

## به کارگیری رویکرد تلفیقی QFD، FAHP و VIKOR به منظور انتخاب مناسب‌ترین سامانه ERP

کامران فیضی \*

محمد ثابت مطلق \*\*

مهدی عابدینی نائینی \*\*\*

### چکیده

سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان با تسهیل عملیات سازمان‌ها و یکپارچه‌سازی و اهرمی کردن عملیات پردازش داده‌های کسب‌وکار، مزیت رقابتی مهمی را برای سازمان‌ها حاصل کرده‌اند. به‌منظور اجرای موفقیت‌آمیز یک سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان لازم است سامانه‌ای انتخاب شود که بتواند با نیازهای سازمان هم‌راستا شود؛ بنابراین یک رویکرد تصمیم‌گیری مناسب برای انتخاب این سامانه نیازمند است به‌نحوی که هم نیازهای سازمان و هم ویژگی‌های سامانه و همچنین تعامل بین آن‌ها را در نظر بگیرد. بدین منظور در این مطالعه یک چارچوب تصمیم‌گیری ترکیبی برای انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان مبتنی بر مفهوم گسترش عملکرد کیفیت، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و ویکور ارائه شده است. چارچوب ارائه‌شده باعث می‌شود هم نیازهای سازمان و هم ویژگی‌های سامانه لحاظ شود. برای اعتباربخشی مدل، مدل طراحی شده در یک مورد مطالعاتی بکار گرفته شده است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان می‌دهد که از میان معیارهای شناسایی شده هزینه و کارکرد سامانه بیشترین اهمیت را دارند و از میان گزینه‌های پژوهش گزینه ششم از لحاظ تمام معیارهای مدنظر مناسب‌ترین مورد است.

**واژگان کلیدی:** برنامه‌ریزی منابع سازمان، گسترش عملکرد کیفیت، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی، روش ویکور.

\*استاد دانشکده مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

\*\*دانشجوی دکتری، مدیریت تولید و عملیات، دانشگاه علامه طباطبائی، ایران (نویسنده مسئول) msmotlagh@ut.ac.ir

\*\*\*دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، پردیس فارابی دانشگاه تهران، قم، ایران

## مقدمه

در محیط کسب و کار پویای امروز، بقای سازمان‌ها شدیداً به وضعیت رقابتی آن‌ها بستگی دارد. رمز حفظ وضعیت رقابتی، نزدیکی بیشتر به مشتری و تحویل محصولات و خدمات در کوتاه‌ترین زمان ممکن است. این امر به نوبه خود نیازمند یکپارچه‌سازی فرآیندهای کسب و کار سازمان است. سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان<sup>۱</sup> چنین ابزار راهبردی است که به سازمان کمک می‌کند تا با یکپارچه‌سازی تمام فرآیندهای کسب و کار و بهینه‌سازی منابع موجود، توان رقابتی خود را افزایش دهند. سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در واقع فرآیندهای کسب و کار سازمانی و فناوری اطلاعاتی سازمانی را در یک سامانه یکپارچه ترکیب می‌کنند (ال‌مشری، ۲۰۰۲).<sup>۲</sup> ظرفیت سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در یکپارچه کردن فرآیندهای سازمان و اطلاعات حوزه‌های عملکردهای مختلف از طریق یک پایگاه داده متمرکز، باعث شده که صاحب‌نظران، این سامانه‌ها را به‌عنوان پیش‌نیاز موفقیت در قرن بیست و یکم معرفی کنند. ارائه‌دهندگان سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان ادعا می‌کنند که محصول آن‌ها بارها امتحان و آزمایش شده و تحت تجربیات فراوان ایجاد شده است و این مهم آن‌ها را قادر می‌سازد که راه‌حل‌های فوق‌العاده‌ای را برای بخش‌های مختلف صنعت و خدمات ارائه کنند. این واقعیت در بسیاری از سازمان‌ها ملموس است، اما تجربه‌ها نشان می‌دهد که انتخاب نامناسب این سامانه در بسیاری دیگر از سازمان‌ها نتوانسته‌اند آن‌گونه که باید مفید و کارگشا باشند و هزینه‌های سنگینی را موجب شده‌اند؛ بنابراین ارائه مدلی که بتواند به سازمان‌ها در انتخاب مناسب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان کمک کند، می‌تواند به موفقیت سازمان کمک شایانی کند.

بنابراین در این مطالعه تلاش شده است تا یک چارچوب تلفیقی برای ارزیابی و انتخاب سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان ارائه شود به طوری که هم نیازهای سازمان و هم ویژگی‌های سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان لحاظ شود. به همین منظور با بررسی و جمع‌بندی نتایج مطالعات صورت گرفته در این حوزه ابتدا معیارهای مناسب شناسایی شد و سپس معیارهای انتخاب‌شده بر اساس مفهوم گسترش عملکرد کیفیت<sup>۳</sup> به دو دسته ویژگی‌های محصول و نیازمندی‌های سازمان دسته‌بندی و سپس با استفاده از

1. Enterprise Resource Planning (ERP)

2. Al-Mashari

3. Quality Function Deployment

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی<sup>۱</sup> وزن آن‌ها محاسبه و به کمک روش ویکور<sup>۲</sup> گزینه‌های پژوهش ارزیابی شدند.

### پیشینه پژوهش

هرچند استفاده از سامانه‌های مدیریت یکپارچه یا سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی در میان سازمان‌ها در حال رشد بوده و روزه‌روز از محبوبیت بیشتری برخوردار می‌شود، اما این سامانه‌ها هنوز هم در برخی موارد با شکست مواجه شده و هزینه‌های سنگینی را بر سازمان تحمیل می‌کنند (چانگ، ۲۰۰۷)<sup>۳</sup>. به همین منظور سازمان‌ها تلاش می‌کنند که مناسب‌ترین سامانه را در میان سامانه‌های موجود در بازار انتخاب کنند. این امر موجب شده است تا معیارهای گوناگونی که برخی از آن‌ها نیز ذهنی هستند برای انتخاب این سامانه‌ها لحاظ شوند. در ادبیات مربوط به این حوزه مطالعات متعددی برای انتخاب مناسب سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی انجام شده است. در این بخش تلاش شده است تا برخی از مطالعات انجام شده در این حوزه مورد بررسی قرار گیرند. وی و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) در مطالعه خود چارچوب جامعی را برای انتخاب سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان مناسب و نیز فروشندگان مناسب آن‌ها ارائه کردند. چارچوبی که می‌تواند به‌طور نظام‌مندی اهداف انتخاب برنامه‌ریزی منابع سازمان را برای حمایت از اهداف و استراتژی‌های سازمان، شناسایی ویژگی‌های مناسب و استقرار یک استاندارد ارزیابی مداوم برای تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری گروه ایجاد کند. در انتها نیز آن‌ها چارچوب ارائه‌شده را در یک مطالعه موردی مورد استفاده قرار دادند. لین و چان<sup>۵</sup> (۲۰۰۷) نیز برای انتخاب مناسب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان یک مدل فرآیند سلسله‌مراتبی فازی را ارائه کردند. در این مدل ۳۲ معیار وجود داشت که با توجه به بعد محصول و بعد مدیریتی غربال شده بودند. نتایج این تحقیق نشان داد که در هر دو سازمان مورد مطالعه معیار هزینه مهم‌ترین معیار است. همچنین این مطالعه نشان داد که تفاوت‌هایی در میان وزن‌های معیارها در سازمان‌های مورد مطالعه وجود دارد. در مطالعه دیگری که در این حوزه انجام شده است، پژوهشگران معتقدند که اجرای موفقیت‌آمیز یک پروژه برنامه‌ریزی منابع سازمان نیازمند انتخاب سامانه‌ای است که

---

1. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP)  
2. VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje  
3. Chung  
4. Wei, Chien, & Wang  
5. Lien & Chan

بتواند با نیازهای سازمان هم‌راستا باشد. در این مطالعه یک چارچوب تصمیم‌گیری جدیدی بر اساس روش QFD، رگرسیون خطی فازی و برنامه‌ریزی آرمانی صفر و یک برای انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان توسعه یافته است (کارساک و اوزگول، ۲۰۰۹)<sup>۱</sup>. برنرویدر و کوچ (۲۰۰۱)<sup>۲</sup> نیز در مطالعه‌ای با عنوان فرآیند انتخاب برنامه‌ریزی منابع سازمان در سازمان‌های متوسط و بزرگ به بررسی نتایج حاصل از یک مطالعه تجربی در مورد تفاوت ویژگی‌های فرآیند انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان در بین سازمان‌های بزرگ و متوسط پرداختند. آلان بای (۲۰۰۵)<sup>۳</sup> نیز بر روی مسئله انتخاب برنامه‌ریزی منابع سازمان با روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و با استفاده از نرم‌افزار اکسپرت چویس<sup>۴</sup> تمرکز کرده است. در این پژوهش سه معیار فناوری، کاربر و فروشنده به‌عنوان معیارهای اصلی در نظر گرفته شده‌اند که هر کدام دربرگیرنده تعدادی زیر معیار هستند.

در ترکیه نیز مطالعه‌ای با عنوان سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری مبتنی بر فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی با استفاده از کارت امتیاز متوازن برای انتخاب سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان انجام شده است. این پژوهش شامل سه معیار اصلی سرمایه‌گذاری، سامانه و فروشنده بود که هر کدام شامل چندین زیر معیار بودند. سپس با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی وزن هر کدام از گزینه‌های پژوهش محاسبه و مناسب‌ترین گزینه برای صنعت نساجی مشخص شد (سی بیسی، ۲۰۰۹)<sup>۵</sup>. در مطالعه‌ای که توسط تاموسیونینیه و مارسینکوویک (۲۰۱۳)<sup>۶</sup> در زمینه انتخاب بهترین برنامه‌ریزی منابع سازمان انجام شده است پنج معیار هزینه کل، پیاده‌سازی، کاربر، قابلیت اطمینان و کارکرد به‌عنوان معیارهای تحقیق برای انتخاب سه گزینه مورد بررسی شناسایی شدند. باسو و همکاران (۲۰۱۲)<sup>۷</sup> نیز مطالعه‌ای را برای شناسایی مواردی که اجرای سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهند، انجام داده‌اند. در این پژوهش بر اساس بررسی ادبیات پژوهش و مطالعات انجام شده ۲۵ معیار شناسایی شد که با استفاده از تجزیه و تحلیل پارتو ۵ معیار کلیدی استخراج شد. در نهایت نیز با استفاده از روش تاپسیس گزینه دوم به‌عنوان رتبه اول شناسایی شد. ماتوانی و همکاران (۲۰۰۵)<sup>۸</sup>

1. Karsak & Ozogul
2. Bernroider & Koch
3. Alanbay
4. Expert choice
5. Cebeci
6. Tamošiūnienė & Marcinkevič
7. Basu, Upadhyay, Das, & Dan
8. Motwani, Subramanian, & Gopalakrishna

نیز با استفاده از نتایج حاصل از اجرای چهار سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان در چهار سازمان مختلف تلاش کردند فاکتورهای حیاتی را که برای اجرای موفقیت‌آمیز این سامانه لازم است شناسایی کنند. در مطالعه دیگر پژوهشگران تلاش کردند تا با استفاده از نیازمندی‌های مشتری و به کمک روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان را سفارشی کنند (ساده‌مان و مایا، ۲۰۱۴)<sup>۱</sup>. یینگ و همکاران (۲۰۱۴)<sup>۲</sup> نیز پژوهشی را به منظور توسعه یک سامانه پشتیبان تصمیم‌گیری برای اجرای برنامه‌ریزی منابع سازمان در سازمان‌های کوچک و متوسط انجام داده‌اند. در این مطالعه یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی جدید برای اجرای سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان تحت محدودیت‌های زمان و بودجه توسعه داده شد. بهشتی و همکاران (۲۰۱۴)<sup>۳</sup> نیز در دانشگاه رادفورد مطالعه‌ای را برای انتخاب معیارها و فاکتورهای حیاتی در پیاده‌سازی موفق برنامه‌ریزی منابع سازمان در شش شرکت تولیدی انجام داده‌اند. در واقع هدف آن‌ها این بود که عوامل کلیدی را که در موفقیت سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان نقش دارند شناسایی کنند و یک روش نیمه ساختاریافته را برای تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده استفاده کردند. باکی و کاکار (۲۰۰۵)<sup>۴</sup> نیز پژوهشی را برای تعیین معیارهای انتخاب بسته برنامه‌ریزی منابع سازمان در سازمان‌های تولیدی ترکیه انجام داده‌اند. در مطالعه دیگری پژوهشگران تلاش نموده‌اند مدلی را برای ارزیابی و اولویت‌بندی معیارهای انتخاب سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان ارائه کنند. در واقع هدف از این مطالعه بررسی ادراکات خبرگان در مورد اهمیت معیارها و زیرمعیارهای انتخاب سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در صنعت ساخت‌وساز بود (مک‌کاس، کوالهاس و کاستا، ۲۰۱۲)<sup>۵</sup>.

همان‌طور که مشاهده می‌شود دو نکته در هر کدام از این پژوهش‌ها به چشم می‌خورد. یکی نحوه دسته‌بندی معیارها و دیگری روش ارزیابی معیارها و انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان. در دسته‌بندی معیارها پژوهشگران از مفاهیم مختلف همانند کارت امتیاز متوازن یا بعد محصول و بعد مدیریتی استفاده کردند. جهت ارزیابی معیارها نیز بیشتر به استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی اکتفا شده است. با توجه به این عوامل در این پژوهش تلاش شده است تا از روشی برای دسته‌بندی و ارزیابی معیارها

---

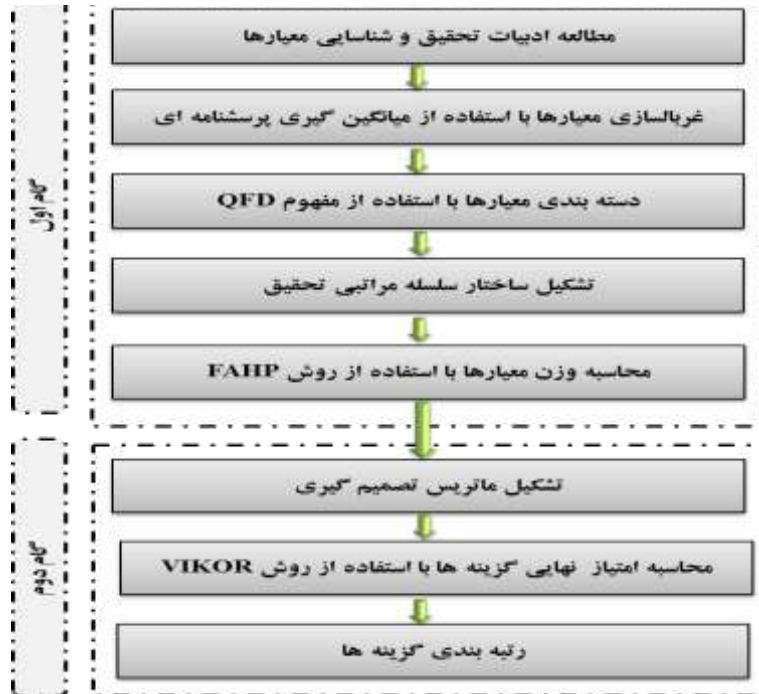
1. Sudhaman & Maya  
2. Ying, Colin, & Mahmood  
3. Beheshti  
4. Baki & Cakar  
5. Mexas, Quelhas, & Costa

و انتخاب گزینه‌ها استفاده شود که مناسب‌ترین سامانه انتخاب شود. به همین منظور در دسته‌بندی معیارها از دو بعد ویژگی‌های محصول (مشخصات محصول) و نیازمندی‌های سازمان QFD استفاده شده است. در نیازمندی‌های سازمان موارد مختلفی که مشتری در رابطه با محصول در نظر می‌گیرد لیست می‌شود و در بعد ویژگی‌های محصول نیز سعی می‌شود معیارهایی که به نیازهای مشتری شبیه است لحاظ شود. در واقع استفاده از دو بعد QFD باعث می‌شود که سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان بر اساس خواست مشتریان طراحی شود. همچنین با توجه به وجود معیارهای قضاوتی سعی شد از مفهوم فازی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای ارزیابی معیارها استفاده شود. برخلاف بیشتر پژوهش‌ها که برای انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان از همان فرآیند سلسله مراتبی یا تاپسیس استفاده کرده‌اند، ما از روش ویکور استفاده کرده‌ایم. چون روش ویکور برای مسائلی که در آن معیارهایی از جنس مختلف وجود مناسب‌تر است (آذر و رجب زاده، ۱۳۸۹).

### روش شناسی پژوهش

این مطالعه از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت و روش، توصیفی و به لحاظ اجرا، از نوع میدانی است. جهت جمع‌آوری داده‌ها در این پژوهش، از دو روش کتابخانه‌ای و میدانی استفاده شده است. برای نگارش ادبیات پژوهش از مطالعات انجام شده در این زمینه و منابع کتابخانه‌ای مختلف استفاده شده است؛ اما داده‌های اصلی پژوهش، با روش میدانی و از طریق توزیع پرسشنامه جمع‌آوری شده است. برای سنجش روایی پرسشنامه نیز از نظرات خبرگان و پرسشنامه‌های مشابه که در مطالعات دیگر بکار گرفته شده، استفاده نموده‌ایم. در این مطالعه ابتدا با استفاده از ادبیات پژوهش به شناسایی و جمع‌آوری معیارهایی که در انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان نقش دارند پرداخته و سپس با استفاده از روش میانگین‌گیری پرسشنامه‌ای به غربال‌سازی معیارها پرداخته شده است. پس از شناسایی معیارهای اصلی با استفاده از مفهوم QFD، معیارها دسته‌بندی و ساختار سلسله مراتبی آن تشکیل شد. در انتها نیز با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی وزن معیارهای شناسایی شده محاسبه شدند و در انتها نیز گزینه‌های پژوهش با استفاده از روش ویکور مورد ارزیابی قرار گرفتند. مراحل انجام کار در شکل ۱ ارائه شده است. در ادامه این بخش مفاهیم موردنیاز در پژوهش نیز ارائه شده است.

به کارگیری رویکرد تلفیقی QFD، FAHP و ... ۷



شکل ۱. مراحل انجام پژوهش

### فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در واقع یکی از جامع‌ترین سامانه‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. توماس ال. ساعتی که مبدع روش فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی است، پایه‌های این روش را بر چهار اصل استوار ساخته است و کلیه محاسبات، قوانین و مقررات را بر این اصول بنیان نهاده است. این اصول عبارت‌اند از: شرط معکوسی، اصل همگنی، اصل وابستگی و شرط انتظارات (قدسی پور، ۱۳۸۸ ص ۶). فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی از اصول اساسی تفکر تحلیلی مانند ترسیم درخت سلسله‌مراتبی، تدوین و تعیین اولویت‌ها و سازگاری منطقی قضاوت‌ها تبعیت می‌کند و قابلیت در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی در این روش وجود دارد. اساس این روش بر پایه مقایسات زوجی بنا شده است. به‌کارگیری این روش مستلزم چهار گام عمده زیر است (آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۹، ص ۱۴۴):

گام اول (مدل‌سازی): در این گام، مسئله و هدف از تصمیم‌گیری به‌صورت سلسله‌مراتبی

از عناصر تصمیم که با هم در ارتباط هستند، در می‌آیند. عناصر تصمیم شامل "شاخص‌های تصمیم‌گیری" و "گزینه‌های تصمیم" است. گام دوم (قضاوت ترجیحی): مقایسه‌هایی بین گزینه‌های مختلف تصمیم بر اساس هر شاخص صورت گرفته.

گام سوم (محاسبات وزن): در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آن‌ها محاسبه می‌گردد؛ که این وزن‌ها را وزن نسبی می‌نامیم و سپس با تلفیق وزنه‌ای نسبی، وزن نهایی هر گزینه مشخص می‌گردد که آن را وزن مطلق می‌نامیم.

گام چهارم (سازگاری سامانه): یکی از مزایای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی کنترل سازگاری تصمیم است به عبارت دیگر همواره در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می‌توان میزان سازگاری تصمیم را محاسبه نمود و نسبت به خوب یا بد بودن و یا قابل قبول و مردود بودن آن قضاوت کرد. اما از آنجایی که تصمیم‌گیرندگان در اکثر مواقع با شرایطی مبهم مواجه می‌شوند که تعیین نسبت‌ها بر مبنای استاندارد برای آن‌ها مشکل خواهد شد، به همین خاطر از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در شرایط فازی استفاده می‌کنند. در روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی نسبت‌های مقایسه‌ای به صورت اعداد فازی بیان می‌گردند و تغییراتی در انجام گام‌های بالا صورت می‌گیرد که در ادامه شرح داده می‌شود. در مقایسه زوجی عوامل، تصمیم‌گیرنده می‌تواند از اعداد فازی مثلثی برای بیان ترجیحات استفاده کند. مقیاس معروف ۱ تا ۹ ساعتی، مزیت سادگی و راحتی برای استفاده را دارد ولی این مقیاس ابهام و سربسته بودن مفاهیم و قضاوت‌ها را نمی‌تواند نشان دهد، بنابراین نمی‌توان از اعداد قطعی تعریف شده استفاده کرد. به همین دلیل، مقیاس  $\bar{1} - \bar{9}$  می‌تواند به صورت اعداد فازی تعریف شود. در جدول شماره ۱ می‌توانید این مقیاس‌ها را مشاهده نمایید.

جدول ۱. طیف فازی (بوجان و وای و نایلند، ۲۰۰۸).

تعاریف	ارجحیت سطر به ستون	ارجحیت ستون به سطر
اهمیت یکسان	(۱ و ۱ و ۱)	(۱ و ۱ و ۱)
یکسان تا نسبتاً مهم‌تر	(۳ و ۲ و ۱)	(۱ و ۵ و ۰/۳۳)
نسبتاً مهم‌تر	(۵ و ۳ و ۱)	(۱ و ۰/۳۳ و ۰/۲)
نسبتاً مهم‌تر تا اهمیت زیاد	(۵ و ۴ و ۳)	(۰/۳۳ و ۰/۲۵ و ۰/۲)
اهمیت زیاد	(۷ و ۵ و ۳)	(۰/۳۳ و ۰/۲ و ۰/۱۴)



تعاریف	ارجحیت سطر به ستون	ارجحیت ستون به سطر
اهمیت زیاد تا بسیار زیاد	(۷ و ۶ و ۵)	(۰/۲ و ۰/۱۷ و ۰/۱۴)
اهمیت بسیار زیاد	(۹ و ۷ و ۵)	(۰/۲ و ۰/۱۴ و ۰/۱۱)
بسیار زیاد تا کاملاً مهم‌تر	(۹ و ۸ و ۷)	(۰/۱۴ و ۰/۱۳ و ۰/۱۱)
کاملاً مهم‌تر	(۹ و ۹ و ۷)	(۰/۱۴ و ۰/۱۱ و ۰/۱۱)

به منظور به دست آوردن ترجیحات تصمیم‌گیرنده، ماتریس‌های مقایسه زوجی به وسیله اعداد فازی  $(l, m, u)$  ساخته می‌شود. ماتریس فازی مثلثی با ابعاد  $m * n$  به صورت زیر نشان داده می‌شود (رامیک ۱۸، ۲۰۰۶).

$$\tilde{A} = \begin{pmatrix} (1,1,1) & (a_{11}^l, a_{11}^m, a_{11}^u) \cdots & (a_{1n}^l, a_{1n}^m, a_{1n}^u) \\ \left(\frac{1}{a_{11}^u}, \frac{1}{a_{11}^m}, \frac{1}{a_{11}^l}\right) & (1,1,1) \cdots & (a_{2n}^l, a_{2n}^m, a_{2n}^u) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \left(\frac{1}{a_{1n}^u}, \frac{1}{a_{1n}^m}, \frac{1}{a_{1n}^l}\right) & \left(\frac{1}{a_{2n}^u}, \frac{1}{a_{2n}^m}, \frac{1}{a_{2n}^l}\right) \cdots & (1,1,1) \end{pmatrix} \quad \text{رابطه ۱}$$

چندین روش برای تخمین اولویت‌های فازی  $\tilde{W}_j$  وجود دارد که  $(w_i^l, w_i^m, w_i^u)$  و  $i = 1, 2, \dots, n$  که از ماتریس قضاوت  $\tilde{A}$  که تخمین نرخ‌های فازی  $a_{ij}$  به دست می‌آید به طوری که  $a_{ij} \approx \tilde{W}_i / \tilde{W}_j$  یکی از این روش‌ها، روش لگاریتم حدافل مربعات است (چن، ۱۹۹۲). مدل هدف ما تنها اوزان فازی مثلثی برای اهمیت روابط هر معیار را مورد استفاده قرار می‌دهد. روش لگاریتمی حدافل مربعات برای محاسبه اوزان فازی مثلثی می‌تواند به صورت زیر تعریف شود:

$$\tilde{W}_k = (W_k^l, W_k^m, W_k^u), \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad \text{رابطه ۲}$$

$$W_k^s = \frac{(\prod_{j=1}^n a_{kj}^s)^{1/n}}{\sum_{j=1}^n (\prod_{j=1}^n a_{ij}^m)^{1/n}}, \quad s \in \{l, m, u\} \quad \text{رابطه ۳}$$

و در انتها نیز به منظور تبدیل اعداد فازی مثلثی به اعداد غیر فازی از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$W_i = (\text{low}, \text{med}, \text{high}) = \frac{\text{low} + 4\text{med} + \text{high}}{6} \quad \text{رابطه ۴}$$

## روش ویکور (VIKOR)

روش ویکور یک روش تصمیم‌گیری چند معیاره برای حل یک مسئله تصمیم‌گیری گسسته با معیارهای نامتناسب و متعارض است که توسط اپروکویک و تزننگ ارائه شده است. این روش برای بهینه‌سازی چند معیاره سامانه‌های پیچیده توسعه یافته است. این روش بروی دسته‌بندی و انتخاب از یک مجموعه گزینه‌ها تمرکز داشته و جواب‌های سازشی را برای یک مسئله با معیارهای متضاد تعیین می‌کند، به طوری که قادر است تصمیم‌گیرندگان را برای دستیابی به یک تصمیم نهایی یاری دهد. در اینجا جواب سازشی نزدیک‌ترین جواب موجه به جواب ایده آل است که کلمه سازش به یک توافق متقابل اطلاق می‌گردد. این جواب سازشی یک شاخص رتبه‌بندی چند معیاره بر اساس نزدیکی به جواب ایده آل را مطرح می‌سازد. مراحل روش ویکور در یک مسئله تصمیم‌گیری چندمعیاره با  $n$  معیار و  $m$  گزینه به شرح ذیل است (آگیرگان، ۲۰۱۲).<sup>۱</sup>

۱. تشکیل ماتریس تصمیم: ماتریس تصمیم با توجه به ارزیابی همه گزینه‌ها برای معیارهای مختلف به صورت زیر تشکیل می‌شود:

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{رابطه ۵}$$

$X_{ij}$  عملکرد آلترناتیو  $i$  ام در رابطه با معیار  $j$  ام است.

۲. تعیین بردار وزن معیارها: در این مرحله با توجه به ضریب اهمیت معیارهای مختلف در تصمیم‌گیری، با استفاده از روش‌هایی مانند آنترویی یا AHP بردار وزن تعریف می‌شود:

$$W = [w_1 \quad w_2 \quad \dots \quad w_n] \quad \text{رابطه ۶}$$

۳. تعیین نقطه ایده آل مثبت و منفی (ندیر): برای هر معیار، بهترین و بدترین هریک را در میان همه گزینه‌ها تعیین کرده و به ترتیب آن‌ها را  $f_j^*$  و  $f_j^-$  می‌نمایم. با فرض اینکه از جنس سود است خواهیم داشت:

$$f_j^* = \max f_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad \text{رابطه ۷}$$

$$f_j^- = \min f_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

اگر تمامی  $f_j^*$  را به هم پیوند بزنیم یک ترکیب بهینه با بیشترین امتیاز خواهد داد (نقطه ایده آل مثبت) و در مورد  $f_j^-$  نیز بدترین امتیاز (نقطه ندیر) ایجاد خواهد شد.

به کارگیری رویکرد تلفیقی QFD، FAHP و ... ۱۱

۴. محاسبه شاخص مطلوبیت (S) و شاخص نارضایتی (R) برای هر گزینه:

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \times \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \quad \text{رابطه ۸}$$

$$R_i = \text{Max} \left\{ w_j \times \frac{f_j^* - f_{ij}}{f_j^* - f_j^-} \right\} \quad \text{رابطه ۹}$$

$S_i$  بیانگر فاصله نسبی گزینه  $i$  ام از راه حل ایده آل مثبت (بهترین ترکیب) و  $R_i$  بیانگر حداکثر نارضایتی گزینه  $i$  ام از دوری از راه حل ایده آل مثبت است.

۵. محاسبه شاخص ویکور: برای هر گزینه شاخص ویکور با رابطه زیر محاسبه می شود:

$$Q_i = v \left[ \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[ \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right] \quad \text{رابطه ۱۰}$$

$$S^- = \text{Max } S_i, \quad S^* = \text{Min } S_i$$

$$R^- = \text{Max } R_i, \quad R^* = \text{Min } R_i$$

$v \in [0,1]$  وزن برای استراتژی ماکسیمم مطلوبیت گروهی است.

۶. رتبه بندی آلترناتیوها: آلترناتیوها بر اساس شاخص ویکور ( $Q_i$ ) و به صورت نزولی مرتب می شوند.

### مورد پژوهش

در این مطالعه سعی شده است به منظور ارزیابی و انتخاب مناسب ترین سامانه برنامه ریزی منابع سازمان، چارچوبی جدید با اعتبار و اثربخشی بالا طراحی شود. همان طور که در شکل شماره ۱ مشاهده می شود، کلیه فعالیت های انجام شده در این مطالعه را می توان به دو گام تقسیم کرد؛ بنابراین در این بخش ما کلیه فعالیت های انجام شده و یافته های پژوهش را بر اساس همین دو مرحله ارائه می کنیم.

گام اول. در مرحله اول پیش از هر کاری سعی شد تا با استفاده از بررسی ادبیات پژوهش کلیه معیارهای را که در انتخاب سامانه برنامه ریزی منابع سازمان نقش دارند شناسایی نموده و سپس با استفاده از روش میانگین گیری پرسشنامه ای و به کمک خبرگان به غربال سازی معیارها پرداخته شد تا معیارهای مهم و اصلی شناسایی شوند. سپس بر اساس مفهوم QFD معیارهای شناسایی شده به دو گروه معیارهای مربوط به

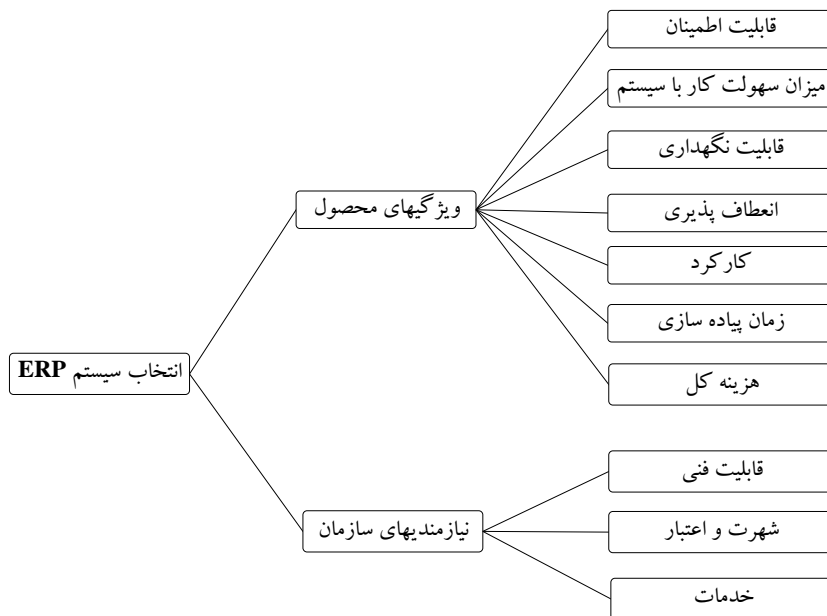
ویژگی‌های محصول<sup>۱</sup> و معیارهای مربوط به نیازمندی‌های سازمان<sup>۲</sup> دسته‌بندی شدند؛ که هر کدام از این معیارها به‌نوبه خود دارای چندین زیرمعیار است. معیارهای شناسایی شده به همراه زیر معیارهای آن در جدول شماره ۲ ارائه شده است. در ستون آخر جدول شماره ۲ و در مقابل هر زیر معیار، فاکتورهای ارزیابی آن‌ها ارائه شده است. این فاکتورها بدین منظور ارائه شده است که به خبرگان در ارزیابی صحیح‌تر مقایسات زوجی و پرسشنامه‌ها کمک نماید. برای مثال با ارائه این فاکتورها خبرگان به درستی درک می‌کنند که منظور از زیر معیار هزینه کل چه آیتم‌هایی (قیمت، هزینه نگهداری، مخارج مشاوره، هزینه‌های زیر ساختار، هزینه آموزش کارکنان) است و یا زیر معیار انعطاف‌پذیری چه مواردی را شامل می‌شود.

جدول ۲. معیارهای پژوهش و فاکتورهای ارزیابی آن‌ها

معیارهای اصلی	زیر معیارها	نماد	فاکتورهای ارزیابی زیر معیارها
ویژگی‌های محصول	قابلیت اطمینان	R	قابلیت بازیابی اطلاعات، امنیت، میزان تحمل خطا...
	میزان سهولت کار با سامانه	U	ماژولار بودن، کاربرپسند بودن، قابل یادگیری...
	قابلیت نگهداری	M	قابلیت تحلیل خطاهای سامانه‌ای، امکان تغییر، قابل آزمون بودن
	انعطاف‌پذیری	F	قابلیت ارتقا سامانه، سهولت یکپارچه‌سازی، سهولت توسعه درونی
	کارکرد	FU	تطابق با فرایندهای سازمانی، قابلیت سفارشی‌سازی، قابلیت یکپارچه‌سازی با سامانه‌های دیگر، مطابقت با استانداردها و قوانین، مطابقت با نیازهای کاربران
	زمان پیاده‌سازی سامانه	IT	زمان طرح و آماده‌سازی، زمان اجرا
	هزینه کل	C	قیمت، هزینه نگهداری، مخارج مشاوره، هزینه‌های زیر ساختار، هزینه آموزش کارکنان
نیازمندی‌های سازمان	قابلیت‌های فنی	T	توانایی تحقیق و توسعه، قابلیت پشتیبانی فنی، توانایی پیاده‌سازی، تجربه فروشنده
	شهرت و اعتبار	RE	اندازه فروشنده، شرایط مالی، سهم بازار، تعداد مشتریان آن، سابقه فعالیت، وضعیت رقابتی
	خدمات	S	تضمین، خدمات مشاوره، خدمات آموزشی، سرعت خدمات

1. Product characteristics
2. company requirements

پس از شناسایی و دسته‌بندی معیارها، باید با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و انجام مقایسات زوجی به ارزیابی و وزن دهی معیارهای شناسایی شده پرداخته شود. بدین منظور ابتدا باید ساختار سلسله مراتبی معیارها تشکیل شود. شکل ۲ ساختار سلسله مراتبی پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۲. ساختار سلسله مراتبی

پس از تشکیل ساختار سلسله مراتبی پژوهش تلاش شد تا ابتدا عناصر هر سطح نسبت به عنصر مربوطه خود در سطح بالاتر به صورت زوجی مقایسه شده و وزن آنها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی گروهی با اعداد فازی مثلثی محاسبه شود. پس از انجام مقایسات زوجی و محاسبه وزن فازی معیارهای هر سطح، وزن نهایی زیر معیارها محاسبه شد. وزن نهایی فازی زیر معیارها از حاصل ضرب وزن فازی معیارهای اصلی در وزن فازی زیرمعیارها به دست آمده است. و به دنبال آن وزن نهایی فازی به دست آمده برای زیر معیارها با استفاده از رابطه ۴ به وزن نهایی قطعی تبدیل شد. نتایج حاصل از ماتریس مقایسات زوجی و بردار وزنهای فازی به دست آمده به طور کامل در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. وزن معیارها با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی

وزن نهایی قطعی	وزن نهایی فازی زیر معیارها			وزن فازی زیر معیارها			زیر معیارها	وزن فازی معیارهای اصلی			معیارهای اصلی
	high	Med	Low	high	med	low		high	med	low	
۰/۱۷۱۲۹۳	۰/۳۷	۰/۱۴۷۸	۰/۰۶۶۱	۰/۵۱۵۸	۰/۲۹۲۸	۰/۱۸۳۱	قابلیت اطمینان	۰/۷۱۷	۰/۵۰۵	۰/۳۶۱	ویژگی‌های محصول
۰/۱۰۵۴۸۹	۰/۲۱۴۲	۰/۰۹۱۸	۰/۰۵۱۴	۰/۲۹۸۶	۰/۱۸۱۸	۰/۱۴۲۳	میزان سهولت کار با سیستم				
۰/۱۵۸۷۷	۰/۳۰۹۳	۰/۱۴۴۱۵	۰/۰۶۶۶	۰/۴۳۱۲	۰/۲۸۵۴	۰/۱۸۴۵	قابلیت نگهداری				
۰/۱۴۶۲۷۷	۰/۳۱۰۳	۰/۱۲۶۰۲	۰/۰۶۳۲	۰/۴۳۲۶	۰/۲۴۹۵	۰/۱۷۵	انعطاف پذیری				
۰/۳۲۴۶۷۱	۰/۶۰۵۷	۰/۳۰۰۶	۰/۱۳۹۷	۰/۸۴۴۴	۰/۵۹۵۲	۰/۳۸۶۷	کارکرد				
۰/۱۳۶۷۱۸	۰/۲۶۳۳	۰/۱۲۳۶	۰/۰۶۲۳	۰/۳۶۷۱	۰/۲۴۴۸	۰/۱۷۲۶	زمان پیاده سازی سیستم				
۰/۴۱۳۱۵	۰/۷۱۷۴	۰/۳۹۱۹	۰/۱۹۳۸	۱	۰/۷۷۵۹	۰/۵۳۶۶	هزینه کل				
۰/۰۶۴۳۹۲	۰/۱۱۰۸	۰/۰۵۹۲	۰/۰۳۸۴	۰/۲۶۶۷	۰/۱۹۶۵	۰/۱۷۱۵	قابلیت‌های فنی				
۰/۲۱۵۵۷۷	۰/۳۷۹۸	۰/۲۰۳۱	۰/۱۰۰۸	۰/۹۱۳۷	۰/۶۷۳۷	۰/۴۵۰۲	شهرت و اعتبار				
۰/۰۴۷۳۴۳	۰/۰۹۰۵	۰/۰۴۲۱	۰/۰۲۴۹	۰/۲۱۷۸	۰/۱۳۹۷	۰/۱۱۱۵	خدمات				
								۰/۴۱۵	۰/۳۰۱	۰/۲۲۴	نیازمندی‌های سازمان

به کارگیری رویکرد تلفیقی QFD، FAHP و... ۱۵

گام دوم. در این مرحله باید با استفاده از روش ویکور گزینه‌های پژوهش مورد ارزیابی قرار بگیرند. به همین منظور ابتدا باید ماتریس تصمیم مسئله تشکیل شود. در این مطالعه ما تعداد ۹ سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان را که توسط تأمین‌کنندگان مختلف ارائه می‌شود را به‌عنوان گزینه‌های پژوهش مورد بررسی قرار داده‌ایم. مقادیر هر معیار برای هر گزینه یا به‌طور مستقیم از داده‌های خام موجود در سازمان‌ها جمع‌آوری گردید و یا با استفاده از نظر خبرگان از ۱ تا ۱۰ مورد ارزیابی قرار گرفتند. بعد از تشکیل ماتریس تصمیم تلاش شد تا با استفاده از روابط ارائه‌شده ماتریس تصمیم موزون و همچنین نقاط ایده آل و ندیر آن را محاسبه نماییم. جدول شماره ۴ نتایج حاصل از این محاسبات را نشان می‌دهد.

جدول ۴. ماتریس تصمیم موزون و نقاط ایده آل و ندیر آن

نیازمندیهای سازمان			ویژگی محصول							معیارها
خدمات	شهرت و اعتبار	قابلیتهای فنی	هزینه کل	زمان پیاده سازی سیستم	کارکرد	انعطاف پذیری	قابلیت نگهداری	میزان سهولت کار با سیستم	قابلیت اطمینان	
۰/۰۴۷۳۴	۰/۲۱۵۵	۰/۰۶۴۳	۰/۱۳۱۵	۰/۱۳۶۷	۰/۳۲۴۶	۰/۱۴۶۲۷	۰/۱۵۸۷	۰/۱۰۵۴۸	۰/۱۷۱۲۹	وزن معیارها
۰/۰۱۵	۰/۰۷۰	۰/۰۱۷	۰/۱۴۵	۰/۰۴۹	۰/۱۰۵	۰/۰۳۹	۰/۰۵۶	۰/۰۳۲	۰/۰۶۳	A1
۰/۰۱۷	۰/۰۳۵	۰/۰۲۰	۰/۱۰۹	۰/۰۴۲	۰/۰۷۵	۰/۰۴۷	۰/۰۴۸	۰/۰۲۷	۰/۰۵۴	A2
۰/۰۱۹	۰/۰۴۶	۰/۰۱۷	۰/۱۴۵	۰/۰۲۸	۰/۱۲۰	۰/۰۵۵	۰/۰۵۶	۰/۰۳۲	۰/۰۷۲	A3
۰/۰۱۳	۰/۰۵۸	۰/۰۲۷	۰/۱۲۷	۰/۰۴۹	۰/۰۹۰	۰/۰۴۷	۰/۰۵۶	۰/۰۳۸	۰/۰۵۴	A4
۰/۰۱۳	۰/۰۸۱	۰/۰۲۰	۰/۱۴۵	۰/۰۵۶	۰/۱۰۵	۰/۰۵۵	۰/۰۴۰	۰/۰۳۸	۰/۰۴۵	A5
۰/۰۱۷	۰/۱۰۴	۰/۰۲۷	۰/۱۲۷	۰/۰۵۶	۰/۱۳۵	۰/۰۶۳	۰/۰۴۸	۰/۰۳۸	۰/۰۵۴	A6
۰/۰۱۳	۰/۰۸۱	۰/۰۱۷	۰/۱۶۳	۰/۰۳۵	۰/۱۰۵	۰/۰۳۹	۰/۰۵۶	۰/۰۴۳	۰/۰۶۳	A7
۰/۰۱۷	۰/۰۴۶	۰/۰۲۳	۰/۱۴۵	۰/۰۴۹	۰/۱۲۰	۰/۰۴۷	۰/۰۴۸	۰/۰۳۸	۰/۰۵۴	A8
۰/۰۱۹	۰/۰۹۳	۰/۰۲۳	۰/۱۲۷	۰/۰۴۲	۰/۱۰۵	۰/۰۳۹	۰/۰۶۴	۰/۰۲۷	۰/۰۵۴	A9
۰/۰۱۹	۰/۱۰۴	۰/۰۲۷	۰/۱۰۹	۰/۰۵۶	۰/۱۳۵	۰/۰۶۳	۰/۰۶۴	۰/۰۴۳	۰/۰۷۲	F*
۰/۰۱۵	۰/۰۷۰	۰/۰۱۷	۰/۱۴۵	۰/۰۴۹	۰/۱۰۵	۰/۰۳۹	۰/۰۵۶	۰/۰۳۲	۰/۰۶۳	F-

بعد از تشکیل ماتریس تصمیم تلاش شد تا با استفاده از روابط ۸ و ۹ شاخص مطلوبیت ((S) و شاخص نارضایتی ((R) برای هر یک از گزینه‌ها محاسبه شود و به دنبال آن با توجه به مقادیر به دست آمده برای شاخص مطلوبیت و شاخص نارضایتی هر گزینه و با استفاده از رابطه ۱۰ شاخص ویکور ((Qi) برای هر یک از گزینه‌ها محاسبه شد. در نهایت نیز با توجه به شاخص ویکور به رتبه‌بندی گزینه‌ها پرداخته شد. نتایج حاصل از این محاسبات در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. مقادیر شاخص مطلوبیت، نارضایتی و ویکور و رتبه هر گزینه

رتبه	شاخص ویکور ((Qi)	شاخص نارضایتی ((R)	شاخص مطلوبیت ((S)	گزینه‌ها
۷	۰/۹۳	۱	۰/۸۶	A1
۹	۱	۱	۱	A2
۵	۰/۸۳	۱	۰/۶۶	A3
۴	۰/۸۲	۱	۰/۶۴	A4
۶	۰/۹۲	۱	۰/۸۴	A5
۱	۰	۰	۰	A6
۸	۰/۹۷	۱	۰/۹۴	A7
۲	۰/۵۷	۰/۵	۰/۶۴	A8
۳	۰/۷۶	۱	۰/۵۲	A9

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

استفاده از سامانه‌های اطلاعاتی که بتواند همه فعالیت‌ها و وظایف موجود در یک سازمان را تحت پوشش قرار داده و اطلاعات لازم و ضروری را به موقع در اختیار کاربران آن قرار دهد از ابزارهای حیاتی در سازمان‌های امروز است. بدون برخورداری از این سامانه‌ها افزایش قابلیت‌های سازمان، بهبود عملکرد، تصمیم‌گیری بهتر و دستیابی به مزیت رقابتی غیرممکن است. در این میان سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان از مهم‌ترین ابزارهای مدیریتی بوده که قادر است اطلاعات موجود در سازمان را با استفاده از فناوری اطلاعات در تمام حوزه‌های فعالیت سازمان به‌طور منسجم و یکپارچه جمع‌آوری کرده و اطلاعات و نتایج به دست آمده از آن را در اختیار استفاده‌کنندگان آن در سطوح مختلف سازمان قرار دهد؛ اما با مطالعه ادبیات پژوهش این نکته آشکار می-



شود که با وجود مزایای زیاد سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در بسیاری از موارد نیز اجرای سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان به علت انتخاب نامناسب و نادرست آن با شکست مواجه شده و هزینه‌های سنگینی را به سازمان تحمیل نموده است. به همین خاطر و با توجه به لزوم استفاده از این سامانه‌ها در بازار رقابتی امروز استفاده از روشی که بتواند به ما در انتخاب مناسب یک سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان کمک نماید از اهمیت قابل توجهی برخوردار است.

به همین منظور ابتدا سعی نمودیم تا با استفاده از بررسی ادبیات پژوهش کلیه معیارهایی را که در انتخاب یک سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان می‌تواند مؤثر باشند شناسایی و لیست نماییم. پس از شناسایی معیارها سعی شد تا به غربال‌سازی معیارها بپردازیم. سپس با استفاده از مفهوم QFD کلیه معیارهای غربال‌شده را در دو گروه اصلی قرار دادیم که هر کدام از آنها به‌نوبه خود دارای زیرمعیارهای متعددی بودند. بعد از دسته‌بندی معیارها، ساختار سلسله مراتبی پژوهش تشکیل شد. به دنبال آن با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی وزن معیارها محاسبه شد. پس از محاسبه وزن معیارها، ماتریس تصمیم مسئله تشکیل شد. به دنبال آن با استفاده از روش ویکور به ارزیابی و رتبه‌بندی گزینه‌های پژوهش پرداختیم. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در جدول ۳ مشاهده می‌شود که از میان زیرمعیارهای ویژگی محصول، هزینه کل و کارکرد محصول و از میان زیرمعیارهای نیازمندی سازمان، شهرت و اعتبار از اولویت بالاتری برخوردار بودند. از نتایج جدول شماره ۵ می‌توان بیان نمود که گزینه شماره ۶ مناسب‌ترین گزینه است زیرا بهترین شاخص ویکور را دارا است. به دنبال آن گزینه‌های ۸، ۹، ۴، ۳، ۵، ۱، ۷ و ۲ رتبه‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند.

درواقع در این مطالعه تلاش شد تا یک چارچوب نظام‌مند و گام‌به‌گامی را برای تصمیم‌گیرندگان به‌منظور ارزیابی و انتخاب مناسب‌ترین سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان ارائه نماییم. امید است استفاده از این مدل به تصمیم‌گیرندگان کمک نماید تا بتوانند پیچیدگی مسئله انتخاب سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان را به قضاوت‌های منطقی‌تر و ساده‌تری تجزیه کنند. در انتها نیز با توجه به مطالعه صورت گرفته می‌توان به توصیه‌ها و پیشنهادهای زیر اشاره کرد.

اگرچه مطالعات متعددی با مورد‌های گوناگون در ادبیات پژوهش نسبت به سامانه برنامه‌ریزی منابع سازمان وجود دارد ولی در مقایسه با ماژول SAP کمتر بحث شده

است. همچنین مطالعات انجام شده معمولاً تنها بر روی یک شرکت انجام شده است و معیارهای پژوهش بر اساس آن شرکت مشخص شده است بنابراین می‌توان با بررسی و مطالعه سامانه‌های برنامه‌ریزی منابع سازمان در چندین شرکت و در مطالعات دیگر معیارهایی را مشخص کرد که قابلیت تعمیم بالایی داشته باشد. در دسته‌بندی معیارها نیز می‌توان از استاندارد ISO 9126 یعنی استاندارد خصوصیات کیفیت نرم‌افزار نیز به‌عنوان یک معیار اصلی استفاده نمود. همچنین در ارزیابی معیارها می‌توان به بررسی روابط معیارها بر هم نیز پرداخت بدین منظور می‌توان از روش‌های دی متل و فرآیند تحلیل شبکه‌ای استفاده نمود. برای رتبه‌بندی گزینه‌ها نیز می‌توان علاوه بر استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در محیط فازی، روش ویکور را نیز در محیط فازی انجام داد.

## منابع

- آذر، عادل، رجب‌زاده، علیرضا. (۱۳۸۹). *تصمیم‌گیری کاربردی رویکرد MADM*. تهران: انتشارات نگاه دانش، چاپ اول.
- قدسی پور، حسن. ۱۳۸۸. *فرآیند تحلیل سلسله مراتبی*، تهران، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)، چاپ هفتم
- Agirgun, Bekir. 2012. "Supplier Selection Based on Fuzzy Rough-AHP and VIKOR", *Nevsehir universitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi* 2.p. 1-11
- Al-Mashari, M. (2002). Enterprise Resource Planning Systems: a research agenda. *Industrial Management & Data Systems*, 102(3), 165-170.
- Alanbay, O. (2005). ERP SELECTION USING EXPERT CHOICE SOFTWARE. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 5(1).
- Baki, B. & Çakar, K. (2005). Determining the ERP package-selecting criteria: The case of Turkish manufacturing companies. *Business Process Management Journal*, 11(1), 75-76.
- Basu, R. Upadhyay, P. Das, M. C. & Dan, P. K. (2012). An approach to identify issues affecting ERP implementation in Indian SMEs. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 5(1), 133-154.
- Beheshti, h. Blaylock Bruce, K. Henderson Dale, A. & Lollar James, G. (2014). Selection and critical success factors in successful ERP implementation. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 24(4).
- Bernroider, E. & Koch, S. (2001). ERP selection process in midsize and large organizations. *Business Process Management Journal*, 7(3), 251-257.
- Cebeci, U. (2009). Fuzzy AHP-based decision support system for selecting ERP systems in textile industry by using balanced scorecard. *Expert Systems with Applications*, 36, 8900-8909.
- Bojan, S., Yvonilde, D. (2008). «The use of data envelopment analysis for technology selection» *Computers and Industrial Engineering*, v.54 n.1, p.66-76.
- Chung, B. (2007). An Analysis of Success and Failure Factors for ERP Systems in Engineering and Construction Firms. (Doctor of Philosophy), University of Maryland.
- Karsak, E. E. & Ozogul, C. O. (2009). An integrated decision making approach for ERP system selection. *Expert Systems with Applications*, 36(1), 660-667.
- Lien, C.T. & Chan, H.L. (2007). A Selection Model for ERP System by Applying Fuzzy AHP Approach. *International Journal of The Computer, the Internet and Management*, 15(3), 58-72.
- Mexas, M. P. Quelhas, O. G. & Costa, H. G. (2012). Prioritization of enterprise resource planning systems criteria: Focusing on construction industry. *International Journal of Production Economics*, 139, 340-350.

- Motwani, J. Subramanian, R. & Gopalakrishna, P. (2005). Critical factors for successful ERP implementation: Exploratory findings from four case studies. *Computers in Industry*, 56, 529-544.
- Ramik, J. (2006). «A decision system using ANP and fuzzy inputs» In 12th international conference on the foundations and applications of utility, risk and decision theory, Roma.
- Sudhaman, P. & Maya, D. (2014). Customer requirements based ERP customization using AHP technique. *Business Process Management Journal*, 20(5), 730-751.
- Tamošiūnienė, R. & Marcinkevič, A. (2013). Using Analytic Hierarchy Process Method in ERP system selection process. *KSI Transactions on KNOWLEDGE SOCIETY*, 6(3), 41-45.
- Wei, C.C. Chien, C.F. & Wang, M.J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. *International Journal of Production Economics*, 96(1), 47-62.
- Ying, X. Colin, J. A. & Mahmood, A. (2014). An integrated decision support system for ERP implementation in small and medium sized enterprises. *Journal of Enterprise Information Management*, 27(4), 358-384.