لازمه‌ی موفقیت این سیستم‌ها پاسخ به نیازهای هوش تجاری و پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت در سطوح مختلف است. بررسی ارتباط میان سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان و پشتیبانی تصمیم‌گیری می‌تواند بینش جدیدی را در زمینه‌ی اهدافی که طرح و معماری سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌بایست دنبال نمایند، ایجاد کند.

در این تحقیق که در سازمان توسعه تجارت ایران انجام پذیرفت با انجام آزمون‌های فرض برای پذیرش با اهمیت بودن نیازهای مدیران در زمینه‌ی پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریت موارد زیر به‌عنوان نیازهای پر اهمیت استخراج شدند:

- کمک در انجام تحلیل‌های اکتشافی و تحلیل روند گذشته
- ایجاد گزینه‌های جدید انتخاب در تصمیم (ایجاد شقوق مختلف)
- ایجاد سیستم مشارکت کارکنان در تصمیم‌گیری (غیر متمرکز)
- افزایش توان برای حل مسائل بزرگ و پیچیده
- ارتقای رضایت از نتیجه تصمیم‌گیری
- افزایش اعتبار تصمیم بر مبنای اطلاعات کافی و دقیق
- کاهش هزینه‌ی تصمیم‌گیری در سازمان
- بهبود هماهنگی افرادی که به‌صورت مشترک تصمیم می‌گیرند.
- کاهش زمان فرآیند تصمیم‌گیری در سازمان
- بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات بین سازمانی مشارکت دارند.
- بهبود ارتباطات میان افرادی که در اخذ تصمیمات به هم وابسته مشارکت دارند. (تصمیمات زنجیره‌ای)

یکی از یافته‌های این تحقیق اثبات وجود تفاوت در میزان استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی مکانیزه در فرآیند تصمیم‌گیری در میان مدیران سطوح مختلف سازمان بود که نشان‌دهنده‌ی عمق متفاوت نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری از سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در

سطوح مختلف مدیریت است. همچنین در این تحقیق با انجام تست استقلال اثبات شد که سطح مدیریت و ماهیت تصمیم‌گیری به یکدیگر وابسته‌اند، این نتیجه به‌گونه‌ای نشان‌دهنده ارتباط و وابستگی سطح مدیریت با نوع مسائل پیش‌روست، که مانند بخش قبلی می‌تواند تعیین و تفکیک‌کننده نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری در سطوح مختلف مدیریت سازمان باشد. با استناد به این دو تحلیل می‌توان چنین بیان نمود که در صورت پیاده‌سازی ابزارهایی در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان که پاسخگوی نیازهای پشتیبانی تصمیم‌گیری هستند، می‌بایست این ابزارها و راه‌حل‌ها، به دقت بر اساس سطوح مختلف مدیریت سفارشی‌سازی شوند و همچنین با توجه به رویکرد مدیران مختلف در استفاده از سیستم‌های مکانیزه، جزئیات و عمق متناسبی پیدا کنند.

همچنین به‌منظور ارائه پاسخ به نیازهای اعلام شده، راه‌حل‌ها و ابزارهای مختلفی پیشنهاد شد و به‌منظور اولویت‌بندی پیاده‌سازی این راه‌حل‌ها در سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بر اساس نیازها به‌عنوان معیار تصمیم‌گیری، بر اساس تکنیک آنتروپی و روش بهینه‌سازی تعاملی TOPSIS، وزن معیارها (نیازها) و اولویت پیاده‌سازی گزینه‌ها (راه‌حل‌ها) از دیدگاه اجرایی محاسبه گردید که این موضوع می‌تواند راهنمای مناسبی برای تأمین‌کنندگان این سیستم‌ها و همچنین سازمان‌هایی که می‌خواهد این سیستم‌ها را پیاده‌سازی کند، باشد.

مآخذ

- Alter, S. (2004). A work system view of DSS in its fourth decade. *Decision Support Systems*, 38(3), 319-327.
- Andreas, L. S. (2003). *Intelligent policy recommendations on enterprise resource planning by the use of agent technology and data mining techniques*, Expert Systems With Applications.
- Azoff, M., & Charlesworth, I. (2004). *The New business intelligence*. A European Perspective, Butler Group, White Paper.
- Chen, I. J. (2001). Planning for ERP systems: Analysis and future management needs trends. *Business Process Management Journal*, 7(5), 374 – 386.
- Davenport, T. (1998). *Putting enterprises into enterprise systems*. Harvard Business Review, 76(4), 121-31.
- Desanctis, G., & Gallupe, R. (1987). A Foundation for the study of group decision support systems. *Management Science*, 33, 589–609.
- Drotos, G. (1999). *Management fads and information technology*. University of Warwick.
- Elbashir, M., Collier, P., & Davern, M. (2008). Measuring the effects of business intelligence systems: The relationship between business process and organizational performance. *International Journal of Accounting Information Systems*, 9(3), 135-153.
- Ghoshal, S., & Kim, S. K. (1986). Building effective intelligence systems for competitive advantage. *Sloan Management Review*, 28(1), 49–58.
- Hess, T. J., Rakes, T. R., & Rees, L. P. (1998). Using automated software planning agents to extend the model management system in a decision support system. Proceedings of the DSI National Meeting.
- Holsapple, C., & Whinston, A. (1996). *Decision support systems: A knowledge based approach*. West Publishing, St. Paul, MN.
- Holsapple, C., & Senab, M. P. (2005). ERP plans and decision-Support benefits. *International Journal of Decision Support Systems*.
- Hightower, R. (2004). An Investigation of DSS and ERP convergence. *Information System Journal*.
- Jalonen, H., & Lonnqvist, A. (2009). Predictive business–fresh initiative or old wine in a new bottle. *Management Decision*, 47(10), 1595-1609.
- Kumar, K., & Hillsgrersberg, V. (2000). ERP experience and evolution. ACM.
- Lin, Y., Tsai, K., Shiang, W., Kuo, T., & Tsai, C. (2009). Research on using ANP to establish a performance assessment model for business intelligence systems. *Expert Systems with Applications*, 36, 4135–4146.

- Lonqvist, A., & Pirttimäki, V. (2006). The measurement of business intelligence. *Information Systems Management*, 23(1), 32 - 40.
- Lyytinen, K., & Hirschheim, R. (1987). *Information system failures*. Oxford Survey of Information Technology.
- Marakas, G. (1999). *Decision support systems in the 21st century*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Nylund, A. (1999). *Tracing the BI family tree*. Knowledge Management.
- O'Leary, D. (2000). *Enterprise resource planning systems: Systems, life cycle, e-Commerce and Risk*, Cambridge University Press.
- Olson, D. L. (2004). *Managerial issues of resource planning systems*. MacGraw-Hill.
- Rashid, M. A. (2003). *The evolution of ERP systems: A historical perspective*. IRM Press.
- Tadger, R. (1998). *Enterprise resource planning*. Internet Week.
- Turban, E., & Aronson, J. (2003). *Decision support systems and intelligent systems*. 5th (Ed.), Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Udo, G., & Guimaraes, T. (1994). Empirically assessing factors related To DSS benefits. *European Journal of Information Systems*, 3, 218–227.