

## تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک

# شناسایی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان برتر جهت ارزیابی بهتر آن‌ها در صنعت فرآورده‌های بیولوژیک بر اساس روش ویکور فازی (مورد مطالعه: موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی)

• سلمه سراجی

گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
• حسن مهرمنش (نویسنده مسئول)

گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران  
• احمدرضا کسرای

گروه مدیریت صنعتی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰-۰۷-۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰-۰۸-۲۲

Email: has.mehrmanesh@iauctb.ac.ir



### چکیده

با توجه به اهمیت روزافزون ارتباط با تأمین‌کنندگان وفادار و مسئول در زنجیره تأمین شرکت‌ها، پژوهش حاضر با هدف شناسایی معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان به منظور ارزیابی بهتر آنها در صنعت فرآورده‌های بیولوژیک انجام پذیرفته است که از نظر بعد استراتژیک برای شرکت و کشور اهمیت فراوان داشته و باعث خدمت‌رسانی بهتر به مشتریان نیز می‌گردد. لذا از نظر هدف کاربردی و از نظر ماهیت، جنبه توصیفی و پیمایشی دارد و به صورت مقطعی در سال ۱۳۹۸ در موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی که در صنعت فرآورده‌های بیولوژیک فعالیت دارد، اجرا شده است. روش تحقیق حاضر شامل مراجعه به پژوهش‌ها و مستندهای مربوطه و استخراج شاخص‌های کلی و مهم جهت ارزیابی تأمین‌کنندگان و همچنین بازبینی معیارها توسط ۲۴ مدیر و کارشناس خبره صنعت فرآورده بیولوژیک می‌باشد. نهایتاً با استفاده از پرسشنامه نیمه باز بومی‌سازی محقق و به روش دلفی فازی، ۱۶ معیار انتخاب گردید که شامل: تقاضای خرید محصول، میزان رقابت با دیگران، قیمت محصول، درآمد، سود، کیفیت محصول، قابلیت اطمینان، عمل به تعهدها، هزینه عرضه محصول، توانایی کاهش هزینه، نوآوری، تجربه‌های تجاری ثبت شده، ادراک و پذیرش ریسک، مستندها، تنوع خط تولید، محدودیت‌های تجاری می‌باشد. نتایج بدست آمده از روش ویکور فازی منجر به رتبه بندی تأمین‌کنندگان فعلی مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیک موسسه رازی گردید که می‌تواند جهت تصمیم‌گیری‌های آتی مدیران مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: ارزیابی تأمین‌کنندگان، دلفی فازی، عدم قطعیت، ویکور فازی، معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان فرآورده‌های بیولوژیک

- Veterinary Researches & Biological Products No 136 pp: 77-85

### Identifying Selecting Top Suppliers' Criteria for Better Evaluation in the Biological Products Industry Based on the Fuzzy Vickor Method (Case Study: Razi Vaccine and Serum Research Institute)

By: Seraji, S., Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. Mehrmanesh, H., (Corresponding Author) Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. and Kasraee, A.R., Department of Industrial Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Received: 2021-10-20 Accepted: 2021-11-13

Email: has.mehrmanesh@iauctb.ac.ir

According to the increasing importance of communication with loyal and responsible suppliers in the supply chain of companies, this study conducted with the aim of identifying supplier selection criteria in order to better evaluate suppliers of the biological products industry, which in terms of strategic dimension for the company and the country are very important and deliver better service to customers. Therefore, in terms of practical purpose and in terms of nature, it has a descriptive and survey aspect and implemented cross-sectionally in 1398 in Razi Vaccine and Serum Research Institute, which is active in the biological products industry. The method of the present research includes referring to the relevant researches and documents and extracting general and important indicators to evaluate the suppliers as well as reviewing the criteria by 24 managers and experts in the biological product industry. And by fuzzy Delphi method, 16 criteria were selected which include: product purchase demand, competition with others, product price, revenue, profit, product quality, reliability, fulfillment of commitments, product supply cost, cost reduction ability, innovation, experience Registered trades are risk perception and acceptance, documentation, product line diversity, trade constraints. The results of the fuzzy Vicor method led to the ranking of current suppliers of raw materials for biological products of Razi Institute, which used for future decisions of managers.

**Key words:** Supplier Evaluation, Fuzzy Delphi, Uncertainty, Fuzzy Vicar, Criteria for Selecting Suppliers of Biological products

با هدف کسب سهم بیشتری از بازار است (۱). بسیاری از شرکت‌های فعال اذعان دارند که در واقع رقابت امروز رقابت در زنجیره تأمین بوده و تمرکز بر مدیریت زنجیره تأمین مهم‌ترین منبع مزیت رقابتی را به ارمغان خواهد آورد. بنابراین نقش اساسی تأمین‌کنندگان در بهبود زنجیره تأمین باعث شده است که مسأله شناسایی معیارها و رتبه‌بندی و انتخاب تأمین‌کنندگان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد.

ایجاد آمادگی برای واکنش سریع‌تر در بهره‌گیری از فرصت‌های زودگذر و کم‌ثبات، یکی از چالش‌های اساسی سازمان‌ها و بنگاه‌ها در عصر حاضر است. در واقع سازمان‌های امروزی برای استفاده از این‌گونه فرصت‌ها ناگزیر به ایجاد ساختاری منعطف و نیز بهره‌مندی بیشتر از امکانات گسترده بیرون از سازمان‌ها هستند (۲). با ورود به هزاره سوم بسیاری از سازمان‌ها و تأمین‌کنندگان آن‌ها با شرایط رقابتی سخت و تنگاتنگ هم در سطح بازارهای جهانی که به سرعت در حال تغییر است و هم در سطح داخل مرزهای سازمان، روبرویند. مشتریان امروزی تقاضاهای بیشتر و جزئی‌تر داشته و به دنبال محصولات و خدمات ارزان‌تر، با کیفیت بالاتر

#### مقدمه

تغییرات سریع و اجتناب‌ناپذیر در دنیای امروز به دلیل پدیده جهانی شدن و پیشرفت سریع علوم در ابعاد اقتصادی، سیاسی و صنعتی به ویژه در دو دهه اخیر تحولات فناورانه شگرفی را در زمینه‌های اطلاعات و ارتباطات به همراه داشته است. سرعت و شتاب این تغییرات در ابعاد مختلف مدیران را به بهبود فرآیندهای داخلی سازمان‌ها در جهت حفظ توان بقا در جهانی که هر روز رقابتی‌تر می‌شود رهنمون ساخته است. در رقابت‌های جهانی موجود در عصر حاضر، باید محصولات متنوع را با توجه به درخواست مشتری، در دسترس وی قرار داد. خواست مشتری بر کیفیت بالا و خدمت‌رسانی سریع، موجب افزایش فشارهایی بر شرکت‌ها شده است که قبلاً وجود نداشته است، در نتیجه شرکت‌ها بیش از این نمی‌توانند به تنهایی از عهده تمامی کارها برآیند. در بازار رقابتی موجود، بنگاه‌های اقتصادی و تولیدی علاوه بر پرداختن به سازمان و منافع داخلی، خود را به مدیریت و نظارت بر منافع و ارکان مرتبط خارج از سازمان نیازمند یافته‌اند. علت این امر در واقع دستیابی به مزیت یا مزایای رقابتی

### مروری بر مبانی نظری

با توجه به شرایط حال حاضر رقابت و همچنین پژوهش‌های صورت گرفته مشخص شده است که عرصه ملی و بین‌المللی با عدم اطمینان و عدم قطعیت و پیچیدگی‌هایی مواجه است که باید از ابزارهای قوی‌تری برای غلبه بر این محیط و شرایط به نفع افزایش بهره‌وری و بقای سازمان استفاده کرد. یکی از این ابزارها و شیوه‌های تفکری قدرتمند استفاده از منطق و استنتاج فازی در محیط‌های نامطمئن و پیچیده است. به خصوص در زنجیره تأمین فرآورده‌های بیولوژیک است که با ابهام و پیچیدگی و حساسیت بالایی روبرو است که در ادامه به فلسفه و توضیح مختصری از آن منطق فازی بسنده شده است. بنیاد منطق فازی برشالوده نظریه مجموعه‌های فازی استوار است. این نظریه تعمیمی از نظریه کلاسیک مجموعه‌ها در علم ریاضیات است. در تئوری کلاسیک مجموعه‌ها، یک عنصر یا عضو مجموعه هست یا نیست. در حقیقت عضویت عناصر از یک الگوی صفر و یک و باینری تبعیت می‌کند. اما تئوری مجموعه‌های فازی این مفهوم را بسط می‌دهد و عضویت درجه‌بندی شده را مطرح می‌کند. به این ترتیب که یک عنصر می‌تواند تا درجه‌هایی و نه کاملاً عضو یک مجموعه باشد. ساده‌ترین تلقی برای تعریف منطق فازی این است که در مجموعه‌های قطعی، یک شی قطعاً یا عضو مجموعه هست یا نیست؛ اما در مجموعه‌های فازی یک شی می‌تواند تا حدودی به یک مجموعه متعلق باشد، بدین معنا که شی مورد نظر به طور نسبی در یک مجموعه وجود دارد (۵). روش‌های فازی ابزاری قدرتمند برای تصمیم‌گیری در محیط فازی است. روش‌های تصمیم‌گیری کلاسیک تنها با داده‌های معمولی و قطعی کار می‌کنند که جایی برای داده‌های فازی و مبهم باقی نمی‌گذارد. انسان توانایی خوبی برای پردازش داده کیفی دارد که به او برای تصمیم‌گیری در محیط فازی کمک می‌کند (۶). یکی از روش‌های مبتنی بر ماتریس تصمیم برای انتخاب گزینه بهینه بر اساس تعدادی معیار روش ویکور است که توسط اپریکویک معرفی شد؛ اپریکویک (۲۰۱۱) در مقاله‌ای گام‌های ویکور فازی را بدین صورت بیان نموده است:

گام اول: تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری ارزیابی گزینه‌ها:

گام دوم: بی‌مقیاس نمودن ماتریس تصمیم‌گیری (در این گام بایستی تصمیم‌گیری فازی را به یک ماتریس بی‌مقیاس شده فازی تبدیل نماییم) (۷). برای بدست آوردن ماتریس، بایستی مراحل ذیل طی شود:

تعیین ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی برای هر معیار: بهترین و بدترین هر یک از مقادیر در هر معیار شناسایی شده به ترتیب  $f_j^*$  و  $f_j^o$  نامیده می‌شود. در صورتی که معیار زام، معرف سود باشد  $f_j^*$  و  $f_j^o$  از روابط یک و دو زیر بدست می‌آید:

$$f_j^* = \max_i f_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad 1$$

$$f_j^o = \min_i f_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad 2$$

ولی در صورتی که معیار زام، معرف هزینه باشد  $f_j^o$  و  $f_j^*$  از روابط سه و چهار زیر بدست می‌آید:

$$f_j^* = \min_i f_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad 3$$

$$f_j^o = \max_i f_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad 4$$

و زمان تحویل سریع‌تر هستند (۳). از این رو، مدیریت زنجیره تأمین، به منزله یکی از عوامل مؤثر در کیفیت عملکرد سازمان، توجهی ویژه را به خود معطوف داشته است. از آنجایی که کیفیت محصول نهایی به شدت به مواد اولیه آن محصول و کارایی تأمین‌کننده وابسته است، عملکرد مناسب تأمین‌کنندگان ضامن پایداری زنجیره تأمین خواهد بود. انتخاب تأمین‌کنندگان حوزه‌ای غنی از پژوهش‌های علمی است؛ به طوری که تاکنون تلاشی گسترده در این زمینه انجام پذیرفته است. انتخاب تأمین‌کننده شامل تعریف مدل‌ها و روش‌هایی برای گزینش مناسب‌ترین تأمین‌کننده است (۴). تعیین معیارها مرحله‌ای مهم و اساسی در فرآیند انتخاب تأمین‌کنندگان به شمار می‌آید. باوجود این، به نظر می‌رسد پژوهش‌های کافی در این زمینه صورت پذیرفته است بنابراین فرآیند تصمیم‌گیری علمی انتخاب تأمین‌کنندگان به منظور تأمین‌کردن مواد اولیه بسیار حایز اهمیت است. با وجود تحقیقات بسیاری که در زمینه ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان صورت پذیرفته، همچنان کمبود یک روش ارزیابی منسجم و یکپارچه بالاخص در صنعت زیستی و فرآورده‌های بیولوژیک ملموس است. باتوجه به حجم چشمگیر خرید، تدارکات و حساسیت این مقوله از بعد استراتژیک در سطح کشور، همچنین عدم قطعیت در پارامترها و متغیرها ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان بر این اساس بسیار مهم و حیاتی است. با توجه به مطالب بیان شده در مقدمه و بیان مسأله، پژوهشگر بر آن است تا مسأله انتخاب تأمین‌کنندگان فرآورده‌های بیولوژیک را با شناسایی مهم‌ترین معیارها در شرایط محیطی رقابتی مورد بررسی قرار دهد. با توجه به اینکه همکاری استراتژیک با تأمین‌کنندگان به منظور تأمین کالای باکیفیت مورد نظر و کاهش زمان تحویل در پروژه‌های مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی ضروری به نظر می‌رسد؛ یکی از اهداف مؤسسه در فضای رقابتی، تأمین باکیفیت نیازمندی‌ها در چارچوب زمانی و هزینه‌ای مناسب با توجه به دیگر شاخص‌های عملکردی است. با توجه به این امر، انتخاب تأمین‌کنندگان تأثیر بسزایی در رسیدن به این اهداف داشته و این فرآیند در موفقیت مؤسسه رازی بسیار مهم خواهد بود. با افزایش اهمیت خرید، تصمیم‌های گرفته شده در مورد خرید نیز مهم می‌شود. هرچه مؤسسه وابستگی بیشتری به تأمین‌کنندگان خود داشته باشند، عواقب تصمیم‌گیری غلط آن بیشتر می‌شود. در پروژه‌های مؤسسه رازی گران بودن و حساسیت تجهیزات و مواد مورد نیاز و ضرورت برخورداری از استانداردها و اطمینان لازم از یک سو و اهمیت زمان ورود آنها به مؤسسه با توجه به ضررهایی که هر روز تأخیر در تولید و توزیع محصولات می‌تواند به کشور وارد کند از سوی دیگر، فرآیند انتخاب تأمین‌کنندگان را حساس‌تر و ضرورت دقت در این فرآیند را بیشتر می‌کند. ارایه یک سیستم کاملاً علمی که قادر به دریافت خودکار ویژگی‌های تأمین‌کنندگان از محیط، ذخیره و استنتاج آن‌ها باشد، در نهایت می‌تواند مؤسسه را قادر ساخته تا تأثیر متغیرها را در کلیه جنبه‌های مدیریتی و عملیاتی خود بصورت خودکار و هوشمندانه با تغییرات محیط تطبیق دهد و همچنین می‌تواند به‌عنوان چشم‌اندازی بلندمدت در راستای توسعه این مفهوم تلقی شود. بنابراین در این پژوهش با رویکرد منطق فازی به ارزیابی و انتخاب و نهایتاً رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان فعلی و رویکردی منسجم برای ارزیابی‌های آتی تأمین‌کنندگان مؤسسه رازی و با هدف رسیدن به یک استراتژی کلی در این راستا می‌باشد.

است که کوچکترین Q را داشته باشد به شرط آنکه دو شرط زیر برقرار باشد: اگر شرط یک برقرار باشد شرط شماره دو نیز باید چک شود. شرط ۲: گزینه A۱ باید حداقل در یکی از گروه‌های R و S رتبه اول شود. زمانی که شرط دوم برقرار نباشد دو گزینه A۱ و A۲ به عنوان گزینه‌های برتر شناخته می‌شوند. اگر هر دو شرط برقرار بود رتبه‌بندی بر اساس Q خواهد بود. (به صورت کاهشی: هر چه Q کمتر باشد آن گزینه بهتر است).

### پیشینه پژوهش

طی سال‌های اخیر پژوهشگران مختلفی به بررسی ارزیابی تأمین‌کنندگان برتر پرداخته‌اند. به عنوان مثال، قاسمی شیرآباد و همکاران (۱۳۹۸)، به شناسایی معیارهای ارزیابی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان با استفاده از تکنیک تاپسیس فازی در شرکت محصول‌های کاغذی لطیف پرداختند. نتایج نشان داد که معیارهای کیفیت، تحویل به موقع، قیمت، ریسک، تکنولوژی تأمین‌کننده و پشتیبانی مهم‌ترین معیارها در رتبه‌بندی شرکت‌های تأمین‌کننده هستند (۸). همچنین نوری‌دریانی و همکاران (۲۰۱۹)، برای انتخاب تأمین‌کننده و تصمیم‌گیری در مورد زنجیره تأمین چندملیتی در عدم اطمینان محیطی در صنعت داروسازی به بررسی و تجزیه و تحلیل معیارهای قیمت، زمان تحویل می‌پردازند (۹). مطالعه اسدی و همکاران (۱۳۹۶)، در رابطه با انتخاب و ارزیابی تأمین‌کنندگان برای خدمات برون‌سپاری شده در بیمارستان‌ها با استفاده از رویکرد تحلیل سلسله مراتبی می‌باشد که معیارهای شناسایی شده در سه حوزه ویژگی‌های خدمت، ویژگی‌های تأمین‌کننده و معیارهای ارتباطات در زنجیره تأمین دسته‌بندی شدند (۱۰). همچنین نتایج پژوهش کانان (۲۰۱۸) مقاله‌ای با عنوان فاکتورهای موفقیت برای فرآیند انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار، را انجام داد. از طریق یک روش سه مرحله‌ای، این مطالعه به بررسی تأمین‌کنندگان هند با در نظر گرفتن دیدگاه‌های پایداری سهامداران مختلف از جمله کارکنان، مشتریان، محققان، سهامداران و نگهبانان محیط‌زیست دولت می‌پردازد (۱۱). صفارانی و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله‌ای تحت عنوان انتخاب تأمین‌کننده پمپ سرم و سرنگ با روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره تسلط تقریبی و تاپسیس و مقایسه آن‌ها با روش ویکور، مناسب‌ترین تأمین‌کننده تجهیزات پزشکی را بر اساس روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره انتخاب نمودند. و نتایج نشان داد اولویت‌بندی گزینه‌ها در تمام روش‌ها شباهت‌هایی به هم دارند و در عین حال در مواردی هم با یکدیگر متفاوت هستند و هیچ گزینه‌ای در تمام روش‌ها جای ثابتی ندارد، برای تصمیم‌گیری نهایی باید از چندین روش دیگر هم به عنوان روش کمکی استفاده کرد (۱۲). در نهایت در پژوهش گوارنیری و تروجان (۲۰۱۹)، به تصمیم‌گیری برای انتخاب تأمین‌کننده بر اساس معیارهای اجتماعی، اخلاقی و زیست‌محیطی پرداخته شد. بر اساس نتایج مطالعه، تأمین‌کنندگان را می‌توان بر اساس معیارهای اجتماعی، معیارهای اقتصادی و محیطی و مسایل اخلاقی، باتوجه به نظرهای مشتریان و کارشناسان، طبقه‌بندی نمود (۱۳).

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، از نظر هدف کاربردی است همچنین از نظر نحوه

بدست آوردن مقادیر نرمالیزه شده اگر  $\tilde{f}_j^o = (l_j^o, m_j^o, u_j^o)$  و  $\tilde{f}_j^* = (l_j^*, m_j^*, u_j^*)$  باشد، مقادیر نرمالیزه شده بدین صورت از روابط پنج و ششم بدست خواهد آمد:

$$\tilde{d}_{ij} = \frac{\tilde{f}_j^* \ominus \tilde{f}_j^o}{u_j^* - l_j^o} \quad \text{for benefit Criteria} \quad 5$$

$$\tilde{d}_{ij} = \frac{\tilde{f}_j^o \ominus \tilde{f}_j^*}{u_j^o - l_j^*} \quad \text{for Cost Criteria} \quad 6$$

گام سوم: محاسبه سودمندی ( $\tilde{S}_i$ ) و  $(\tilde{R}_i)$  تأسّف گزینه‌ها اپریکویک دو مفهومی اساسی سودمندی (S) و تاسف (R) را در محاسبه‌های ویکور مطرح کرده است. مقدار سودمندی (S) بیانگر فاصله نسبی گزینه i ام از نقطه ایده‌آل و مقدار تاسف (R) بیانگر حداکثر ناراحتی گزینه i ام از دوری از نقطه است. برای این منظور از روابط هفت و هشت مقدار سودمندی و تاسف گزینه‌ها محاسبه می‌شود.

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n (\tilde{w}_j \otimes \tilde{d}_{ij}) \quad 7$$

$$\tilde{R}_i = \max_j (\tilde{w}_j \otimes \tilde{d}_{ij}) \quad 8$$

گام چهارم: محاسبه شاخص ویکور ( $\tilde{Q}_i$ ) شاخص ویکور از رابطه نه محاسبه می‌شود در این رابطه V، وزنی برای پیشینه مطلوبیت گروهی است که مقدار آن می‌تواند بین صفر و یک باشد که در این تحقیق ۰/۵ در نظر گرفته شده است.

$$\tilde{Q}_i = v \frac{(\tilde{S}_i \ominus \tilde{S}^*)}{S^{or} - S^{*i}} \oplus (1 - v) \frac{(\tilde{R}_i \ominus \tilde{R}^*)}{R^{or} - R^{*i}} \quad 9$$

که در این رابطه:

$$\tilde{R}^* = \min_i \tilde{R}_i, S^{or} = \max_i S_i^r, \tilde{S}^* = \min_i \tilde{S}_i R^{or} = \max_i R_i^r$$

گام پنجم: مقادیر S، R و Q با توجه به فرمول ۱۰ زیر تبدیل به عدد قطعی می‌شوند.

$$\text{Crisp} = \frac{l + vm + u}{4} \quad 10$$

گام ششم: رتبه‌بندی گزینه‌ها گزینه‌ای به عنوان گزینه برتر است که دارای کمترین مقدار Q باشد به شرطی که: اگر A(۱)، A(۲)، ... A(n) به ترتیب اولین، دومین و آخرین گزینه بر اساس مقدار Q باشد و n بیانگر تعداد گزینه‌ها باشد و همچنین رابطه ۱۱ ذیل برقرار باشد:

$$\frac{[Q(A^r) - Q(A^1)]}{[Q(A^n) - Q(A^1)]} \geq \frac{1}{n-1} \quad 11$$

اگر این شرط برقرار نباشد مجموعه‌ای از گزینه‌ها به صورت زیر به عنوان گزینه‌های برتر انتخاب می‌شوند.

$$Am, \dots, A2, A1 = \text{بهترین گزینه‌ها}$$

و بیشترین مقدار m با توجه به رابطه ۱۲ زیر محاسبه می‌شود:

$$Q(Am) - Q(A1) < 1/(n-1) \implies Q(Am) < (1/(n-1)) + Q(A1) \quad 12$$

دو شرط نهایی تصمیم‌گیری با تکنیک ویکور:

در گام پایانی از آموزش تکنیک ویکور، گزینه‌ها بر اساس مقادیر Q، R، S در سه گروه از کوچک به بزرگ مرتب می‌شوند. بهترین گزینه آن

$$d_{11}^l = \frac{5/4 - 5/4}{9/4 - 1/8} = 0 \quad d_{11}^m = \frac{7/4 - 3/4}{9/4 - 1/8} = 0.526 \quad d_{11}^u = \frac{9/4 - 1/8}{9/4 - 1/8} = 1$$

پس عدد فازی (۱ و ۰/۵۶۲ و ۰) به عنوان عدد نرمال شده A۱۱ محاسبه می‌شود که باید این مقادیر را برای همه معیارها شامل: خرید محصول (C۱)، میزان رقابت با دیگران (C۲)، قیمت محصول (C۳)، درآمد (C۴)، سود (C۵)، کیفیت محصول (C۶)، قابلیت اطمینان (C۷)، عمل به تعهدها (C۸)، هزینه عرضه محصول (C۹)، توانایی کاهش هزینه (C۱۰)، نوآوری (C۱۱)، تجربه‌های تجاری ثبت شده (C۱۲)، ادراک و پذیرش ریسک (C۱۳)، مستندها (C۱۴)، تنوع خط تولید (C۱۵)، محدودیت‌های تجاری (C۱۶) بدست آورد.

#### محاسبه سودمندی ( $\tilde{S}_i$ ) و تأسف ( $\tilde{R}_i$ ) گزینه‌ها و شاخص ویکور ( $\tilde{Q}_i$ )

در این گام با استفاده از روابط ۷ و ۸ سودمندی و تأسف گزینه‌ها محاسبه می‌شود. سودمندی ( $\tilde{S}_i$ ) برابر با مجموع سطری درایه‌های ماتریس نرمال شده است به عنوان مثال برای معیار اول داریم:

$$S_1^l = (0 * 0.063) + (-0.056 * 0.063) + (0.048 * 0.063) + \dots \\ + (0 * 0.248) + (-0.188 * 0.063) = -0.019$$

$$S_1^m = (0.526 * 0.063) + (0.5 * 0.063) + (0.524 * 0.063) + \dots \\ + (0.526 * 0.248) + (0.43 * 0.063) = 0.521$$

$$S_1^u = (1 * 0.063) + (1 * 0.063) + (0.952 * 0.063) + \dots \\ + (0.947 * 0.248) + (1 * 0.063) = 0.988$$

تأسف ( $\tilde{R}_i$ ) نیز برابر با ماکزیم مقدار سطری هر معیار است. به عنوان مثال برای معیار اول داریم:

$$R_1^l = \text{Max}[(0 * 0.063) + (-0.056 * 0.063) + (0.048 * 0.063) \\ + \dots + (0 * 0.248) + (-0.188 * 0.063)] = 0.07$$

$$R_1^m = \text{Max}[(0.526 * 0.063) + (0.5 * 0.063) + (0.524 * 0.063) \\ + \dots + (0.526 * 0.248) + (0.43 * 0.063)] = 0.39$$

$$R_1^u = \text{max}[(1 * 0.063) + (1 * 0.063) + (0.952 * 0.063) + \dots \\ + (0.947 * 0.248) + (1 * 0.063)] = 0.63$$

در گام بعد با استفاده از رابطه ۹ شاخص ویکورگزینه‌ها محاسبه می‌شود. البته قبل از محاسبه شاخص ویکور، باید شاخص‌های  $\tilde{S}^*$ ،  $S^{or}$ ،  $\tilde{R}^*$  و  $R^{or}$  محاسبه شده و سپس شاخص ویکور را بدست آورد.

$$\tilde{S}^* = (-0.056, 0.035, 0.574) \quad S^{or} = 0.988$$

$$\tilde{R}^* = (-0.09, 0.02, 0.048) \quad R^{or} = 0.63$$

به عنوان مثال شاخص ویکور برای معیار اول به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$Q_1^l = 0.5 * ((-0.019 - 0.574) / (0.988 - (-0.056))) +$$

جمع‌آوری داده‌ها یک تحقیق توصیفی-پیمایشی محسوب می‌شود. زیرا این پژوهش شامل مجموعه روش‌هایی است که هدف آن‌ها توصیف کردن شرایط یا پدیده‌های مورد بررسی است. از میان روش‌های اجرایی یک تحقیق توصیفی، این مطالعه از نوع پیمایشی است که داده‌های مورد نیاز پژوهش به روش مقطعی از طریق مصاحبه و توزیع پرسشنامه بین ۲۴ نفر از خبرگان و کارشناسان با تجربه موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی جمع‌آوری شده است. در پژوهش حاضر با استفاده از روش دلفی فازی متغیرها و عواملی که می‌تواند در تعیین و ارزیابی تأمین‌کنندگان مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیک مورد بهره‌برداری قرار گیرد از طریق نظر خبرگان این صنعت، استخراج شده است و در نهایت سعی شده است بر پایه اطلاعات جمع‌آوری شده و معیارهای بدست آمده و به کمک روش ویکور فازی تأمین‌کنندگان برتر صنعت فرآورده بیولوژیک موسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی ارزیابی و رتبه‌بندی شوند. فرآیند گردآوری داده‌ها به این صورت بوده که در مرحله اول طی مطالعه مبانی نظری و پژوهش‌های پیشین مربوط به ارزیابی تأمین‌کنندگان، از طریق پایگاه اینترنتی، مقاله‌ها و کتب داخلی و خارجی به شناسایی یک سری متغیرهای ارزیابی تأمین‌کنندگان از منظر ادبیات موجود پرداخته شد. در مرحله دوم با توجه به خروجی و یافته‌های مرحله اول، خبرگان واجد شرایط موسسه رازی شناسایی و از طریق مصاحبه و پرسشنامه‌ای که با ساختار نیمه باز و بومی‌سازی شده محقق و از طریق روش دلفی فازی (مبتنی بر طیف لیکرت) و با یک توافق جمعی، مهم‌ترین معیارها جهت ارزیابی تأمین‌کنندگان مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیک (شامل تقاضای خرید محصول، میزان رقابت با دیگران، قیمت محصول، درآمد، سود، کیفیت محصول، قابلیت اطمینان، عمل به تعهدها، هزینه عرضه محصول، توانایی کاهش هزینه، نوآوری، تجربه‌های تجاری ثبت شده، ادراک و پذیرش ریسک، مستندها، تنوع خط تولید، محدودیت‌های تجاری) می‌باشد، انتخاب گردید. سپس با استفاده از روش ویکور فازی برای رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان مؤسسه رازی اقدام گردید.

#### یافته‌های پژوهش

در این بخش هدف رتبه‌بندی چهار تأمین‌کننده مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیک: ۱- تأمین‌کننده یک (A۱)، ۲- تأمین‌کننده دو (A۲)، ۳- تأمین‌کننده سه (A۳)، ۴- تأمین‌کننده ۴ (A۴) است که نتایج این رتبه‌بندی و مراحل آن در ادامه بیان شده است. در گام نخست باید ماتریس تصمیم ویکور فازی را تشکیل داد در این پژوهش هدف رتبه‌بندی چهار تأمین‌کننده است بنابراین ماتریس تصمیم این پژوهش یک ماتریس سطری و ستونی است که شاخص‌های پژوهش (۱۶معیار) در سطر و تأمین‌کنندگان در ستون قرار می‌گیرند. جهت بی‌مقیاس‌سازی ماتریس تصمیم ابتدا باید بر اساس روابط ۱ تا ۴ ایده‌ال‌های مثبت و منفی را تشکیل داد. ایده‌ال مثبت برابر با بزرگ‌ترین درایه هر ستون و ایده‌ال منفی برابر با کوچک‌ترین درایه هر ستون است. سپس با استفاده از روابط ۵ و ۶ اقدام به نرمال‌سازی ماتریس تصمیم شده است. ماتریس تصمیم نرمال شده در جدول ۳ آورده شده است. به عنوان مثال برای درایه A۱۱ که تقاطع معیار اول و گزینه اول است، عدد نرمال شده به صورت زیر است:

آمده است، تأمین‌کننده سه (A۳) رتبه اول را کسب کرده، تأمین‌کننده چهار (A۴) رتبه دوم، تأمین‌کننده دو (A۲) رتبه سوم و تأمین‌کننده یک (A۱) رتبه چهارم را کسب کرده است.

### بحث و نتیجه‌گیری

با وجود تحقیقات بسیاری که در زمینه ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان صورت پذیرفته، همچنان کمبود یک روش ارزیابی منسجم و یکپارچه بالاخص در صنعت زیستی و فرآورده‌های بیولوژیک ملموس است. به منظور رفع این خلا این تحقیق رویکرد ویکور فازی را پیشنهاد می‌کند که جهت رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیکی در موسسه رازی و تصمیم‌گیری مدیران مورد استفاده قرار گرفت و در نهایت، نتایج زیر بدست آمد: نتایج نشان داد تفاوت فاحشی بین تأمین‌کننده سوم A۳ با دیگر تأمین‌کنندگان مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیک وجود دارد، لذا مدیران موسسه رازی باید جنبه آینده‌نگری و فضا و شرایط پیش روی صنعت خود را دقیق‌تر رصد نمایند چرا که به علت اهمیت استراتژیک تأمین‌کنندگان فرآورده بیولوژیک برای موسسه سرم‌سازی رازی و کشور لازم است این موضوع را مدنظر قرار داده که در زنجیره تأمین باید با تعدادی تأمین‌کننده ارتباط نزدیک و مؤثری داشت تا با یک و تعداد اندکی از تأمین‌کنندگان. چراکه در صورت بروز مشکل برای یکی یا دو تا از تأمین‌کنندگان بتوان از مابقی تأمین‌کنندگان استفاده کرد و چرخه خدمت‌رسانی به جامعه و مشتریان را متوقف نکرد (به علت ماهیت و حساسیت صنعتی فرآورده بیولوژیک و شرکت سرم‌سازی رازی) همچنین باید دید در کدام شاخص‌ها تأمین‌کنندگان نسبت به یکدیگر تفاوت فاحش دارند و در کدام شاخص‌ها کدام تأمین‌کننده نمره یا امتیاز بیشتری کسب کرده است تا بتوان به بهبود و ارتقای روابط با این

$$(1 - 0/5) ((0/007 - 0/048)/(0/063 - (-0/009))) = -0/492$$

$$Q_1^m = 0/5 * ((0/521 - 0/025)/(0/988 - (-0/504))) +$$

$$(1 - 0/5) ((0/039 - 0/02)) / (0/063 - 0/009) = 0/301$$

$$Q_1^u = 0/5 * ((0/988 - (-0/504))) / (0/988 - (-0/504)) +$$

$$(1 - 0/5) ((0/063 - (-0/009)) / (0/063 - (-0/009))) = 1$$

با استفاده از رابطه ۱۰ مقادیر فازی موجود را به عدد قطعی تبدیل می‌کنیم. به عنوان مثال برای معیار C۱ شاخص‌های S و R و Q به صورت زیر تبدیل به عدد قطعی می‌شوند.

$$R_1^{\text{قطعی}} = \frac{0/007 + 2 * (0/039) + 0/063}{4} = 0/037$$

$$S_1^{\text{قطعی}} = \frac{-0/019 + 2 * (0/521) + 0/988}{4} = 0/502$$

$$Q_1^{\text{قطعی}} = \frac{-0/492 + 2 * (0/301) + 1}{4} = 0/277$$

به منظور رتبه‌بندی گزینه‌ها ابتدا شرط اول که مطابق رابطه ۱۱ است بررسی می‌شود.

$$\frac{0/142 - 0}{0/277 - 0} \geq \frac{1}{4 - 1} \rightarrow 0/512 \geq 0/333$$

شرط اول برقرار است. شرط دوم باید چک شود؛ چون گزینه A۳ در گروه S یا R رتبه برتر را دارد پس شرط دوم نیز برقرار است سپس رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها بر اساس مقدار Q خواهد بود که در جدول ۴ کلیه محاسبات و نتایج آورده شده است.

با توجه به نتایج محاسبه‌های روش ویکور فازی که در جداول ۴ و ۵

جدول ۱- ماتریس تصمیم ویکور فازی.

	C۱	C۲	C۳	C۴	C۵	C۶	C۷	C۸	C۹
A۱	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۲,۶,۴,۲,۶,۲)	(۲,۲,۳,۸,۵,۸)	(۱,۸,۳,۸,۵,۸)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۱,۴,۲,۲,۴,۲)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۱,۸,۳,۵)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)
A۲	(۲,۲,۳,۸,۵,۸)	(۳,۸,۵,۸,۷,۸)	(۱,۸,۳,۵)	(۲,۲,۳,۸,۵,۸)	(۲,۲,۳,۸,۵,۸)	(۳,۸,۵,۴,۷,۴)	(۲,۶,۴,۲,۶,۲)	(۳,۵,۷)	(۲,۶,۳,۸,۵,۸)
A۳	(۵,۴,۷,۴,۹,۴)	(۵,۸,۷,۸,۹,۸)	(۶,۲,۸,۲,۱۰,۲)	(۴,۶,۶,۶,۸,۶)	(۴,۶,۶,۶,۸,۶)	(۵,۷,۹)	(۶,۲,۸,۲,۱۰,۲)	(۵,۷,۹)	(۵,۴,۷,۴,۹,۴)
A۴	(۵,۴,۷,۴,۹,۴)	(۴,۶,۶,۶,۸,۶)	(۵,۸,۷,۸,۹,۸)	(۶,۲,۸,۲,۱۰,۲)	(۵,۷,۹)	(۴,۶,۶,۶,۸,۶)	(۵,۷,۹)	(۵,۷,۹)	(۳,۵,۷)
C۱۰	C۱۱	C۱۲	C۱۳	C۱۴	C۱۵	C۱۶			
(۱,۸,۳,۵)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۳,۴,۶,۶,۶)	(۲,۶,۴,۲,۶,۲)	(۲,۲,۳,۴,۵,۴)	(۱,۸,۳,۵)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)			
(۲,۲,۳,۸,۵,۸)	(۴,۲,۶,۲,۸,۲)	(۳,۵,۷)	(۱,۸,۳,۵)	(۲,۲,۳,۴,۵,۴)	(۳,۸,۵,۸,۷,۸)	(۱,۸,۲,۶,۶,۶)			
(۴,۲,۶,۲,۸,۲)	(۵,۸,۷,۸,۹,۸)	(۵,۷,۹)	(۳,۸,۵,۸,۷,۸)	(۵,۴,۷,۴,۹,۴)	(۵,۷,۹)	(۴,۲,۶,۲,۸,۲)			
(۳,۵,۷)	(۴,۶,۶,۶,۸,۶)	(۵,۷,۹)	(۶,۶,۸,۶,۱۰,۶)	(۲,۲,۳,۴,۵,۴)	(۱,۴,۲,۶,۶,۶)	(۲,۶,۴,۲,۶,۲)			

جدول ۲- ایده‌آل‌های مثبت و منفی.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
*f	(۵,۴,۷,۴,۹,۴)	(۵,۸,۷,۸,۹,۸)	(۶,۲,۸,۲,۱۰,۲)	(۶,۲,۸,۲,۱۰,۲)	(۵,۷,۹)	(۵,۷,۹)	(۶,۲,۸,۲,۱۰,۲)	(۵,۷,۹)	(۵,۴,۷,۴,۹,۴)
Fo	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۲,۶,۴,۲,۶,۲)	(۱,۸,۳,۵)	(۱,۸,۳,۸,۵,۸)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۱,۴,۲,۲,۴,۲)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۱,۸,۳,۵)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)
C1۰	C11	C12	C13	C14	C15	C16			
(۴,۲,۶,۲,۸,۲)	(۵,۸,۷,۸,۹,۸)	(۵,۷,۹)	(۶,۶,۸,۶,۱۰,۶)	(۵,۶,۷,۶,۹,۶)	(۵,۷,۹)	(۴,۲,۶,۲,۸,۲)			
(۱,۸,۳,۵)	(۱,۸,۳,۴,۵,۴)	(۳,۴,۶,۶,۶,۶)	(۱,۸,۳,۵)	(۲,۲,۳,۴,۵,۴)	(۱,۶,۲,۶,۶,۶)	(۱,۸,۲,۶,۶,۶)			

جدول ۳- ماتریس نرمال ویکور فازی.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
A1	(۰,۰,۵۲۶,۱)	(۰,۰,۵۶,۰,۵,۱-)	(۰,۰,۴۸,۰,۵۲۴,۰,۹۵۲)	(۰,۰,۴۸,۰,۵۲۴,۱)	(۰,۰,۵۶,۰,۵,۱-)	(۰,۰,۱۰۵,۰,۶۳۲,۱)	
A2	(۰,۰,۵۳,۰,۴۷۴,۰,۹۴۷-)	(۰,۰,۲۷۸,۰,۲۷۸,۰,۸۳۳-)	(۰,۰,۱۴۳,۰,۶۱۹,۱)	(۰,۰,۴۸,۰,۵۲۴,۰,۹۵۲)	(۰,۰,۱۱۱,۰,۴۴۴,۰,۹۴۴-)	(۰,۰,۳۱۶,۰,۲۱۱,۰,۶۸۴-)	
A3	(۰,۰,۵۲۶,۰,۰,۵۲۶-)	(۰,۰,۵۵۶,۰,۰,۵۵۶-)	(۰,۰,۴۷۶,۰,۰,۴۷۶-)	(۰,۰,۲۸۶,۰,۱۹۰,۰,۶۶۷-)	(۰,۰,۵۰,۰,۰,۵۶۱-)	(۰,۰,۵۲۶,۰,۰,۵۲۶-)	
A4	(۰,۰,۵۲۶,۰,۰,۵۲۶-)	(۰,۰,۳۸۹,۰,۰,۱۶۷,۰,۷۲۲-)	(۰,۰,۴۲۹,۰,۰,۰,۴۸,۰,۵۲۴-)	(۰,۰,۴۷۶,۰,۰,۰,۴۷۶-)	(۰,۰,۵۵۶,۰,۰,۰,۵۵۶-)	(۰,۰,۴۷۴,۰,۰,۰,۵۳,۰,۵۷۹-)	
CV	CA	C9	C1۰	C11	C12		
(۰,۰,۹۵,۰,۵۷۱,۱)	(۰,۰,۵۵۶,۱)	(۰,۰,۵۲۶,۱)	(۰,۰,۱۲۵,۰,۵,۱-)	(۰,۰,۵,۰,۵۵,۱)	(۰,۰,۲۶۷,۰,۴,۱-)		
(۰,۰,۴۷۶,۰,۰,۹۰۵)	(۰,۰,۲۷۸,۰,۰,۲۷۸,۰,۸۳۳-)	(۰,۰,۵۳,۰,۰,۴۷۴,۰,۸۹۵-)	(۰,۰,۲۵,۰,۰,۳۷۵,۰,۹۳۸-)	(۰,۰,۳,۰,۰,۲,۰,۷-)	(۰,۰,۳۳۳,۰,۰,۳۳۳,۱-)		
(۰,۰,۴۷۶,۰,۰,۴۷۶-)	(۰,۰,۵۵۶,۰,۰,۵۵۶-)	(۰,۰,۵۲۶,۰,۰,۵۲۶-)	(۰,۰,۶۲۵,۰,۰,۰,۶۲۵-)	(۰,۰,۵,۰,۰,۰,۵-)	(۰,۰,۶۶۷,۰,۰,۰,۶۶۷-)		
(۰,۰,۳۳۳,۰,۰,۱۴۳,۰,۰,۶۱۹-)	(۰,۰,۵۵۶,۰,۰,۰,۵۵۶-)	(۰,۰,۲۱۱,۰,۰,۰,۳۱۶,۰,۰,۸۴۲-)	(۰,۰,۴۳۸,۰,۰,۰,۱۸۸,۰,۰,۸۱۳-)	(۰,۰,۳۵,۰,۰,۱۵,۰,۰,۶۵-)	(۰,۰,۶۶۷,۰,۰,۰,۶۶۷-)		
C13	C14	C15	C16				
(۰,۰,۴۵,۰,۰,۵,۰,۰,۹۰۹)	(۰,۰,۵۵۶,۱)	(۰,۰,۵۲۶,۰,۰,۹۴۷)	(۰,۰,۱۸۸,۰,۰,۴۳۸,۱-)				
(۰,۰,۱۸۲,۰,۰,۶۳۶,۱)	(۰,۰,۵۵۶,۱)	(۰,۰,۳۴۸,۰,۰,۱۵۸,۰,۰,۶۸۴-)	(۰,۰,۰۶۲,۰,۰,۵۶۳,۱-)				
(۰,۰,۱۳۶,۰,۰,۳۱۸,۰,۰,۷۷۳-)	(۰,۰,۵۵۶,۰,۰,۰,۵۵۶-)	(۰,۰,۵۲۶,۰,۰,۰,۵۲۶-)	(۰,۰,۶۲۵,۰,۰,۰,۶۲۵-)				
(۰,۰,۴۵۵,۰,۰,۰,۴۵۵-)	(۰,۰,۵۵۶,۱)	(۰,۰,۵۳,۰,۰,۵۷۹,۱)	(۰,۰,۳۱۳,۰,۰,۳۱۳,۰,۰,۸۷۵-)				

جدول ۴- نتیجه محاسبه‌های ویکور فازی و رتبه‌بندی تأمین‌کنندگان مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیک شرکت سرمایه‌سازی رازی

رتبه تأمین‌کنندگان	مقدار Q قطعی	مقدار S قطعی	مقدار R قطعی	شاخص ویکور فازی (Q)	مقدار S فازی	مقدار R فازی	تأمین‌کننده
۴	۰/۲۷۷	۰/۵۰۳	۰/۰۳۷	(۰/۴۹۲ و ۰/۳۰۱)	(-۰/۰۱۹ و ۰/۵۲۱)	(۰/۰۰۷ و ۰/۰۳۹)	A1
۳	۰/۲۵۲	۰/۳۹۸	۰/۰۳۸	(-۰/۴۹۵ و ۰/۲۶۶)	(-۰/۱۲۷ و ۰/۴۱۲)	(۰/۰۱۱ و ۰/۰۴۰)	A2
۱	۰/۰۰۰	۰/۰۳۵	۰/۰۲۰	(-۰/۷۶۱ و ۰/۰۷۶۱)	(-۰/۵۰۴ و ۰/۰۳۵)	(-۰/۰۰۹ و ۰/۰۲۰)	A3
۲	۰/۱۴۲	۰/۱۵۳	۰/۰۳۵	(-۰/۶۳۷ و ۰/۱۵۵)	(-۰/۳۸۲ و ۰/۱۵۷)	(۰/۰۰۳ و ۰/۰۳۶)	A4

work for sustainable supplier selection and evaluation in supply chains, *Journal of Cleaner Production*, Volume 140, Part 3, Pages 1686-1698.

5) Kiqbadi, A. M. 2012. Evaluation of supply chain agility measurement using fuzzy logic (Case study: Kabul Moghan Company), Master Thesis, Azad University, Semnan Branch. (In Farsi).

6) Sarkar, S., Kumar Pratihari, Dilip., Sarkar, B. 2018, An integrated fuzzy multiple criteria supplier selection approach and its application in a welding company, *Journal of Manufacturing Systems*, Volume 46, Pages 163-178. (In Farsi).

7) Opricovic, S. 2011. "Fuzzy VIKOR with an application to water resources planning." *Expert Systems with Applications* 38(10): 12983-12990.

8) Ghasemi Shirabad, H. Khanlari, A and Masoumi, H., 2019, Ranking of suppliers in the sustainable supply chain and its impact on the future decisions of the organization (Case study: Latif Paper Products Company), Fourth National Conference on Community Empowerment in Science Humanities and Psychological Studies. (In Farsi).

9) Noori-Daryan, M., Taleizadeh, A., & Jolai, F. 2019. Analyzing pricing, promised delivery lead time, supplier-selection, and ordering decisions of a multi-national supply chain under uncertain environment. *International journal of production economics*, 209(C), 236-248. (In Farsi).

10) Asadi R, Etemadian M, Shadpour P, Semnani F. 2018. Designing a Model of Selection and Assessment of Hospital Outsourcing Services Based on Approach Hierarchical Possess(AHP) in Hospitals. 16 (4) :9-18. (In Farsi).

11) Kannan, Devika. 2018. Role of multiple stakeholders and the critical success factor theory for the sustainable supplier selection process, *International Journal of Production Economics*, Volume 195, Pages 391-418.

12) Safarani, S, Khatami Firouabadi Seyed M. A, Ahangar A. 2017

تأمین‌کنندگان اقدام کرد و اگر در زمینه‌ای خاص کمبود یا مشکل‌هایی وجود دارد نسبت به رفع آن با تأمین‌کنندگان رایزنی و مشورت کرد. در مقایسه با دیگر مطالعات، شاهد این هستیم که تقریباً اکثر معیارهای مهم تعیین شده تقریباً با دیگر معیارهایی که پژوهشگران دیگر بدست آورده و بیان کرده‌اند شباهت بسیاری دارد. پژوهش حاضر با پژوهش‌های (۱۳)، (۲) از منظر متدولوژی و روند انجام پژوهش شباهت زیادی داشته و از منظر تکنیک و ابزارهای مورد استفاده با پژوهش‌های (۲)، (۸) شباهت داشته و همچنین از منظر معیارهای مشابه بدست آمده با نتایج پژوهش‌های (۱۴)، (۱۵)، (۸) شباهت داشته است. پژوهش حاضر با پژوهش (۱۶) بیشتر از منظر بازارها و صنعت مورد بررسی، شیوه انجام تحقیق و اهمیت موضوع‌هایی که بررسی شده‌اند، تفاوت دارد. با توجه به تغییرات مداوم در ساختارهای سازمانی و دانشی و همچنین تغییرات در عوامل خارجی اقتصادی و سیاسی مانند تحریم‌ها، بحران‌های بین‌المللی و در حال حاضر پاندمی کووید ۱۹، منجر به عدم ارتباط موسسه رازی با تأمین‌کنندگان خارجی به صورت مستقیم گردید. لذا پیشنهاد می‌گردد در تحقیقات آتی و با بهبود شرایط مذکور ضمن بررسی معیارهای مرتبط دیگر و همچنین استفاده از رویکردهای پویا، رفتار تأمین‌کنندگان در بلندمدت مورد بررسی قرار گیرد تا مدیران موسسه بتوانند تأمین‌کنندگان مناسب‌تری را جهت تأمین مواد اولیه فرآورده‌های بیولوژیک ارزیابی و انتخاب نمایند.

#### منابع مورد استفاده

- Heydari Ghare Blogh H. 2009. Exploration and Failure Project for Supply Chain Management. *Journal of Industrial Strategic Management* (Pajouheshgar). 6(14):1-11. (In Farsi).
- Awasthi, A., et al. 2018. "Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach." *International Journal of Production Economics* 195: 106-117. (In Farsi).
- Briano, E., Caballini, C., Giribone, P., & Revetria, R. 2010. Using system dynamics for short life cycle supply chain evaluation. In Proceedings of winter simulation conference.
- Luthra, Sunil. Govindan, Kannan. Kannan, Devika. Kumar Mangla, Sachin. Prakash Garg, Chandra. 2017, An integrated frame-

جدول ۵- رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها.

رتبه	قطعی Q	
۴	۰,۳۷۷	A۱
۳	۰,۳۵۲	A۲
۱	۰,۰۰۰	A۳
۲	۰,۱۴۲	A۴



Supplier Selection for Serum and Syringe Using Multi-Criteria Decision-Making Methods Electre, Topsis and Compared them with Vikor. *Payavard-salamat*, 11(4):380-390 . (In Farsi).

13) Guarnieri, Patricia., Trojan, Flavio.2019, Decision making on supplier selection based on social, ethical, and environmental criteria: A study in the textile industry, *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 141, Pages 347-361.

14) Rodrigues Lima-Junior, Francisco., RibeiroCarpinetti, Luiz Cesar .2016. A multicriteria approach based on fuzzy QFD for choosing criteria for supplier selection, *Computers & Industrial Engi-*

*neering*, 101, pp. 269-285.

15) Ho W., Xu X. & Dey P.K .2010 .Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literaturereview" *European Journal of Operational Research* 202. 16–24.

16) Yazdi Zadeh Ravari, A, Frati, H.2016. The Effect of Dynamic Capabilities on Cooperation with Hospital Supplier and Hospital Supply Chain Performance with the Role of Technology Orientation in Ali Ibn Abitaleb Hospital, Fifth National Conference on Applied Research in Management and Accounting, Tehran, Iran Management Association.

