

## ارزیابی عملکرد هوشمندی کسب و کار با استفاده از تحلیل فازی

■ کامران فیضی  
استاد گروه مدیریت فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت  
و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی  
kamfeizi@yahoo.com

■ محمدحسین رونقی\*  
دانشجوی دکترای مدیریت فناوری اطلاعات،  
دانشگاه تهران  
mh\_ronaghi@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۱/۲۵  
تاریخ پذیرش: ۹۲/۰۳/۱۸

### چکیده

در عصر ارتباطات استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی برای هر سازمانی امری ضروری است. هوشمندی کسب و کار با تجمع و یکپارچه‌سازی داده‌های سازمان و با استفاده از ابزارهای تجزیه و تحلیل مدیران و کارکنان دانشی سازمان را در امر تصمیم‌گیری یاری می‌رساند. شناخت نحوه کارکرد و ارزیابی عملکرد سیستم‌های هوشمند کسب و کار برای سازمان درجه اهمیت بالایی دارد. این مقاله حاصل پژوهشی است از نوع توصیفی پیمایشی که با هدف ارائه چارچوبی جهت ارزیابی عملکرد سیستم‌های هوشمندی کسب و کار انجام شده است. در این مقاله با استفاده از تکنیک گروه اسمی شاخص‌های مؤثر در ارزیابی عملکرد سیستم‌های هوشمندی کسب و کار مشخص و با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی وزن شاخص‌ها محاسبه گردیده است. سپس پرسشنامه‌ای برای سنجش شاخص‌ها طراحی گردید. یک شرکت تأمین کننده قطعات خودرو به عنوان مورد مطالعه واقعی انتخاب شد. فرضیه‌هایی جهت ارزیابی عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار تدوین شد و سپس مورد آزمون قرار گرفت. نمونه آماری از بین کارکنان کاربر سیستم هوشمندی کسب و کار انتخاب شدند. از جمله نتایج پژوهش می‌توان به ارائه چارچوبی جهت ارزیابی عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار و وضعیت مطلوب عملکرد این سیستم در شرکت مورد مطالعه اشاره کرد.

### واژگان کلیدی

هوشمندی کسب و کار، ارزیابی عملکرد، تحلیل سلسله مراتبی فازی، روش گروه اسمی، مدیریت فرایند.

### مقدمه

کار است که در درون و پیرامون سازمان منافع درازمدت از منظرهای گوناگون مورد بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به هزینه کلان بکارگیری سیستم‌های هوشمندی کسب و کار در سازمان، استفاده مؤثر از آن حائز اهمیت می‌باشد [۳] عوامل مؤثر در بلوغ و پیشرفت موفق این سیستم‌ها برای سازمان‌ها مهم است، لذا در این پژوهش معیارهای ارزیابی یک سیستم هوشمندی کسب و کار مشخص شده است. سپس شاخص‌ها بر اساس تحلیل فازی وزن‌دهی شده است. بر این مبنا فرضیه‌های پژوهش تدوین و پرسشنامه‌ای طراحی گردیده است. سپس در سازمان مورد مطالعه پژوهش (یک شرکت تولید کننده قطعات خودرو) و

هوشمندی کسب و کار نه تنها به عنوان یک ابزار، محصول و یا حتی سیستم، بلکه به عنوان یک رویکرد جدید در معماری سازمانی، بر اساس سرعت در تحلیل اطلاعات به منظور اتخاذ تصمیم‌های دقیق و هوشمند کسب و کار در حداقل زمان ممکن مطرح شده است که شامل مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی و تحلیلی بوده و به استناد پایگاه‌های داده عملیاتی و تحلیلی به اخذ و کمک به تصمیم‌گیری برای فعالیت هوشمند کسب و کار می‌پردازد [۱]. هدف هوش تجاری کمک به کنترل منابع و جریان اطلاعات کسب و

\* نویسنده مسئول

عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار مورد ارزیابی قرار گرفته است. چارچوب پیشنهادی پژوهش در کلیه سازمان‌های استفاده کننده از سیستم‌های هوشمندی کسب و کار قابل استفاده می‌باشد.

### هوشمندی کسب و کار

هوشمندی کسب و کار یک چارچوب کاری شامل فرایندها، ابزار و فناوری‌های مختلف است که برای حرکت از داده به اطلاعات و از اطلاعات به دانش طراحی شده و موجب ایجاد ارزش افزوده برای سازمان می‌شود. با استفاده از دانش به دست آمده، مدیران سازمان می‌توانند تصمیمات بهتری اتخاذ نمایند و با طرح برنامه‌های عملی برای سازمان، فعالیت‌های تجاری را به صورت مؤثرتری انجام دهند [۴]. همان‌طور که گفته شد هوشمندی کسب و کار تنها یک ابزار نیست بلکه معماری است و در راستای شناسایی، جمع‌آوری، پردازش و نتیجه‌گیری از داده‌ها فرایندهای مختلفی طی می‌شود و از ابزارهای متفاوتی استفاده می‌کند. ارزش واقعی هوشمندی کسب و کار زمانی خواهد بود که بتوان با تصمیمات اتخاذ شده بر اساس نتایج حاصل از هوشمندی کسب و کار به سادگی فرایندهای سازمانی را مدیریت کرده و قوانین کسب و کار جدید را اعمال نمود. این امر از طریق سامانه مدیریت فرایندهای کسب و کار به سهولت امکان‌پذیر خواهد بود [۵]. برای راه‌اندازی هوشمندی کسب و کار لازم است داده‌های پراکنده در سازمان از پایگاه‌های اطلاعاتی رابطه‌ای مختلف یکپارچه شده و تحت یک پایگاه داده تحلیلی و یک

استاندارد جمع‌آوری شوند که این روند شامل بازیافت داده‌ها از مبدأ، پالایش آنها به نحو مورد نیاز و انتقال به مقصد می‌باشد. پس از آن لازم است داده‌های مورد نیاز مورد آنالیز و داده‌کاوی قرار گرفته، طبق درخواست‌های کارفرما تحلیل شوند و اطلاعات خواسته شده از آنها بازیافت شود. این اطلاعات که از داده‌های خام سازمان به دست می‌آیند، ابزاری دقیق جهت تحلیل کارایی سازمان، نظارت هوشمند تعامل با مشتریان و شرکای تجاری و بالا رفتن مزیت رقابتی در بازار است. [۶] جهت نمایش دانش به دست آمده از مراحل پیشین مجموعه‌ای شامل متن و ابزار گرافیکی لازم است تا سبب بالا رفتن سرعت، کمیت و کیفیت انتقال اطلاعات به مدیران و تصمیم‌گیرندگان سازمان شود. از مهمترین بخش‌های هوشمندی کسب و کار می‌توان به شاخص‌های کلیدی کارایی اشاره کرد. در واقع شاخص‌های اصلی ارزیابی عملکرد سازمان می‌باشند که می‌بایست به صورت نمودارهای آماری از سیستم هوشمندی کسب و کار استخراج شود. این شاخص‌ها در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی بسیار مهم هستند و به نوعی ورودی‌های سیستم‌های پشتیبانی تصمیم می‌باشند. [۷]

### ارزیابی و اندازه‌گیری هوش کسب و کار

ارزیابی هوش کسب و کار دو هدف کلی را دنبال می‌کند. اولین و معمول‌ترین هدف اندازه‌گیری هوش کسب و کار اثبات ارزش آن جهت سرمایه‌گذاری می‌باشد. در واقع مدیران و مدیران ارشد با توجه به اینکه انتخاب و استفاده از هوش کسب و کار یک

رویکرد نوین می‌باشد، نیاز دارند با ارزیابی به منطقی و صحیح بودن انتخاب خود پی ببرند [۸]. کمک به فرایند توسعه هوش کسب و کار و اطمینان از این موضوع که محصولات هوش کسب و کار نیازمندی‌ها و مقتضیات واقعی سازمان و کاربران را تأمین می‌نماید، علت و هدف دوم اندازه‌گیری و ارزیابی هوش کسب و کار را تشکیل می‌دهد. برای پاسخ به سؤال چگونگی اندازه‌گیری هوش کسب و کار، می‌بایست ابتدا به این سؤال پاسخ داد که منظور از ارزش مورد اندازه‌گیری چیست و این ارزش برای چه کسی مطرح است. ممکن است برخی ارزش هوش کسب و کار را در مزایای کلی برای سازمان بدانند و گاه این ارزش را در رضایت تصمیم‌گیرنده جستجو نمایند. [۹]

ارزیابی ارزش یک هوش کسب و کار دو جنبه اصلی را می‌بایست پوشش دهد که عبارتند: [۷]

۱. هزینه‌های به کارگیری هوش کسب و کار چه مقدار است؟
  ۲. به کارگیری هوش کسب و کار چه مزایایی دارد؟
- اندازه‌گیری هزینه به کارگیری هوش کسب و کار مانند پیاده‌سازی سیستم‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری از طریق مدل‌های هزینه کلی مالکیت قابل اندازه‌گیری می‌باشد اما اندازه‌گیری مزایای هوش کسب و کار به سادگی هزینه آن نمی‌باشد. مزایای غیر ملموس و غیرمالی مانند کیفیت و گاه اثربخشی زمانی مواردی هستند که این اندازه‌گیری و ارزیابی را دشوار می‌نمایند. البته می‌توان با در نظر گرفتن یک فاصله زمانی این مزایای غیر ملموس را در مزایای



شکل ۱- چارچوب پیشنهادی تحقیق

جدول ۱- نمایش مقادیر فازی

میزان اهمیت	دقیقا برابر	عدم ترجیح	نسبتا مهمتر	مهمتر	خیلی مهمتر	کاملا مهمتر
اعداد فازی	(۱,۱,۱)	(۱/۳,۱,۳/۲)	(۱,۳/۲,۲)	(۳/۲,۲,۵/۲)	(۲,۵/۲,۳)	(۵/۲,۳,۷/۲)

### چارچوب پیشنهادی تمقیق

مدل پیشنهادی این تحقیق شامل پنج مرحله است (شکل ۱) در ادامه هر یک از مراحل به تشریح توضیح داده می‌شود. اولین مرحله، شناخت معیارهای تأثیرگذار و مهم در عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار است. یکی از روش‌های متداول تکنیک گروه اسمی است. در این روش بر اساس نظرات کارشناسان و متخصصان که اطلاعات لازم را داشته باشند و بازخورد نتایج به دست آمده به آنها معیارهای مهمتر استخراج می‌شوند. این روش کارآمدی هر معیار را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. همچنین به وسیله این روش روابط بین معیارها نیز ارزیابی می‌شود.

برای مشخص کردن اولویت و میزان اهمیت شاخص‌ها نسبت به یکدیگر از اعداد فازی استفاده شده است. در جدول ۱ مقدار کمی متناظر با هر گزینه زبانی نمایش داده شده است. [۱۶]

### روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق با استفاده از روش توصیفی-

سیستم هوشمندی کسب و کار در سازمان بپردازد یافت نشد اما در تحقیق پاپویچ و همکاران (۲۰۱۲) [۱۴] مدل بلوغ هوشمندی کسب و کار در سازمان ارائه شده است. در این پژوهش که یک پژوهش پیمایشی است ارتباط بین بلوغ هوشمندی کسب و کار با کیفیت اطلاعات و فرهنگ تصمیم‌گیری در سازمان مورد ارزیابی قرار گرفته است. در انتها در قالب یک مدل ارتباط بین ابعاد مختلف موفقیت سیستم‌های هوشمندی کسب و کار نشان داده شده است. در پژوهش دیگر سهرابی و همکاران (۱۳۹۰) [۱۵] سیستمی خبره جهت ارزیابی سیستم برنامه‌ریزی منابع سازمان طراحی شده است. در این پژوهش نیز از الگوی غیرقطعی فازی استفاده شده است. سیستم خبره طراحی شده در این پژوهش به جای انجام مقایسه دو به دو بین گزینه‌ها آنها را به طور مستقیم با شرایط مطلوب سازمان و بر مبنای بنیان‌های فکری نسبی انسان قیاس می‌کند و مطالعه موردی در یکی از واحدهای صنعتی کشور ارائه شده است.

ملموس مالی جستجو نمود. [۱۰]

یکی دیگر از روش‌های جایگزین اندازه‌گیری که می‌تواند دقیق‌تر نیز باشد، اندازه‌گیری اثربخشی است که از طریق درک رضایت مشتری (تصمیم‌گیرنده) قابل انجام است. این رضایت می‌تواند از طریق سؤالاتی در مورد میزان افزایش اعتماد به نفس تصمیم‌گیرنده با استفاده از هوش کسب و کار یا به موقع بودن اطلاعات برای تصمیم‌گیری بررسی گردد. برای ارزیابی مدیریت فرایند هوش کسب و کار به اندازه تأثیرات هوش کسب و کار، ادبیات موضوع و تحقیقات زیادی وجود ندارد، با وجود این مدل داویسون و مدل هرینگ و ساوکارا با توجه به ابعاد می‌توان به کار برد با این تفاوت که مخاطب اصلی این ارزیابی طراحان و متخصصان هوش کسب و کار هستند [۱۱،۱۲،۱۳] یک مدل ارزیابی آمادگی پیاده‌سازی هوش کسب و کار نیز برای بررسی توانایی سازمان در بهره‌گیری مناسب از هوش کسب و کار ارائه گردیده است که نیازمندی‌های سازمان برای بکارگیری صحیح از هوش کسب و کار را بیان می‌نماید. رویکرد کارت امتیازی متوازن برای ارزیابی فرایند پیاده‌سازی هوش کسب و کار به صورت کلی و در چهار قدم اصلی رضایت ذینفعان (اطلاعات مورد نیاز)، راهبرد (چگونگی ارائه اطلاعات)، فرایند (چگونگی کمک به اهداف) و توانایی‌ها (بررسی نیازمندی‌های جایگزین) ارائه شده است. [۸]

### پیشینه تجربی پژوهش

بر اساس مطالعات صورت گرفته پژوهشی که به طور مستقیم به موضوع ارزیابی عملکرد

ارزیابی عملکرد هوشمندی کسب و کار با استفاده از تحلیل فازی  
محمدحسین رونقی، کامران فیضی

بردار وزن شاخص‌ها از طریق فرمول ۴ به دست می‌آید. این بردار همان بردار غیر نرمال فرایند تحلیل فازی است.

فرمول (۴)

$$W(x_i) = [W(c_1), W(c_2), \dots, W(c_n)]^T$$

با استفاده از فرمول ۵ نتایج بردار وزن نرمالایز می‌شود.

$$W_i = \frac{w_i}{\sum w_i} \quad \text{فرمول (۵)}$$

در صورتی که بین شاخص‌های منتخب وابستگی وجود داشته باشد و شاخص‌ها مستقل از یکدیگر نباشند، برای هر شاخص ماتریس مقایسه زوجی بر اساس تحلیل رابطه بین شاخص‌ها تشکیل می‌شود. بردار نرمالایز شده آن به صورت ماتریس ستونی  $B$  محاسبه می‌شود و بر اساس فرمول ۶ بردار وزن به دست می‌آید:

$$w_c = B \cdot W \quad \text{فرمول (۶)}$$

### جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش شامل کلیه کارکنان کاربر سیستم‌های هوشمندی کسب و کار و مدیران سازمان مورد مطالعه می‌باشند. بر اساس فرمول نمونه آماری کوکران تعداد ۶۶ نفر به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. روش نمونه‌گیری ساده تصادفی می‌باشد. پرسشنامه بین نمونه آماری توزیع و ظرف مدت ۲۳ روز جمع‌آوری شد.

### متغیرهای پژوهش

بر اساس تکنیک گروه اسمی متغیرهای پژوهش به تفکیک ابعاد مشخص شدند. جدول ۴ متغیرهای پژوهش را نشان داده است.

آزمون معناداری سؤالات پرسشنامه از آزمون  $t$  و مقدار P-Value استفاده شده است که در سطح ۵ درصد معناداری کلیه سؤالات مورد تأیید قرار گرفت.

### تملیل سلسله مراتبی فازی

پس از تشکیل ماتریس مقایسات زوجی که عناصر آن را اعداد فازی تشکیل می‌دهند در روش تحلیل فازی برای هر سطر ماتریس مقدار  $S_k$  محاسبه می‌شود. مقدار این متغیر از طریق فرمول ۱ به دست می‌آید. [۱۷]

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} * [\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij}]^{-1} \quad \text{فرمول (۱)}$$

در این فرمول  $i$  نشان دهنده گزینه‌های تصمیم،  $j$  تعداد شاخص‌ها و  $k$  شماره سطر ماتریس می‌باشد. در روش تحلیل فازی پس از محاسبه  $S_k$ ها باید درجه بزرگی آنها را نسبت به هم به دست آورد. درجه بزرگی دو عدد فازی  $M_1$  و  $M_2$  با  $V(M_1 > M_2)$  نمایش داده می‌شود که از طریق فرمول ۲ محاسبه می‌شود.

فرمول (۲)

$$M_2 = (l_2, m_2, u_2), M_1 = (l_1, m_1, u_1)$$

$$V(M_1 \geq M_2) = \begin{cases} 1 & \text{if } m_1 \geq m_2 \\ \text{hgt}(M_1 \cap M_2) & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \frac{u_1 - l_2}{(u_1 - l_2) + (m_2 - m_1)}$$

وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسه زوجی نیز بر اساس فرمول ۳ محاسبه می‌شود.

فرمول (۳)

$$W(x_i) = \text{Min}\{V(S_i \geq S_k)\},$$

$$k = 1, 2, \dots, n \quad k \neq i$$

پیمایشی اجرا شده است. با استفاده از اطلاعات جمع‌آوری شده چارچوبی برای ارزیابی عملکرد سیستم‌های هوشمندی کسب و کار ارائه شده است. بر اساس مطالعه پژوهش‌های پیشین و مرور ادبیات تحقیق پنج بعد اصلی ارزیابی عملکرد سیستم‌های هوشمندی کسب و کار شناسایی شد. گروه خبرگان پژوهش متشکل از سه تن از اساتید دانشگاه و چهار نفر از متخصصان حوزه فناوری اطلاعات و هوشمندی سازمان هستند. با استفاده از مقادیر فازی و پرسشنامه مقایسه زوجی از گروه خبرگان وزن هر یک از ابعاد محاسبه گردید. با استفاده از تکنیک گروه اسمی شاخص‌های هر بعد مشخص گردید. جهت ارزیابی عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار فرضیه‌های تحقیق تدوین و جهت آزمون فرضیه‌ها پرسشنامه‌ای طراحی شد. پرسشنامه از نوع بسته با طیف لیکرت پنج گزینه‌ای است. پرسشنامه در ابتدا بین تعداد محدودی از نمونه توزیع شد و پس از مشورت گروه خبرگان اصلاحاتی در آن صورت گرفت و پرسشنامه نهایی با ۴۷ سؤال طراحی شد. به دلیل انجام اصلاحات متعدد بر روی پرسشنامه می‌توان ادعا کرد که ابزار پژوهش روایی قابل قبولی دارد. جهت ارزیابی پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شده است. پرسشنامه دارای پنج سازه می‌باشد. با استفاده از نرم‌افزار SPSS این مقدار برای هر سازه برابر با ۰/۷۷، ۰/۸۲، ۰/۷۹، ۰/۸۵ و ۰/۸۸ بدست آمد. هر چه این عدد به یک نزدیکتر باشد، نشان دهنده پایایی مناسب‌تری می‌باشد. می‌توان عنوان داشت که ابزار پژوهش از پایایی مورد قبولی برخوردار بوده است. جهت

جدول ۲- متغیرهای پژوهش

متغیرها	ابعاد
سرعت پاسخگویی سیستم	بعد عملیاتی سیستم هوشمند
امنیت سیستم	
انعطاف پذیری	
پشتیبانی از کاربر سیستم	برآورده ساختن نیاز کاربران
تطابق با نیازهای کاربران	
پشتیبانی از کارایی سازمان	برآورده ساختن نیاز سازمان
پشتیبانی از تصمیم گیری سازمانی	
پوشش دهی و بکارگیری اطلاعات	خدمات و توانایی یکپارچگی
تجمیع و ذخیره سازی اطلاعات	
دقت اطلاعات	توانایی تجزیه و تحلیل
تحلیل جامع	
کشف روابط ضمنی اطلاعات	

جدول ۳- شاخص های تصمیم گیری پژوهش

M <sub>5</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>
عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار	ابزارهای تحلیلی	رفع نیازهای کاربران	یکپارچه سازی و تجمع	رفع نیازهای سازمان

جدول ۴- ماتریس مقایسات زوجی

M <sub>5</sub>	M <sub>4</sub>	M <sub>3</sub>	M <sub>2</sub>	M <sub>1</sub>	
(۱,۳/۲,۲)	(۲,۵/۲,۳)	(۱,۳/۲,۲)	(۳/۲,۲,۵/۲)	(۱,۱,۱)	M <sub>1</sub>
(۲/۵,۱/۲,۲/۳)	(۱/۲,۱,۳/۲)	(۱/۲,۲/۳,۱)	(۱,۱,۱)	(۲/۵,۱/۲,۲/۳)	M <sub>2</sub>
(۱/۲,۲/۳,۱)	(۳/۲,۲,۵/۲)	(۱,۱,۱)	(۱,۳/۲,۲)	(۱/۲,۲/۳,۱)	M <sub>3</sub>
(۲/۵,۱/۲,۲/۳)	(۱,۱,۱)	(۲/۵,۱/۲,۲/۳)	(۲/۳,۱,۲)	(۱/۳,۲/۵,۱/۲)	M <sub>4</sub>
(۱,۱,۱)	(۳/۲,۲,۵/۲)	(۱,۳/۲,۲)	(۳/۲,۲,۵/۲)	(۱/۲,۲/۳,۱)	M <sub>5</sub>

$$= (0/05, 0/10, 0/19)$$

$$S_3 = (4/5, 5/8, 7/5) * (0/02, 0/03, 0/04)$$

$$= (0/09, 0/17, 0/3)$$

$$S_4 = (2/8, 3/4, 4/8) * (0/02, 0/03, 0/04)$$

$$= (0/05, 0/10, 0/19)$$

$$S_5 = (5.5, 7.16, 9) * (0/02, 0/03, 0/04)$$

$$= (0/11, 0/21, 0/36)$$

ضرایب هر سطر از ماتریس مقایسه زوجی بر اساس فرمول ۱ محاسبه می شود.

$$[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij}]^{-1} =$$

$$(22/10, 28/54, 36/64)^{-1} = (0/02, 0/03, 0/04)$$

$$S_1 = (6/5, 8/5, 10/5) * (0/02, 0/03, 0/04)$$

$$= (0/13, 0/25, 0/42)$$

$$S_2 = (2/8, 3/6, 4/8) * (0/02, 0/03, 0/04)$$

## فرضیه های پژوهش

جهت ارزیابی عملکرد سیستم های هوشمندی کسب و کار در سازمان مورد مطالعه شش فرضیه تدوین شد.

**فرضیه اول:** عملکرد سیستم هوشمند کسب و کار در سازمان مورد مطالعه از سطح مناسبی برخوردار است؛

**فرضیه دوم:** بعد عملیاتی سیستم هوشمند کسب و کار در سازمان مورد مطالعه از سطح مناسبی برخوردار است.

**فرضیه سوم:** برآورده ساختن نیاز کاربران توسط سیستم هوشمند کسب و کار در سازمان مورد مطالعه در سطح مناسبی می باشد.

**فرضیه چهارم:** برآورده ساختن نیاز سازمان توسط سیستم هوشمند کسب و کار در سازمان مورد مطالعه در سطح مناسبی می باشد.

**فرضیه پنجم:** توانایی یکپارچگی سیستم هوشمند کسب و کار در سازمان مورد مطالعه از سطح مناسبی برخوردار است.

**فرضیه ششم:** توانایی تجزیه و تحلیل سیستم هوشمند کسب و کار در سازمان مورد مطالعه از سطح مناسبی برخوردار است.

## یافته های پژوهش

ابعاد مؤثر در ارزیابی عملکرد سیستم های هوشمندی کسب و کار با استفاده از نظر گروه خبرگان و مطالعه پژوهش های پیشین در جدول ۳ نمایش داده شده است.

سپس ماتریس مقایسات زوجی شاخص ها بر اساس اطلاعات جمع آوری شده از گروه خبرگان تشکیل گردید. اطلاعات مربوط به یکی از پاسخ دهندگان در جدول ۴ نشان داده شده است.

قطعی نتایج را به واقعیت نزدیک تر می کند. با توجه به استفاده پژوهش از تحلیل فازی و نظر جمعی از خبرگان این حوزه در شناسایی و وزن دهی شاخص های عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار می توان بیان داشت که این شاخص ها در سازمان های دیگر نیز قابل به کارگیری می باشند. بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون فرضیه ها می توان ادعا داشت که سیستم هوشمندی کسب و کار در سازمان مورد مطالعه عملکرد مناسبی دارد. با توجه به این که سیستم مورد مطالعه تولید یک شرکت ایرانی بود، نشان دهنده پیشرفت تولید داخلی در این حوزه فناوری می باشد. با توجه به استفاده کارکنان دانشی سازمان و متخصصان از سیستم هوشمندی کسب و کار، عدم تأیید فرضیه سوم نشان دهنده نقطه ضعف سیستم هوشمندی کسب و کار در جهت ظاهر کاربری و تسهیلات کاربران می باشد. در این زمینه کارشناسان شرکت تولید کننده نیز به نقاط ضعف اذعان داشته اند. با در نظر گرفتن نوپایی سیستم های هوشمند در سازمان های ایرانی می توان عملکرد مناسب آن را در یک شرکت داخلی راهگشای پیشرفت های آینده تلقی کرد. تقویت سیستم های هوشمند تولید داخل و حتی الگوبرداری از سیستم های مشهور جهانی همچون اوراکل، مایکروسافت و ... می تواند راه گشای حل مشکل تسهیلات کاربران باشد. در این پژوهش از رویکرد سلسله مراتبی فازی جهت ارزیابی عملکرد هوشمندی کسب و کار استفاده شد. پیشنهاد می شود در پژوهش های آتی از ابزارهای دیگری همچون

کنندگان سیستم، درخواست های کاربران نسبت به سیستم فراتر از امکانات فعلی بوده است و نیازهای کاربران در شرایط کنونی کاملاً مرتفع نشده است.

### سیاسگاری

در پایان از مساعدت و همدلی سرکار خانم نیاز زارعی کمال تشکر و امتنان را داریم. بدون حمایت های ایشان انجام این پژوهش میسر نمی شد.

### بمٹ و نتیجه گیری

امروزه به کارگیری مفاهیمی چون هوشمندی کسب و کار به دلیل ایفای نقش در تصمیم گیری سازمانی و ارتقای بهره وری در صنایع مختلف بسیار مورد توجه است. سیستم هوشمندی کسب و کار موجب ارتقاء ارزشی اطلاعات در آگار یک زنجیره اطلاعاتی می شود. با استفاده از فناوری های مختلف موجب جمع آوری و ساختارمند کردن داده ها و تبدیل آنها به اطلاعات می شود. استقرار و به کارگیری سیستم هوشمندی کسب و کار به طرق مختلف موجب بهبود گردش اطلاعات در سازمان می شود. شناخت و ارزیابی عوامل مؤثر در پیشرفت و عملکرد سیستم های هوشمندی کسب و کار در سازمان بسیار حائز اهمیت است. این پژوهش با هدف ارزیابی عملکرد سیستم هوشمند کسب و کار در سازمان انجام شده است. یک سازمان تولید کننده قطعات خودرو به عنوان نمونه مطالعاتی انتخاب شد. رویکرد فازی با فاصله گرفتن از سنجش های

درجه بزرگی هر یک از  $S_1$  ها نسبت به یکدیگر محاسبه می شود (فرمول ۲ و ۳).

$$\begin{aligned} & \text{Min } V(S_1 > S_2, S_3, S_4, S_5) \\ &= \text{Min } (1/00, 1/00, 1/00, 1/00) = 1/00 \\ & \text{Min } V(S_2 > S_1, S_3, S_4, S_5) \\ &= \text{Min } (0/28, 0/58, 1/00, 0/42) = 0/28 \\ & \text{Min } V(S_3 > S_1, S_2, S_4, S_5) \\ &= \text{Min } (0/68, 1/00, 1/00, 0/82) = 0/68 \\ & \text{Min } V(S_4 > S_1, S_2, S_3, S_5) \\ &= \text{Min } (0/28, 0/58, 1/00, 0/42) = 0/28 \\ & \text{Min } V(S_5 > S_1, S_2, S_3, S_4) \\ &= \text{Min } (0/85, 1/00, 1/00, 1/00) = 0/85 \end{aligned}$$

اوزان غیر نرمال ابعاد پنجگانه همانند زیر است (فرمول ۴).

$$\begin{aligned} W'(X_i) &= [1/00, 0/28, 0/68, 0/28, 0/85]^T \\ \text{بر اساس فرمول ۵ مقدار نرمالایز شده اوزان} \\ \text{مطابق زیر می شود.} \\ W &= (0/32, 0/09, 0/22, 0/09, 0/27) \end{aligned}$$

در این پژوهش ابعاد مستقل از یکدیگر فرض شده اند.

جهت آزمون فرضیه های پژوهش با توجه به تعداد نمونه و فرض نرمال بودن جامعه از آزمون Z استفاده شد. جهت آزمون فرضیه اول ضرایب به دست آمده بر اساس تحلیل فازی تأثیر داده شد. در سطح ۰.۰۵ کلیه فرضیه ها به غیر از فرضیه سوم مورد تأیید قرار گرفتند. یعنی می توان ادعا کرد که عملکرد سیستم هوشمندی کسب و کار در سازمان مورد مطالعه مطلوب می باشد. بر اساس نتیجه به دست آمده از فرضیه سوم می توان اظهار داشت با در نظر گرفتن تخصص استفاده

8. Marin, J., Poulter, A. (2004), Dissemination of Competitive Intelligence, *Journal of Information Science*, Vol. 30, No. 2, pp. 165–180.
9. Hribar I. (2010), Overview of business intelligence maturity models, *Management* 15 (1) 47–67.
10. Degraeve, Z., Labro, E., Roodhooft, F. (2004), Total Cost of Ownership Purchasing of a Service: The Case of Airline Selection at Alcatel Bell, *European Journal of Operational Research*, Vol. 156, No. 1, pp. 23–40
- تئوری سیستم‌های خاکستری جهت ارزیابی عملکرد هوشمندی کسب و کار استفاده شود. همچنین مقایسه عملکرد سیستم‌های هوشمند کسب و کار با برندهای مختلف در بین شرکت‌های ایرانی به عنوان موضوع تحقیق‌های آتی پیشنهاد می‌شود.

## منابع

1. Ghazanfari M. Jafari M. Rouhani S. (2011) A tool to evaluate the business intelligence of enterprise systems, *Scientia Iranica E*, 18 (6), 1579–1590.
2. Chung W. Tseng T. (2012) Discovering business intelligence from online product reviews: A rule-induction framework, *Expert Systems with Applications* 39, 11870–11879.
3. 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.
4. Williams, S., Williams, N. (2004), Capturing ROI through Business-Centric BI Development Methods, *DM Review*.
5. Azoff, M., Charlesworth, I. (2004), *The New Business Intelligence. A European Perspective*, Butler Group, White Paper.
6. Baars, S. Henning F. and Kemper, D. (2008), 'Management Support with Structured and Unstructured Data—An Integrated Business Intelligence Framework', *Information Systems Management*, 25:2, 132—148.
7. Linnqvist A., Antti S. and Pirttimki, V. (2006) 'The Measurement of Business Intelligence', *Information Systems Management*, 23:1, 32 — 40.
- ۱۵- سهرابی بابک، طهماسبی پور کاوه و ریسی ایمان، "طراحی سیستم خبره فازی برای انتخاب سیستم برنامه ریزی منابع سازمان"، نشریه مدیریت صنعتی، دوره ۳ شماره ۶ صفحه: ۵۸-۳۹، ۱۳۹۰.
- ۱۶- اکبری، مهدی، مهرگان، محمدرضا، "استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی فازی به منظور انتخاب سید پروژه‌های سازمانی"، مطالعه موردی، پنجمین کنفرانس مهندسی صنایع، ۱۳۸۶.
- ۱۷- اصغرپور، محمد جواد "تصمیم‌گیری چند معیاره"، تهران، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۳.