E-ISSN: | P-ISSN:

Management Sciences and Decision Analysis

www.msda.reapress.com

Manag. Sci. Decis. Anal. Vol. 1, No. 1 (2023) 1–8.

Paper Type: Original Article

Evalaution of Suppliers in the Pharmaceutical Industry by Combining BWM and Fuzzy ARAS Methods

Mohammad Ali Beheshtinia[1,*], Ensieh Ashouri[2]

[1] *Department of Industrial Engineering, Faculty of Materials and Industrial Engineering, Semnan University, Semnan, Iran; Beheshtinia@semnan.ac.ir.*

[2] *Department of Industrial Engineering; Faculty of Industrial Engineering, Semnan University, Semnan, Iran; Ensiehashoori00@gmail.com.*

Citation:

Beheshtinia, M. A., & Ashouri, E. (2023). Evalaution of suppliers in the pharmaceutical industry by combining bwm and fuzzy aras methods. *Management sciences and decision analysis, 1*(1), 1-8.

Received: 15/10/2022 Reviewed: 21/12/2022 Revised: 11/01/2023 Accepted: 01/03/2023

Abstract

Purpose: This study aims to evaluate and rank suppliers in the pharmaceutical industry by combining the Best–Worst Method and the Fuzzy Additive Ratio Assessment method to provide an efficient framework for optimal supplier selection and enhanced decision-making in the pharmaceutical supply chain.

Methodology: The research is applied–descriptive in nature. In the first step, the key criteria affecting supplier evaluation were identified through literature review and expert opinions. The weights of these criteria were determined using the BWM approach. Then, selected suppliers were scored based on the identified criteria, and final rankings were obtained using the Fuzzy ARAS method to determine the most suitable supplier.

Findings: The results revealed that price, quality, and on-time delivery are the most significant criteria influencing supplier evaluation in the pharmaceutical industry. Based on the Fuzzy ARAS results, supplier No. 3 and supplier No. 5 were identified as the top-ranked options. The findings highlight the precision and efficiency of the combined BWM–ARAS approach under multi-criteria and uncertain decision environments.

Originality/Value: The originality of this study lies in developing a hybrid model that integrates the BWM and Fuzzy ARAS methods for supplier evaluation and selection in the pharmaceutical sector. This combination merges quantitative and qualitative analyses and provides decision-makers with a flexible and accurate tool for optimal supplier selection and effective supply chain management.

Keywords: Supply chain, Supplier selection, Best–worst method, Fuzzy aras, Multi-criteria decision-making.

Corresponding Author: Beheshtinia@semnan.ac.ir https://doi.org/10.22105/msda.v1i1.116

Licensee. **Management Sciences and Decision Analysis**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

علوم مدیریت و تحلیل تصمیم

دوره ۱، شماره (۱)، (۱۴۰۲)، ۸-۱

www.msda.reapress.com

نوع مقاله: پژوهشی

ارزیابی تامین‌کنندگان در صنعت داروسازی با ترکیب روش‌های BWM و ARAS فازی

محمدعلی بهشتی‌نیا[۱،*]، انسیه عاشوری[۲]

[۱] گروه مهندسی صنایع، دانشکده‌ی مهندسی مواد و صنایع، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

[۲] گروه مهندسی صنایع، دانشکده‌ی مهندسی صنایع، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

چکیده

هدف: این پژوهش با هدف ارزیابی و رتبه‌بندی تامین‌کنندگان در صنعت داروسازی انجام شده است تا با استفاده از ترکیب دو روش تصمیم‌گیری چندمعیاره بهترین-بدترین و روش تحلیل روابط افزایشی فازی، رویکردی کارآمد برای انتخاب بهینه تامین‌کنندگان و بهبود فرآیند تصمیم‌گیری در زنجیره تامین دارویی ارایه شود.

روش‌شناسی پژوهش: روش تحقیق از نوع کاربردی-توصیفی است. در گام نخست، معیارهای مؤثر بر ارزیابی تامین‌کنندگان از طریق مرور ادبیات موضوع و نظر خبرگان شناسایی شد. سپس با به‌کارگیری روش *BWM* وزن هر معیار تعیین گردید. در ادامه، تامین‌کنندگان منتخب بر اساس معیارهای تعیین‌شده امتیازدهی شدند و رتبه‌بندی نهایی با استفاده از روش *Fuzzy ARAS* انجام گرفت تا بهترین تامین‌کننده انتخاب شود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد معیارهای قیمت، کیفیت و تحویل به‌موقع بیشترین تاثیر را در ارزیابی تامین‌کنندگان دارویی دارند. همچنین تحلیل نتایج با استفاده از روش *Fuzzy ARAS* نشان داد که تامین‌کننده شماره ۳ و سپس تامین‌کننده شماره ۵ به‌عنوان گزینه‌های برتر انتخاب شدند. این یافته‌ها بیانگر دقت و کارایی بالای رویکرد ترکیبی *BWM–ARAS* در شرایط تصمیم‌گیری چندمعیاره و محیط‌های دارای عدم‌قطعیت است.

اصالت/ارزش افزوده علمی: نوآوری پژوهش حاضر در ارائه‌ی مدلی ترکیبی از دو روش *BWM* و *Fuzzy ARAS* برای ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان در صنعت داروسازی است. این ترکیب موجب تلفیق تحلیل کمی و کیفی شده و ابزاری دقیق و منعطف برای تصمیم‌گیرندگان فراهم می‌آورد تا بتوانند انتخاب‌های بهینه‌تری در حوزه‌ی مدیریت زنجیره تامین دارویی انجام دهند.

کلیدواژه‌ها: زنجیره تامین، انتخاب تامین‌کننده، بهترین-بدترین، روش *ARAS* فازی، تصمیم‌گیری چندمعیاره.

۱- مقدمه

زنجیره تامین نقش حیاتی در صنعت داروسازی ایفا می‌کند و وظیفه تامین مواد اولیه، تولید و توزیع داروها را به عهده دارد.

در حال حاضر انتخاب تامین‌کننده تنها بر اساس قیمت تعین نمی‌شود بلکه یک مساله چند معیاره است که معیارهای کمی و کیفی مختلفی را در بر می‌گیرد. در این تحقیق ضمن شناسایی معیارهای موثر در ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان در صنعت داروسازی، به ارزیابی و رتبه‌بندی تامین‌کنندگان با استفاده از ترکیب روش‌های بهترین-بدترین[۱] و *ARAS* فازی[۲] پرداخته می‌شود. ابتدا معیارهای موثر در ارزیابی تامین کنندگان شناسایی شده و سپس با استفاده از روش *BWM* اهمیت هر معیار مشخص می‌شود. سپس تامین‌کنندگان کاندید شناسایی شده و امتیاز آن‌ها در هر معیار مشخص می‌گردد. در نهایت رتبه‌بندی تامین‌کنندگان با استفاده از روش *F-ARAS* تعیین می‌گردد.

[1] *Best Worst Method (BWM)*

[2] *Fuzzy-Additive Ratio Assessment (F-ARAS)*

۲- ادبیات موضوع

تاکنون پژوهش‌های بسیاری در حیطه‌ی انتخاب تامین‌کننده در صنعت داروسازی صورت گرفته است. در این بخش برخی از جدیدترین مقالات بیان می‌گردد.

امین طهماسبی و همکارانش [1] یک مطالعه پژوهشی درمورد تحلیل معیارهای تاب اوری و پایداری زنجیره تامین در صنعت داروسازی را با استفاده از روش تحلیل ساختاری تفسیری را مورد بررسی قرار دادند.

مهرعلیان و همکارانش [2] به بررسی مدل مناسب برای انتخاب تامین‌کننده بر اساس خطرات زنجیره تامین می‌پردازد، که به تحقیقات تجربی شرکت‌های داروسازی ایران متکی است را مورد بررسی قراردادند.

آساموا و همکارانش [3] از رویکرد *AHP* برای ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده در یک شرکت تولید دارویی در غنا رامورد بررسی قراردادند.

خوئی و همکاران [4] با استفاده از روش ترکیبی *FuzzyQFD-Vikor* در شرکت داروسازی برکت انتخاب تامین‌کنندگان پایدار را مورد بررسی قرار دادند.

محمدی و همکارانش [5] نیز با استفاده از روش *AHP*، ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان خارجی مواد اولیه دارو را مورد بررسی قرار دادند.

علی‌نژاد و همکارانش [6] نیز با استفاده از *QFD* و *FAHP*، فرایند انتخاب و ارزیابی تامین‌کننده در یک شرکت داروسازی را مورد بررسی قراردادند.

جابری‌دوست و همکارانش [7] به بررسی ارزیابی خطرات زنجیره تامین دارو در ایران با استفاده از روش*AHP* و *SAW* را مورد بررسی قرار دادند.

۳- روش تحقیق

این مقاله به بررسی انتخاب تامین‌کنندگان در صنعت داروسازی با ترکیب روش‌های *BWM* و *F-ARAS* می‌پردازد. گام‌های تحقیق مورد استفاده به شرح ذیل می‌باشد:

گام ۱- تعیین معیارهای اصلی و تاثیرگذار در ارزیابی و رتبه‌بندی تامین‌کنندگان با استفاده از ادبیات موضوع و نظرات خبرگان.

گام ۲- تعیین وزن معیارها با استفاده از روش *BWM*: برای بدست اوردن وزن معیارها از چند گام زیر محاسبات صورت می‌پذیرد.

گام ۲-۱- بهترین (مهم‌تر) و بدترین (کمترین اهمیت) معیار را مشخص نمایید.

گام ۳- ارجحیت بهترین معیار نسبت به سایر معیارها (a_{Bj}) را با توجه به گزینه‌ها و اعداد نشان داده شده در **جدول ۱** مشخص نمایید.

گام ۴- ارجحیت همه معیارها نسبت به بدترین معیار (a_{jw}) را با توجه به گزینه‌ها و اعداد نشان داده شده در **جدول ۱** مشخص نمایید.

گام ۵- مقادیر بهینه وزن‌ها ($w_1^*, w_2^*, \dots, w_n^*$) را با توجه به مدل ریاضی زیر تعیین کنید. برای تعیین وزن بهینه هر یک از معیارها، نسبتهای $\frac{w_B}{w_j} = a_{Bj}$ و $\frac{w_j}{w_w} = a_{jw}$ شکل می‌گیرند، در حالت ایده آل باید وزن‌هایی بیابیم که عبارات $\left|\frac{w_B}{w_j} - a_j\right|$ و $\left|\frac{w_j}{w_w} - a_{jw}\right|$ برابر صفر شوند. اما در عمل ممکن است چنین وزن‌هایی پیدا نشوند. بنابراین وزن‌هایی که این عبارات را کمینه کنند، مطلوب هستند. بنابراین از مدل زیر برای به دست آوردن وزن معیارها استفاده می‌شود.

$$\begin{gathered} min\,\xi. \\ s.t. \\ \left|w_B - a_{Bj}w_j\right| \le \xi, for\ all\ j. \\ \left|w_j - a_{jw}w_w\right| \le \xi, for\ all\ j. \\ \sum_j w_j = 1. \\ w_j \ge 0, for\ all\ j. \end{gathered} \quad (۱)$$

جدول۱- گزینه های پرسشنامه ماتریس مقایسات زوجی و معادل عددی آن‌ها.

Table 1- Paired comparison matrix questionnaire options and their numerical equivalents.

پرسشنامه ماتریس تصمیم		پرسشنامه ماتریس مقایسات	
تعریف	مقدار عددی	تعریف	مقدار
خیلی ضعیف	(0,1,2)	اهمیت یکسان	1
ضعیف	(1,2,3)	ترجیح خیلی کم	3
کمی ضعیف	(2,5.3,5)	ترجیح کم	5
متوسط	(4,5,6)	ارجح	7
کمی زیاد	(5,5.6,8)	کاملا ارجح	9
زیاد	(7,8,9)		
خیلی زیاد	(8,9,10)		

گام۳- تعیین نقاط کاندید: در این گام باید تمامی گزینه‌های مورد نظر (در واقع تمامی عرضه کنندگان هدف) مورد بررسی قرار گیرد.

گام ۴- تشکیل ماتریس تصمیم فازی: در واقع هدف از این گام امتیازدهی گزینه‌ها در معیارهاست در این تحقیق به منظور تعین عدم قطعیت موجود در پارامترهای مساله از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. به این منظور از پرسشنامه مقایسات زوجی استفاده شده است که امتیاز هر گزینه در هر معیار بر اساس **جدول ۱** تعیین می‌شود.

در واقع اگر m گزینه و n معیار داشته باشیم، ماتریس تصمیم[1] یک ماتریس m در n است که در رابطه زیر نشان داده شده است.

$$\tilde{x} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} \cdots & \tilde{x}_{1n} \\ \tilde{x}_{21} & \tilde{x}_{22} \cdots & \tilde{x}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} \cdots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}. \quad (۲)$$

محاسبات ریاضی با استفاده از روابط زیر صورت می‌پذیرد.

$$\tilde{L} + \tilde{M} = (l_1 + m_1, l_2 + m_2, l_3 + m_3). \quad (۳)$$

$$\tilde{L} - \tilde{M} = (l_1 - m_3, l_2 - m_2, l_3 - m_1). \quad (۴)$$

$$\tilde{L} \times \tilde{M} = (\min(l_1m_1, l_1m_3, l_3m_1, l_3m_3), l_2m_2, \max(l_1m_1, l_1m_3, l_3m_1, l_3m_3)). \quad (۵)$$

$$\tilde{L} \times \tilde{M} = (\min(l_1m_1, l_1m_3, l_3m_1, l_3m_3), l_2m_2, \max(l_1m_1, l_1m_3, l_3m_1, l_3m_3)). \quad (۶)$$

همچنین به منظور غیرفازی نمودن یک عدد فازی نظیر $\tilde{M} = (m_1, m_2, m_3)$ از رابطه زیر استفاده می‌شود.

[1] *Decision Matrix*

$$M = \frac{m_1 + 4m_2 + m_3}{6}. \quad (۹)$$

گام ۵- رتبه بندی گزینه‌ها بر اساس روش *F-ARAS*: در نهایت در این گام هدف ما رتبه‌بندی گزینه های مطرح شده با استفاده از محاسبات انجام شده و روش *F-ARAS* می‌باشد که با توجه به موارد مطرح شده بهترین گزینه جهت انتخاب تامین‌کننده معرفی می‌گردد.

گام‌های روش *F-ARAS* به صورت زیر می‌باشد.

گام ۱-۵- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری فازی گسترش یافته با اضافه کردن یک ردیف با مقادیر بهینه هر معیار: در این ماتریس با اضافه کردن یک گزینه مجازی به نام گزینه صفر به سطر اول ماتریس تصمیم به دست می آید که در آن مقدار بهینه هر معیار در ستون مربوطه در نظر گرفته می‌شود. اگر معیار جنبه مثبت داشته باشد این مقدار برابر با بیشترین مقدار ستون معیار می‌باشد و اگر معیار جنبه منفی داشته باشد به صورت بالعکس در نظر گرفته می‌شود.

$$\tilde{x}^0 = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{01} & \tilde{x}_{02} \dots & \tilde{x}_{0n} \\ \tilde{x}_{11} & \tilde{x}_{12} \dots & \tilde{x}_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix} i = 0, \dots m\,, j = 1 \dots n. \quad (۱۰)$$

گام ۲-۵- نرمال سازی ماتریس تصمیم گیری فازی گسترش یافته: در این گام به منظور نرمال سازی از رابطه زیر استفاده می‌شود.

$$\tilde{x}^N = \tilde{x}_{ij}^N, i = 0 \dots m\,, j = 1 \dots n. \quad (۱۱)$$

معیارهایی که مقادیر مطلوب آن‌ها حداکثر است به شرح زیر نرمال سازی شده‌اند.

$$\tilde{x}_{ij}^N = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^{m} \tilde{x}_{ij}}. \quad (۱۲)$$

معیارهایی که مقادیر مطلوب آن‌ها حداقل است با استفاده از روش دو مرحله ای زیر نرمال‌سازی می‌شوند.

$$\tilde{x}_{ij}^N = \frac{1}{\tilde{x}_{ij}},\ \tilde{x}_{ij}^N = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^{m} \tilde{x}_{ij}}. \quad (۱۳)$$

گام ۳-۵- ساخت ماتریس تصمیم‌گیری عادی شده وزن (تشکیل ماتریس وزین نرمال): در این گام وزن معیارها را باید در ماتریس نرمال ضرب کرد. در این پژوهش از رویکرد *BWM* برای محاسبات وزن استفاده گردیده است.

$$\tilde{x}_{ij}^s = \tilde{x}_{ij}^N \times \tilde{w}\text{j}. \quad (۱۴)$$

گام ۴-۵- تعیین مقدار تابع بهینگی *(S_i)*: در این گام باید مجموع سطری هر گزینه را محاسبه کرد. و به هر مجموع سطر S_i می‌گویند.

$$\tilde{s}_i = \sum_{j=1}^{n} \tilde{x}_{ij}^s \ \text{i=0, ..., m.} \quad (۱۵)$$

که در آن S_i مقدار بهینه گزینه جایگزین i را نشان می‌دهد.

گام ۵-۵- غیرفازی سازی مقدار بهینگی هر سطر.

گام ۵-٦- محاسبه مقدار درجه ابزار جایگزین (K_i): در این گام باید هر s_i را تقسیم بر s_0 کرد و مقدار K_i ها را محاسبه نمود. با توجه به مقدار K_i، هر گزینه که عدد K_i آن بزرگ‌تر باشد، رتبه بهتری را دارد.

$$K_i = \frac{s_i}{s_0}. \quad (۱۶)$$

۴- نتایج

در این قسمت از پژوهش هدف ارایه‌ی یک مثال عملی و عینی از موارد مطرح شده فوق می‌باشد که طبق گام‌های گفته شده در قبل یک به یک پیش خواهیم برد:

۴-۱- نتایج پیاده سازی گام یک

با در نظر گرفتن نظرات خبرگان، پژوهش‌های انجام شده پیشین و نظر چند مدیر ارشد صنعت داوسازی با سابقه بالای ۵ سال کار، نهایتا تعداد ۲۶معیار جهت تعیین بهترین تامین کننده مطرح گردیده که به تفصیل در **جدول ۲** ارایه شده است.

۴-۲- نتایج پیاده سازی گام دوم

با توجه به توضیحات ارایه شده در بخش سوم و نحوه‌ی محاسبه‌ی اوزان معیارها با استفاده از روش BWM ، وزن هر معیار مورد محاسبه قرار گرفته شد که در جدول شماره۲ قابل مشاهده می‌باشد.

۴-۳- نتایج پیاده سازی گام سوم

در نهایت با توجه به نظرات خبرگان و مشاوره با کارشناسان ارشد صنعت داروسازی تعداد ۵ تامین‌کننده جهت بررسی و انتخاب بهترین تامین‌کننده بر اساس معیارهای کمی و کیفی مورد نظر انتخاب می‌گردد.

جدول۲- لیست معیارهای در نظر گرفته شده و وزن آن‌ها.
Table 2- List of criteria considered and their weight.

ردیف	معیار	نماد	وزن معیار
1	شهرت و برند	C1	0.04
2	تحویل به موقع	C2	0.075
3	توجه به سلامت و بهداشت کارکنان	C3	0.025
4	خدمات پس‌ازفروش	C4	0.02
5	هزینه حمل‌ونقل	C5	0.045
6	قدرت مالی	C6	0.02
7	انعطاف‌پذیری در تولید	C7	0.062
8	قیمت	C8	0.131
9	حقوق سهامداران	C9	0.009
10	حمل‌ونقل سبز	C10	0.028
11	انبارش سبز	C11	0.019
12	کیفیت	C12	0.095
13	قابلیت اطمینان/ظرفیت	C13	0.012
14	به روز بودن فناوری	C14	0.028
15	سیستم‌های اطلاعات مدیریت	C15	0.031

جدول۲- ادامه.
Table 2- Continued.

ردیف	معیار	نماد	وزن معیار
16	توجه به مسایل زیست محیطی	C16	0.032
17	وفق‌پذیری	C17	0.042
18	جایگاه در بازار	C18	0.026
19	استفاده از منابع تجدیدپذیر	C19	0.031
20	اخذ استانداردها در زمینه پایداری/سبز	C20	0.047
21	سابقه عملکرد	C21	0.025
22	توانمندی و دانش پرسنل	C22	0.013
23	رعایت استانداردهای بین المللی	C23	0.037
24	انجام همکاری‌های تحقیقاتی و توسعه‌ایی	C24	0.047
25	ابتکاردرتولید محصول	C25	0.025
26	توانایی تامین مواد اولیه	C26	0.033

۴-۴- نتایج پیاده سازی گام چهارم

در این بخش امتیازدهی گزینه‌ها در معیارها (ماتریس تصمیم) بر اساس طیف لیکرت به دست آمد که نتایج در **جدول ۳** نشان داده شده است.

٤-٥- نتایج پیاده سازی گام پنجم

با توجه به ماتریس تصمیم فازی تشکیل شده در گام چهارم و با استفاده از روش *F-ARAS* به رتبه‌بندی گزینه‌ها پرداخته شد. نتیجه حاصل از رتبه‌بندی گزینه‌ها در **جدول ۴** نشان داده شده است.

۵- نتیجه گیری

نتیجه این پژوهش به ارایه یک روش ترکیبی از روش *BWM* و *F-ARAS* به منظور اولویت‌دهی تامین‌کنندگان جهت انتخاب بهترین تامین‌کننده در صنعت داروسازی پرداخته شد. ابتدا معیارهای موثر در ارزیابی تامین‌کنندگان شناسایی گردید و سپس با استفاده از روش *BWM* اهمیت هر معیار مشخص شد. سپس تامین‌کنندگان کاندید شناسایی شده و امتیاز آن‌ها در هر معیار مشخص می‌گردد. در نهایت رتبه‌بندی تامین‌کنندگان با استفاده از روش *F-ARAS* انجام شد.

نتایج ۲۶ معیار موثر در رتبه‌بندی تامین‌کنندگان را مشخص نمود. همچنین نتایج نشان داد معیارهای قیمت، کیفیت و تحویل به موقع به ترتیب مهمترین معیارها هستند. همچنین نتایج رتبه‌بندی نهایی تامین‌کنندگان را نشان داد. . طبق روش *F-ARAS* ابتدا تامین‌کننده شماره ۳ و سپس ۵ با توجه به دارا بودن بیشترین مقدار موثر جایگزین دفازی شده بهترین گزینه جهت انتخاب تامین‌کننده می‌باشند.

شناسایی و بررسی معیارهای موثر دیگر در رتبه‌بندی انتخاب تامین‌کنندگان می‌تواند به عنوان زمینه‌ای برای تحقیقات آتی در نظر گرفته شود. همچنین استفاده از روش‌های دیگر جهت بررسی اوزان معیارها و استفاده از رویکردهای ترکیبی دیگر به زمینه‌ای دیگر برای تحقیقات آتی در نظر گرفته شود.

جدول ۳- ماتریس تصمیم.
Table 3- Decision matrix.

	تامین‌کننده ۱	تامین‌کننده ۲	تامین‌کننده ۳	تامین‌کننده ۴	تامین‌کننده ۵
قیمت	(3.33,4.5,5.67)	(7.25,8.38,9.5)	(3.67,4.75,5.83)	(7,8.17,9.33)	(1.75,3.12,4.5)
تحویل به موقع	(1,2,3)	(1.25,2.38,3.5)	(4.08,5.12,6.17)	(6,7.33,8.67)	(2.67,4,5.33)
کیفیت	(1.17,2.25,3.33)	(5.5,6.92,8.33)	(2.67,4,5.33)	(1,2,3)	(1.17,2.25,3.33)
خدمات پس از فروش	(1.33,2.5,3.67)	(2.67,4,5.33)	(6,7.33,8.67)	(4.33,5.5,6.67)	(1,2,3)
هزینه حمل‌ونقل	(8,9,10)	(4.67,6,7.33)	(1.75,3.12,4.5)	(4.83,6.25,7.67)	(7.25,8.38,9.5)

جدول۳- ادامه.

Table 3- Continued.

	تامین‌کننده ۱	تامین‌کننده ۲	تامین‌کننده ۳	تامین‌کننده ۴	تامین‌کننده ۵
قدرت مالی	(5.75,7.12,8.5)	(4.33,5.5,6.67)	(2.67,4,5.33)	(1.08,2.12,3.17)	(1,2,3)
انعطاف‌پذیری در تولید	(4.42,5.62,6.83)	(1,2,3)	(1.17,2.25,3.33)	(2.5,3.88,5.25)	(6.25,7.54,8.83)
شهرت و برند	(4.25,5.38,6.5)	(5.5,6.92,8.33)	(2.67,4,5.33)	(1.17,2.25,3.33)	(1,2,3)
حقوق سهامداران	(2.5,3.88,5.25)	(6.5,7.75,9)	(4.25,5.38,6.5)	(4.17,5.25,6.33)	(1.17,2.25,3.33)
حمل‌ونقل سبز	(1.17,2.25,3.33)	(4.17,5.25,6.33)	(6,7.33,8.67)	(1.17,2.25,3.33)	(2.67,4,5.33)
انبارش سبز	(2.5,3.88,5.25)	(5.5,6.92,8.33)	(4.17,5.25,6.33)	(4.25,5.38,6.5)	(1.25,2.38,3.5)
توجه به سلامت وبهداشت کارکنان	(1,2,3)	(2.67,4,5.33)	(1.42,2.62,3.83)	(2.67,4,5.33)	(4.08,5.12,6.17)
قابلیت اطمینان/ظرفیت	(1.25,2.38,3.5)	(4.25,5.38,6.5)	(5.5,6.92,8.33)	(1.33,2.5,3.67)	(2.67,4,5.33)
به روز بودن فناوری	(4.5,5.75,7)	(5.75,7.12,8.5)	(1,2,3)	(4.42,5.62,6.83)	(2.5,3.88,5.25)
سیستم‌های اطلاعات مدیریت	(1,2,3)	(2.5,3.88,5.25)	(1.25,2.38,3.5)	(2.33,3.75,5.17)	(4.25,5.38,6.5)
توجه به مسایل زیست‌محیطی	(1.25,2.38,3.5)	(1,2,3)	(4.17,5.25,6.33)	(1.08,2.12,3.17)	(5.5,6.92,8.33)
وفق‌پذیری	(1.42,2.62,3.83)	(2.5,3.88,5.25)	(5.75,7.12,8.5)	(4.25,5.38,6.5)	(1,2,3)
جایگاه دربازار	(2.33,3.75,5.17)	(1.17,2.25,3.33)	(4.17,5.25,6.33)	(5.25,6.71,8.17)	(1,2,3)
استفاده ازمنابع تجدیدپذیر	(1.33,2.5,3.67)	(1,2,3)	(4.33,5.5,6.67)	(1.5,2.75,4)	(2.5,3.88,5.25)
اخذ استانداردها در زمینه پایداری/سبز	(2.5,3.88,5.25)	(4.17,5.25,6.33)	(4.25,5.38,6.5)	(1.25,2.38,3.5)	(5.5,6.92,8.33)
سابقه عملکرد	(2.33,3.75,5.17)	(6.25,7.54,8.83)	(4.17,5.25,6.33)	(4.42,5.62,6.83)	(1.42,2.62,3.83)
توانمندی و دانش پرسنل	(1.17,2.25,3.33)	(4.33,5.5,6.67)	(5.5,6.92,8.33)	(1.25,2.38,3.5)	(1,2,3)
رعایت استانداردهای بین المللی	(1,2,3)	(2.83,4.12,5.42)	(1.25,2.38,3.5)	(2.67,4,5.33)	(5.5,6.92,8.33)
انجام همکاری های تحقیقاتی وتوسعه‌ایی	(4.08,5.12,6.17)	(6,7.33,8.67)	(1,2,3)	(4.08,5.12,6.17)	(1.25,2.38,3.5)
ابتکار در تولید محصول	(5.75,7.12,8.5)	(4.42,5.62,6.83)	(2.33,3.75,5.17)	(1.25,2.38,3.5)	(1,2,3)
توانایی تامین مواد اولیه	(4.25,5.38,6.5)	(5.5,6.92,8.33)	(2.33,3.75,5.17)	(1.25,2.38,3.5)	(2.5,3.88,5.25)

جدول۴- رتبه بندی گزینه ها.

Table 4- Ranking options.

گزینه	مقدار موثرترین	مقدار	رتبه
تامین	(0.096,0.178,0.326)	0.189	5
تامین	(0.129,0.226,0.401)	0.239	1
تامین	(0.116,0.212,0.393)	0.226	2
تامین	(0.1,0.186,0.342)	0.197	4
تامین	(0.106,0.197,0.367)	0.21	3

منابع

[1] Amin Tahmasebi, H., & Hami, M. (2020). Analyzing supply chain resilience and sustainability criteria in the pharmaceutical industry using interpretive structural analysis method. *Quarterly journal of standard and quality management*, *9*, 40-48. (**In Persian**). https://www.jstandardization.ir/article_107117

[2] Mehralian, G., Gatari, A. R., Morakabati, M., & Vatanpour, H. (2012). Developing a suitable model for supplier selection based on supply chain risks: An empirical study from iranian pharmaceutical companies. *Iranian journal of pharmaceutical research (IJPR)*, *11*(1), 209. https://doi.org/10.22037/ijpr.2012.1077

[3] Asamoah, D., Annan, J., & Nyarko, S. (2012). AHP approach for supplier evaluation and selection in a pharmaceutical manufacturing firm in Ghana, *International Journal of business and management*. 7(10), 49–49. http://dx.doi.org/10.5539/ijbm.v7n10p49

[4] Khoei, M. A., & Jamili, A. (2021). Evaluation and selection of sustainable suppliers in the supply chain using the combined Vikor-FuzzyQFD method in pharmaceutical companies. *Quarterly journal of strategic management in industrial systems (Formerly industrial management)*, *16*(57), 188-207. (**In Persian**). https://doi.org/10.30495/imj.2021.686495

[5] Mohammadi, P., & Mahifard, S. (2023). Evaluation and selection of foreign suppliers of pharmaceutical raw materials using the AHP method. Tehran, Iran, Civilica. (**In Persian**). https://www.sid.ir/paper/1086118/fa

[6] Alinezad, A., Seif, A., & Esfandiari, N. (2013). Supplier evaluation and selection with QFD and FAHP in a pharmaceutical company. *The international journal of advanced manufacturing technology*, *68*(1), 355–364. https://doi.org/10.1007/s00170-013-4733-3

[7] Jaberidoost, M., Olfat, L., Hosseini, A., Kebriaeezadeh, A., Abdollahi, M., Alaeddini, M., & Dinarvand, R. (2015). Pharmaceutical supply chain risk assessment in Iran using analytic hierarchy process (AHP) and simple additive weighting (SAW) methods. *Journal of pharmaceutical policy and practice*, *8*(1), 9. https://doi.org/10.1186/s40545-015-0029-3