

## شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های محیط سازمان با استفاده از تحلیل

### سلسله مراتبی فازی؛ مورد مطالعه: شرکت صنعتی کاوه

مقداد حاجی محمدعلی جهرمی<sup>۱</sup>، وحید عامری<sup>۲</sup>

#### چکیده

با توجه به بحران‌های مکرر و کمبود روزافزون منابع و همچنین تحولات دائم محیط پیرامون سازمان‌ها، مدیریت نوین ناگزیر از استفاده از تمامی ابزارها و توانایی‌های خویش در جهت دستیابی به اهداف می‌باشد. تقریباً تمام مدیران به دنبال ابزاری هستند تا محیط سازمان را تحت کنترل خود در بیاورند و خطرات و پیامدهای ناشی از تصمیمات را تا حداقل ممکن کاهش دهد. مدیریت ریسک ابزاری است که در زمان کوتاه توانسته است جایگاه مناسبی برای خود پیدا کند. غیر از ابزارهای کمی‌سازی ریسک که به دلیل محاسبات پیچیده مانع فراگیری همگانی آن می‌شوند، ابزارهای ساده و بررسی کیفی ریسک، ساده و برآمده از تفکر منطقی می‌باشد. با توجه به اهمیت مدیریت عامل‌های محیطی سازمان در این پژوهش، به شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های محیط سازمان در شرکت صنعتی کاوه پرداخته شده است. نتایج نشان داد که عوامل: عدم ثبات هزینه‌های جاری - عدم قطعیت قیمت مواد - حیطه کاری نامعلوم محصول - عدم ثبات هزینه‌های بازار - برنامه زمان‌بندی متغیر - تغییر سیاست خارجی - تأخیر تحویل محصول به ترتیب رتبه یک تا هفت را کسب کرده‌اند.

**واژگان کلیدی:** محیط سازمان، ریسک، ریسک‌های محیط سازمان، رتبه‌بندی،

تحلیل سلسله مراتبی فازی

پروژه‌سگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

رتال جامع علوم انسانی

<sup>۱</sup> استادیار گروه مهندسی صنایع و مدیریت اجرایی، دانشگاه آزاد اسلامی دماوند،

Jahromi@damavandiau.ac.ir

<sup>۲</sup> کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه آزاد اسلامی دماوند،

vahid.ameri@yahoo.com

## مقدمه

مجموعه فعالیت‌های سازمان در بستر دو محیط داخلی و خارجی آن انجام می‌شود. شناخت صحیح عوامل تأثیرگذار محیط، تیم برنامه‌ریزی را دریافتن راهبردهایی که شرکت را متحول سازد، کمک خواهد کرد. معمولاً شرایطی که بر سازمان احاطه داشته و بر آن تأثیر می‌گذارد از نظر نحوه تأثیرگذاری به دو دسته تقسیم می‌شوند: الف - آن‌هایی که به‌طور مستقیم و از درون سازمان تأثیر دارند. ب - آن‌هایی که در سطح کلان و از بیرون سازمان اثر می‌گذارند. بر همین اساس عوامل داخلی یا درونی، عواملی هستند که در درون سازمان وجود داشته و از نظر اداری و رسمی تحت کنترل سازمان می‌باشند. همچنین عوامل خارجی یا بیرونی نیز عواملی هستند که خارج از کنترل سازمان بوده، با این حال به‌طور مستقیم و یا غیر مستقیم بر عملکرد و شرایط سازمان تأثیر می‌گذارند (رسولی و صالحی، ۱۳۹۲).

بررسی ریسک‌های مؤثر بر مدیریت سازمان‌ها در محیط صنعت، همواره یکی از اولین و اساسی‌ترین پیش‌نیازهای تدوین برنامه‌های بهبود برای آن‌ها می‌باشد و از اهمیت بالایی برخوردار است. کسب مزیت رقابتی در شرکت‌ها در گرو تولید با کیفیت، با هزینه مطلوب و با در نظر گرفتن جنبه‌های ریسک‌پذیری مدیریتی می‌باشد. برای حصول این نتیجه ما ابتدا عوامل عمومی محیط سازمان (شامل داخلی و خارجی) را بررسی کرده و مواردی که بین آن‌ها، بر اساس نظر کارشناسان و خبرگان صنعت و مرور ادبیات موضوع، به سازمان مورد مطالعه (شرکت صنعتی کاوه) نزدیکتر است را انتخاب کرده و به این سؤال پاسخ می‌دهیم که کدامیک از این عوامل در ایجاد ریسک در سازمان از لحاظ معیارهای مربوطه نسبت به سایر ریسک‌ها دارای اولویت بیشتری است؟

برخی از صاحب نظران و بزرگان مدیریت استراتژیک، عقیده دارند که تجزیه و تحلیل عوامل درونی سازمان نسبت به ارزیابی عوامل خارجی، اهمیت بیشتری دارد. از طرف دیگر مایکل پورتر (۱۹۹۸) به عنوان یک صاحب‌نظر معتقد است که یک شرکت بیشتر، نگران افزایش دامنه رقابت درون صنعتی است که در آن فعالیت می‌کند. نیروها و عوامل اصلی رقابتی در شکل ۱ (مدل رقابتی پورتر یا مدل پنج عاملی) نشان داده شده‌اند.



شکل ۱: مدل نیروهای پنج عامل رقابتی پورتر

مطالعات مدیریتی با توجه به تغییرات روزافزون موجود در سازمان‌ها برای کمک به بقای آن‌ها از تمامی ابزارها و توانایی‌های خویش استفاده می‌کند و مهم‌ترین راه‌حل را می‌توان شناسایی مخاطرات (ریسک) موجود، دسته‌بندی و رتبه‌بندی آن‌ها بیان کرد و امید می‌رود که با این رویه، سازمان توانایی درک درست از ریسک‌ها را کسب کند. مدیریت ریسک ابزاری است که در زمان کوتاه توانسته است جایگاه مناسبی برای خود پیدا کند. در مدیریت ریسک شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌ها دارای اهمیت بالایی می‌باشد و هدف از این پژوهش همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد، شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های مربوط به شرکت صنعتی کاوه با رویکرد استراتژیک می‌باشد.

در این پژوهش برای رتبه‌بندی عوامل، از روش سلسله مراتبی فازی استفاده شده است. پایه‌ی تحلیل سلسله مراتبی ترسیم درخت سلسله مراتبی، تدوین و تعیین اولویت‌ها و اصل سازگاری منطقی قضاوت‌هاست. اصول اساسی تحلیل سلسله مراتبی عبارت است: اصل معکوسی، اصل همگنی، اصل وابستگی و اصل انتظارات (قدسی پور، ۱۳۸۱، ص ۶).

در این مقاله از روش چانگ برای حل و محاسبات تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده شده است. چانگ در سال ۱۹۹۲ روشی جدید و بسیار ساده را برای ادغام و تلفیق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی سنتی با فضای فازی ارائه کرد. این روش مبتنی بر میانگین حسابی نظرات و سیستم نرمال سازی ساعتی بوده و در آن با استفاده از اعداد فازی مثلثی محاسبات انجام می‌شود؛ که در این روش ابتدا ماتریس‌های مقایسات زوجی با یکی از روش‌های تلفیق، تلفیق می‌شوند؛ که در زیر سه روش ارائه شده است:

۵۰ / شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های محیط سازمان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی

روش اول: برای هر سه درایه اعداد فازی مثلثی برای نظرات جمع آوری شده میانگین حسابی محاسبه شود (روش چانگ)؛  
روش دوم: برای درآیه وسط میانگین حسابی و برای درآیه سمت راست ماکسیمم و درآیه سمت چپ مینیمم نظرات محاسبه شود (محمد عطایی ۱۳۹۴؛ ۱۰۸)؛  
روش سوم: برای سه درآیه از میانگین هندسی نظرات استفاده شود (اکزل و ساعتی، ۱۹۸۳).

اما تنها روش میانگین هندسی است که کاملاً نیم ماتریس پایین برابر با عکس درآیه های نیم ماتریس بالایی است که این مورد همان اصل اول روش تحلیل سلسله مراتبی (اصل معکوسی) می‌باشد و تنها روش میانگین هندسی از میان سه روش بیان شده این اصل را رعایت می‌کند، لذا در این مقاله با توجه به بکارگیری روش تحلیل سلسله مراتبی و نیز به منظور رعایت معکوسی، برای تلفیق نظرات خبرگان از روش میانگین هندسی استفاده شده است. در ادامه مراحل روش تحلیل سلسله مراتبی فازی ارائه خواهد شد.

## ۱-۱- تحلیل سلسله مراتبی فازی

یکی از برجسته‌ترین روش‌های MCDM، روش تجزیه و تحلیل سلسله مراتبی AHP است که این روش ابتدا ارتباط بین وزن شاخص‌ها را محاسبه و ارزش کلی هر گزینه براساس وزن به دست آمده محاسبه می‌کند.  
در سال ۱۹۶۵ پرفسور عسگر لطفی زاده اعداد فازی را برای اولین بار ارائه کرد. منطق فازی یک جهان‌بینی جدید است که با نیازهای دنیای پیچیده امروز بسیار سازگارتر از منطق ارسطویی است. منطق فازی جهان را آن‌طور که هست به تصویر می‌کشد. تفکر فازی از دیدگاهی فلسفی نشئت می‌گیرد. همان‌گونه که فلسفه ادیان الهی با طبیعت و سرشت انسان سازگار است، تفکر فازی با الهام از فلسفه شرقی، جهان را آن‌گونه که هست معرفی می‌کند. در تفکر فازی مرز مشخصی وجود ندارد و تعلق عناصر مختلف به مفاهیم و موضوع‌های گوناگون نسبی است. بر اساس این دیدگاه، ریاضیات کلاسیک که بر منطق ارسطویی استوار است زیر سؤال می‌رود. به همین خاطر در ابتدا مخالفت‌هایی نسبت به این تفکر وجود داشت. (Kasko، ۱۹۹۳)



### ۳-۱-۱- تلفیق نظرات خبرگان

میانگین حسابی نظرات تصمیم گیرندگان با ماتریس فرمول ۲ محاسبه می‌شود (این فرمول پیش نهاد چانگ برای رسیدن به یک اتفاق نظر از میان نظرات خبرگان می‌باشد؛ اما از آنجا که تنها در روش میانگین هندسی نیم ماتریس بالایی دقیق برابر با عکس نیم ماتریس پایین است؛ برای تلفیق نظرات خبرگان از روش میانگین هندسی و با فرمول ۳ محاسبه کردیم).

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} (1.1.1) & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \tilde{a}_{21} & (1.1.1) & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{a}_{n1} & \tilde{a}_{n2} & \dots & (1.1.1) \end{bmatrix}. \tilde{a}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{p_{ij}} a_{ijk}}{p_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$\left( \prod_{k=1}^{p_{ij}} a_{ijk} \right)^{1/p_{ij}} = \sqrt[p_{ij}]{a_{ijk} * a_{ijk} * a_{ijk} \dots * a_{ijk}} \quad (3)$$

در روابط ذیل  $i$  بیانگر شماره سطر و  $j$  بیانگر شماره ستون و  $M_{gi}^j$  اع فازی مثلثی ماتریس‌های مقایسه زوجی هستند و  $l$  و  $m$  و  $u$  به ترتیب اعداد فازی مثلثی هستند.

### ۴-۱-۱- محاسبه مجموع عناصر هر سطر

مجموع عناصر سطرها را با فرمول ۴ محاسبه می‌شود.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_j \cdot \sum_{j=1}^m m_j \cdot \sum_{j=1}^m u_j \right) \quad (4)$$

### ۵-۱-۱- محاسبه مجموع کل و عکس مجموع کل درآیه‌ها

مجموع درآیه‌های ماتریس با فرمول ۵ محاسبه می‌شود و همچنین معکوس مجموع کل درآیه‌ها با فرمول ۶ محاسبه می‌شود.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left( \sum_{j=1}^m l_i \cdot \sum_{j=1}^m m_i \cdot \sum_{j=1}^m u_i \right) \quad (5)$$

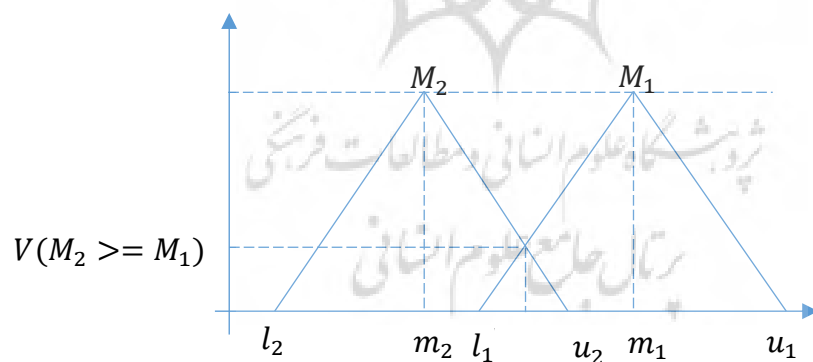
$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left( \frac{1}{\sum_{j=1}^m u_i} \cdot \frac{1}{\sum_{j=1}^m m_i} \cdot \frac{1}{\sum_{j=1}^m l_i} \right) \quad (6)$$

و بعد از آن محاسبه  $S_i$  ها برای هر سطر با فرمول ۷ انجام می شود.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (7)$$

۱-۱-۶- محاسبه درجه بزرگی  $S_i$  ها نسبت به یک دیگر

به طور کلی اگر  $M_1 = (l_1 \cdot m_1 \cdot u_1)$  و  $M_2 = (l_2 \cdot m_2 \cdot u_2)$  دو عدد فازی مثلثی باشند؛ طبق شکل ۱ درجه بزرگی  $M_1$  نسبت به  $M_2$  به صورت فرمول ۸ تعریف می شود.



$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_2 \cap M_1) = \mu_{M_2}(d) =$$

شکل ۱: نمایش درجه بزرگی اعداد فازی

۵۴ / شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های محیط سازمان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی

$$= \begin{cases} 1 & \text{اگر } m_2 \geq m_1 \\ 0 & \text{اگر } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \quad (8)$$

از طرفی دیگر میزان بزرگی یک عدد فازی مثلثی از  $K$  عدد فازی مثلثی دیگر از فرمول ۹ محاسبه می‌شود.

$$\begin{aligned} V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_K) &= V[(M \geq M_1) \text{ and } (M \geq M_2) \text{ and } \dots \text{ and } (M \geq M_K)] = \\ &= \min V(M \geq M_i), \quad i \\ &= 1, 2, \dots, K \end{aligned} \quad (9)$$

محاسبه وزن معیارها و گزینه‌ها (مقایسه سطری  $S_i$  ها) وزن نرمال نشده طبق فرمول ۱۰ محاسبه می‌شود.

$$\hat{d}(A_i) = \min_{k \neq i} V(S_i \geq S_k), \quad k = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

و برای نرمال کردن وزن‌ها از فرمول ۱۱ استفاده می‌شود. (برای این کار ما هر وزن را به مجموع وزن‌ها تقسیم کردیم)

$$\begin{aligned} W &= (\hat{d}(A_1), \hat{d}(A_2), \dots, \hat{d}(A_n))^T \\ &= 1, 2, \dots, n \end{aligned} \quad A_i \quad (i) \quad (11)$$

۸-۱-۱- اولویت‌بندی نهایی

با ترکیب وزن‌های گزینه‌ها و معیارها اولویت‌ها به دست می‌آیند طبق فرمول ۱۲.  $\tilde{w}_i$  وزن معیارها و  $\tilde{r}_{ij}$  وزن گزینه‌ها برای هر معیار

$$\tilde{w}_i = \sum_{j=1}^n \tilde{w}_i \tilde{r}_{ij} \quad \forall i, j \quad (12)$$

سپس با مقایسه اعداد به دست آمده اولویت‌ها را به دست می‌آوریم.



برای بررسی سازگاری ماتریس‌های مقایسه زوجی از روش گوگوس و بوچر استفاده شده است. گوگوس و بوچر در سال ۱۹۹۸ پیشنهاد دادند برای بررسی سازگاری، دو ماتریس (عدد میانی و حدود عدد فازی) از هر ماتریس فازی مشتق و سپس سازگاری هر ماتریس بر اساس روش ساعتی محاسبه شود. مراحل محاسبه نرخ سازگاری ماتریس‌های فازی مقایسات زوجی به صورت زیر است:

مرحله ۱: در مرحله اول ماتریس مثلثی فازی را به دو ماتریس تقسیم می‌کنیم. ماتریس اول (m) از اعداد میانی قضاوت‌های مثلثی تشکیل می‌شود (m های اعداد فازی مثلثی) ( $A^m = [a_{ijm}]$ ) و (م یس د) ریسس (g شامل میانگین هندسی حدود بالا و پایین اعداد مثلثی می‌شود) (ریشود) (وم حاصل ضرب u در l های اعداد فازی مثلثی) ( $A^g =$   $\sqrt{a_{iju} * a_{ijl}}$ )

مرحله ۲: بردار وزن هر ماتریس را با استفاده از روش ساعتی (ابتدا نرمال کردن ستون و سپس محاسبه میانگین هر سطر) و با فرمول ۱۳ و فرول ۱۴ محاسبه می‌شود.

$$w_i^m = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{a_{ijm}}{\sum_{i=1}^n a_{ijm}} \quad (13)$$

که در آن  $w_i^m = [w_i^m]$

$$w_i^g = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{\sqrt{a_{iju} * a_{ijl}}}{\sum_{i=1}^n \sqrt{a_{iju} * a_{ijl}}} \quad (14)$$

که در آن  $w_i^g = [w_i^g]$

مرحله ۳: (با تقسیم جواب مرحله قبل (وزن هر سطر) بر همان سطر از ماتریس قبل از نرمالایز کردن و بعد از آن، ضرب ماتریس به دست آمده در ماتریس وزن به دست آمده؛  $\lambda_{Max}$  محاسبه می‌شود) و یا به عبارت دیگر بزرگ‌ترین مقدار ویژه را برای هر ماتریس با استفاده از فرمول ۱۵ و فرمول ۱۶ محاسبه می‌شود.

$$\lambda_{Max}^m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ijm} \left( \frac{w_j^m}{w_i^m} \right) \quad (15)$$

$$\lambda_{Max}^g = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sqrt{a_{iju} * a_{ijl}} \left( \frac{w_j^g}{w_i^g} \right) \quad (16)$$

مرحله ۴: شاخص سازگاری را با استفاده از فرمول ۱۷ و فرمول ۱۸ محاسبه می‌شود.

$$CI^m = \frac{(\lambda_{max}^m - n)}{n - 1} \quad (17)$$

$$= \frac{CI^g}{n - 1} \quad (18)$$

مرحله ۵: برای محاسبه نرخ ناسازگاری (CR)، شاخص CI را بر مقدار شاخص تصادفی (RI) تقسیم می‌کنیم. در صورتی که مقدار حاصل کمتر از ۰/۱ باشد، ماتریس سازگار است و قابل استفاده تشخیص داده می‌شود. گوگوس و بوچر با تولید ۴۰۰ ماتریس تصادفی مجدداً جدول شاخص‌های تصادفی (RI) را برای ماتریس‌های مقایسات زوجی فازی تولید کردند. جدول ۱ خلاصه نتایج کار آن‌ها می‌باشد.

جدول ۱: شاخص تصادفی روش گوگوس و بوچر

شاخص تصادفی $RI^g$	شاخص تصادفی $RI^m$	اندازه ماتریس	شاخص تصادفی $RI^g$	شاخص تصادفی $RI^m$	اندازه ماتریس
۰,۴۳۴۸	۱,۳۷۹۳	۹	۰	۰	۱
۰,۴۴۵۵	۱,۴۰۹۵	۱۰	۰	۰	۲
۰,۴۵۳۶	۱,۴۱۸۱	۱۱	۰,۱۷۹۶	۰,۴۸۹۰	۳
۰,۴۷۷۶	۱,۴۴۶۲	۱۲	۰,۲۶۲۷	۰,۷۹۳۷	۴
۰,۴۶۹۱	۱,۴۵۵۵	۱۳	۰,۳۵۹۷	۱,۰۷۲۰	۵
۰,۴۸۰۴	۱,۴۹۱۳	۱۴	۰,۳۸۱۸	۱,۱۹۹۶	۶
۰,۴۸۸۰	۱,۴۹۸۶	۱۵	۰,۴۰۹۰	۱,۲۸۷۴	۷
-----	-----	-----	۰,۴۱۶۴	۱,۳۴۱۰	۸

با محاسبه نرخ ناسازگاری برای دو ماتریس  $A^g$  و  $A^m$  بر اساس فرمول ۱۹ و فرمول ۲۰، عدد به دست آمده آن‌ها را با آستانه ۰/۱ مقایسه می‌کنیم.

$$\frac{CR^g}{RI^g} = \quad (19)$$

$$\frac{CR^m}{RI^m} = \quad (20)$$

در صورتی که هر دو این شاخص‌ها کمتر از ۰/۱ بودند، ماتریس فازی سازگار است. در صورتی که هر دو بیشتر از ۰/۱ بودند، از تصمیم گیرنده تقاضا می‌شود تا در اولویت‌های ارائه شده تجدیدنظر نماید و در صورتی که تنها  $[CR]^m$  بیشتر از ۰/۱ بود، تصمیم گیرنده تجدیدنظر در مقادیر میانی (حدود) قضاوت‌های فازی را انجام می‌دهد.

## ۲ - مواد و روش‌ها

خلاصه روند و مراحل جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل و تفسیر آن‌ها و روش اجرای آن در شکل ۲ نمایش داده شده است.

تحلیل محیط سازمان

شناسایی ریسک‌های محیط

رتبه‌بندی ریسک‌ها با روش FAHP

شکل ۲: روش اجرای پژوهش

ریسک‌های انتخاب شده پس از تحلیل محیط سازمان هفت مورد می‌باشند که در زیر به آن‌ها می‌پردازیم:

۱- عدم قطعیت قیمت مواد؛ بیانگر تغییر دائمی قیمت مواد اولیه مورد نیاز است. (محیط خارجی (نزدیک): منطق بر عامل قدرت چانه‌زنی تأمین‌کنندگان)

۲- تغییر سیاست خارجی (خارج از سازمان)؛ بیانگر تأثیر تصمیم‌های خارج از سازمان بر سازمان مانند تصمیم دولت بر میزان مالیات و یا معافیت‌های مالیاتی و ... که به صورت مستقیم بر سیاست‌های داخلی صنایع تأثیر می‌گذارد. (محیط خارجی (دور): منطبق بر عامل سیاست)

۳- عدم ثبات هزینه‌های جاری؛ بیانگر تغییر و خارج از کنترل بودن هزینه‌های جاری مانند تغییر در یارانه‌های پرداختی به صنایع و یا تغییر در نرخ حامل‌های انرژی و ... که به صورت مستقیم در قیمت تمام شده تأثیر می‌گذارد. (محیط خارجی (دور): منطبق بر عامل اقتصاد)

۴- عدم ثبات هزینه‌های بازار؛ بیانگر تغییر و خارج از کنترل بودن مخارجی مانند بازاریابی، حمل و نقل، اجاره و ... که به صورت غیرمستقیم بر قیمت تمام شده تأثیر می‌گذارد. (محیط خارجی (نزدیک): منطبق بر عامل قدرت چانه‌زنی تأمین‌کنندگان)

۵- برنامه زمان‌بندی متغیر؛ بیانگر تغییر دائمی در برنامه‌ریزی‌های انجام شده برای تولید که تأثیرپذیر از میزان سفارش‌ها، موجودی انبار و تغییر در سیاست‌های داخلی سازمان که به صورت مستقیم بر اهداف سازمان تأثیر می‌گذارد. (محیط خارجی (نزدیک): منطبق بر عامل قدرت چانه‌زنی خریداران)

۶- حیطه کاری نامعلوم محصول؛ بیانگر مشخص نبودن سیاست داخلی سازمان در تحقیق و توسعه‌ی محصولات و نبود آینده‌نگری نسبت به دوره‌ی عمر محصول که به صورت غیرمستقیم بر اهداف سازمان تأثیر می‌گذارد. (محیط داخلی: تحقیق و توسعه (فرآیندها))

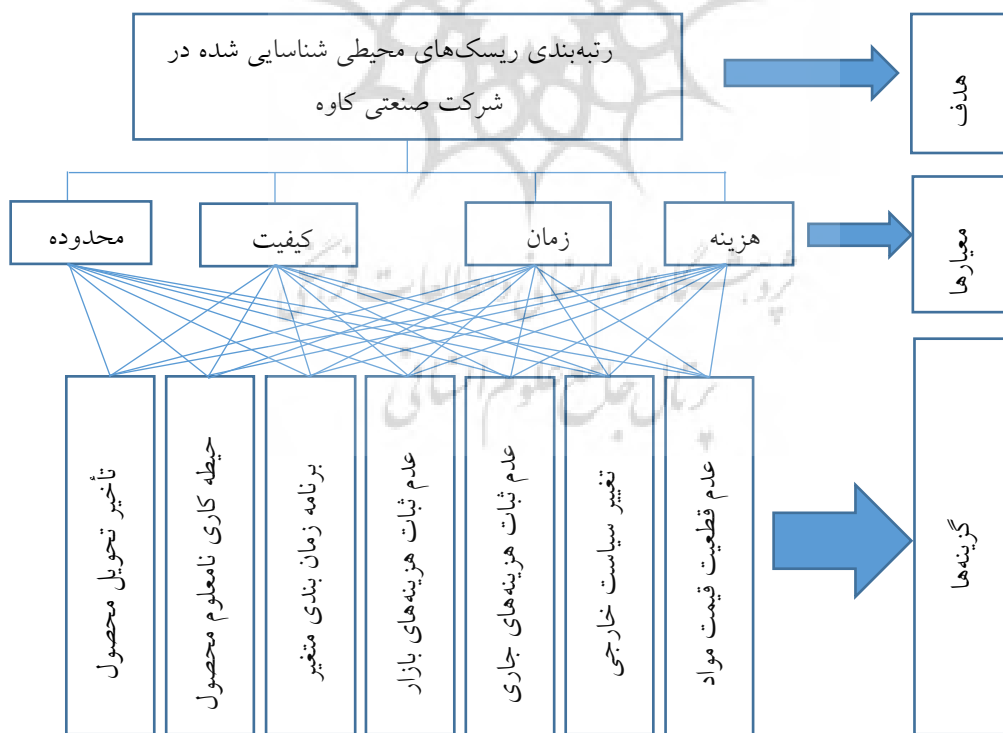
۷- تأخیر تحویل محصول؛ بیانگر خارج از کنترل بودن موارد مربوط به حمل‌ونقل، هم برای مواد اولیه لازم و هم برای تحویل محصولات شرکت به مشتریان که به صورت غیرمستقیم بر اهداف سازمان تأثیر می‌گذارد. (محیط خارجی (نزدیک): منطبق بر عامل قدرت چانه‌زنی تأمین‌کنندگان) (Wilson, 2015).

مطالعات مدیریت ریسک معمولاً برای کمی‌سازی ریسک‌ها و تدوین شاخص‌ها و استانداردها از معیارهای مختلفی استفاده می‌کند، مدیریت ریسک شامل ۶ فرآیند به ترتیب؛ برنامه‌ریزی مدیریت ریسک، شناسایی ریسک، تجزیه تحلیل کیفی ریسک، تجزیه تحلیل کمی ریسک، برنامه‌ریزی واکنش به ریسک و پیگیری و کنترل ریسک می‌باشد. هر یک از این فرآیندها دارای ورودی‌ها، ابزارها (تکنیک‌ها) و نیز خروجی‌هایی هستند. همچنین در

تجزیه تحلیل کیفی ریسک، معیارهای اصلی مقایسه ریسک‌ها شامل هزینه، زمان، کیفیت و محدوده می‌باشند. در این پژوهش برای مقایسه ریسک‌های معرفی شده از این معیارها استفاده شده است (Brebbia, 2014).

هزینه؛ معیار سنجش هزینه‌های سازمان - مجموعه تعاریف مالی: سود خالص، زیان و ...  
 زمان؛ معیار سنجش برنامه‌ریزی‌های زمانی سازمان - شامل برنامه‌های سفارش، تولید، تحویل و برنامه‌های توسعه‌ای سازمان  
 کیفیت؛ معیار سنجش کیفیت محصول تولیدی سازمان - شامل کیفیت مواد اولیه؛ کیفیت کاری و کیفیت محصول نهایی

محدوده؛ معیار سنجش حدود کاری سازمان - فرآیندها و کارها، تنوع محصولات، میزان سفارش‌ها، محدوده کاری سازمان در بخش‌های مختلف سازمان در تفسیر این معیار برای هماهنگی با ماهیت سازمان مدنظر (شرکت صنعتی کاوه) از نظر خبرگان و کارشناسان استفاده شده است. نکته قابل ذکر این است که در هنگام رتبه‌بندی معیارها این معیار ضریب صفر را به خود اختصاص داد و این نشان دهنده این امر است که این معیار تأثیر بسزایی در سازمان‌هایی با ماهیت تولیدی (انجام کارهای روتین) ندارد. ساختار سلسله مراتبی رتبه‌بندی ریسک‌های محیطی شناسایی شده در شرکت صنعتی کاوه، مطابق شکل ۳ می‌باشد.



شکل ۳: ساختار سلسله مراتبی رتبه‌بندی ریسک‌های محیطی شرکت صنعتی کاوه

۱۶۰ شناسایی و رتبه‌بندی ریسک‌های محیط سازمان با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی فازی

### پرسشنامه خبره مرتبط با FAHP.

این پرسشنامه براساس طیف ۹ درجه ساعتی می‌باشد (جدول ۲) و محاسبات مربوط به فازی سازی این اعداد در جدول ۳ آورده شده.

جدول ۲: طیف نه درجه‌ای برای مقایسه

ارزش	وضعیت مقایسه $i$ نسبت به $j$	توضیح
۱	ترجیح یکسان Equally Preferred	گزینه یا شاخص $i$ نسبت به $j$ اهمیت برابر دارد
۳	کمی مرجح Moderately Preferred	گزینه یا شاخص $i$ نسبت به $j$ کمی مهم‌تر است
۵	خیلی مرجح Strongly Preferred	گزینه یا شاخص $i$ نسبت به $j$ مهم‌تر است
۷	خیلی زیاد مرجح Very strongly Preferred	گزینه یا شاخص $i$ دارای ارجحیت خیلی بیشتری از $j$ است
۹	کاملاً مرجح Extremely Preferred	گزینه یا شاخص $i$ از $j$ مطلقاً مهم‌تر و قابل مقایسه با $j$ نیست
۶-۸	بینابین Between	ارزش‌های بینابین را نشان می‌دهند (مثلاً ۸، بیانگر اهمیتی زیادتر از ۷ و پایین‌تر از ۹ برای $i$ است)

جدول ۳: اعداد فازی مثلثی و معکوس آن‌ها برای طیف نه درجه‌ای

ارزش	وضعیت مقایسه $i$ نسبت به $j$	اعداد فازی			معکوس اعداد فازی		
		$l$	$m$	$u$	$l$	$m$	$u$
۱	ترجیح یکسان Preferred Equally	1	1	1	1	۱	1
۲	بینابین Between	1	2	3	۱/۳	۱/۲	1
۳	کمی مرجح Preferred moderately	2	3	4	۱/۴	۱/۳	۱/۲
۴	بینابین Between	3	4	5	۱/۵	۱/۴	۱/۳
۵	خیلی مرجح Preferred Strongly	4	5	6	۱/۶	۱/۵	۱/۴
۶	بینابین Between	5	6	7	۱/۷	۱/۶	۱/۵
۷	خیلی زیاد مرجح very strongly Preferred	6	7	8	۱/۸	۱/۷	۱/۶
۸	بینابین Between	7	8	9	۱/۹	۱/۸	۱/۷
۹	کاملاً مرجح Extremely Preferred	۸	9	۱۰	۱/۱۰	۱/۹	۱/۸

### ۳ - نتایج و بحث

ماتریس‌های مقایسه زوجی (حاصل پرسشنامه خبره) را با روش میانگین هندسی تلفیق کرده و بعد از آن نرخ ناسازگاری به روش گوگوس و بوچر محاسبه شده است. نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴: نرخ ناسازگاری ماتریس‌های m و g در روش گوگوس و بوچر

ماتریس	نرخ ناسازگاری فازی
ماتریس m مقایسه زوجی معیارها	-0.0632
ماتریس g مقایسه زوجی معیارها	-0.1953
ماتریس m مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار هزینه	0.013
ماتریس g مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار هزینه	0.0396
ماتریس m مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار زمان	0.007
ماتریس g مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار زمان	0.019
ماتریس m مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار کیفیت	0.004
ماتریس g مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار کیفیت	0.010
ماتریس m مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار محدوده	0.007
ماتریس g مقایسه زوجی گزینه‌ها نسبت به معیار محدوده	0.020
نرخ ناسازگاری سلسله مراتبی m	-0.018088
نرخ ناسازگاری سلسله مراتبی g	-0.05924

مطابق نتایج به دست آمده تمامی ماتریس‌ها سازگار می‌باشند (نرخ ناسازگاری کمتر از ۰,۱)؛ اما همان‌طور که مشاهده می‌شود نرخ ناسازگاری در برخی از موارد منفی به دست آمده است و دلیل بر منطقی نبودن قضاوت‌ها نمی‌باشد. سپس با استفاده از روش چانگ گزینه‌های ریسک را رتبه‌بندی شده است. برای رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها؛ از وزن معیارها و

وزن گزینه‌ها نسبت به معیارها استفاده می‌شود. به این صورت که وزن هر معیار در وزن گزینه‌ها نسبت به همان معیار ضرب می‌شود. بعد از آن برای هر گزینه به تعداد معیارها یک عدد وجود خواهد داشت، با جمع این اعداد به وزن نهایی هر گزینه می‌رسیم. مطابق جدول ۵؛ که در سطر اول وزن معیارها و در زیر هر معیار وزن گزینه‌ها نسبت به همان معیار آورده شده است. با ضرب سطر اول در هر درآیه ستون زیر آن و بعد از آن، با جمع کردن مقادیر به دست آمده برای هر سطر؛ ستون وزن‌های نهایی به دست آمده است.

جدول ۴: رتبه‌بندی نهایی ریسک‌های محیطی شناسایی شده

وزن معیار	0.604 1157	0.0109 391	0.3849 451	0	وزن‌های نهایی	رتبه گزینه‌ها
معیار / گزینه	هزینه	زمان	کیفیت	محدود		
عدم قطعیت قیمت مواد	0.1706 105	0	0.20380 421	0	0.1815 219	2
تغییر سیاست خارجی	0.2034 672	0	0	0.48961 64	0.1229 177	6
عدم ثبات هزینه‌های جاری	0.1775 255	0	0.24003 14	0.02147 36	0.1996 449	1
عدم ثبات هزینه‌های بازار	0.1438 664	0	0.20543 81	0	0.1659 943	4
برنامه زمان‌بندی متغیر	0.1587 109	0.37762 48	0.07604 19	0.06138 57	0.1292 826	5
حیطه کاری نامعلوم	0.1443 495	0.25360 45	0.21821 87	0.42752 41	0.1739 802	3
تأخیر تحویل محصول	0.0014 697	0.36877 05	0.05646 55	0	0.0266 580	7
مجموع					۱	

حال مدیران و مسئولان مربوطه می‌بایست درباره این گزینه‌ها حداکثر دقت خود را به خرج دهند تا از ضررهایی که ممکن است متحمل شوند جلوگیری کنند. اولویت توجه به گزینه‌ها به ترتیب زیر می‌باشد:



### عدم ثبات هزینه‌های جاری

عدم ثبات هزینه‌های جاری باعث ریسک‌های محیط سازمان می‌شود؛ همواره در سازمان هزینه‌های جاری باید در اولویت اول برای جلوگیری از ریسک در سازمان قرار گیرد پیشنهاد‌های مختص این گزینه به قرار زیر است:

هزینه‌های جاری سازمان باید در طول سال در دوره‌های مشخص مورد بررسی قرار گیرد که آیا حداکثر بهره‌وری صورت گرفته است. نباید تصور کرد که در صورت یک بار بررسی و بودن در نقطه مطلوب دیگر نیازی به بررسی دوره‌ای نیست، برای ایجاد یک سیستم پایدار و بهبود مستمر می‌توان از سیستم‌های انگیزشی استفاده کرد مثلاً به این صورت که به ایده‌های برتر درباره مدیریت هزینه‌های جاری پاداش تعلق گیرد.

### عدم قطعیت قیمت مواد

عدم قطعیت قیمت مواد باعث ریسک‌های محیط سازمان می‌شود؛ در سازمان باید به صورت مستمر برای کنترل قیمت‌ها و خرید مواد اولیه و همچنین داشتن تأمین‌کننده‌هایی با قابلیت اطمینان بالا از اصول مدیریت زنجیره تأمین استفاده شود. همچنین سازمان در صورت امکان می‌تواند ظرفیت انبارهای خود را گسترش دهد و با مدیریت موجودی انبار و کنترل تورم‌های موجود قیمت‌های خرید خود را مدیریت کند. همچنین سازمان می‌تواند با بهره‌گیری از ائتلاف‌های استراتژی با شرکت‌های مشابه و هم‌تراز بحث خریدهای انبوه را پیگیری کند.

### حیطه کاری نامعلوم محصول

حیطه کاری نامعلوم محصول باعث ریسک‌های محیط سازمان می‌شود؛ در سازمان باید چشم‌انداز و مأموریت‌های دقیق تهیه شود و استراتژی‌های عملیاتی سازمان کاملاً برای همه واضح و روشن باشد. بهترین گزینه برای رسیدن به ثبات نسبی در برنامه‌های عملیاتی استفاده سیستم رایانه‌ای در بحث برنامه‌ریزی تولید است؛ و در صورت امکان در برنامه‌های عملیاتی نیز با شرکت‌های مشابه و هم‌تراز هم‌کاری کنند.

### عدم ثبات هزینه‌های بازار

عدم ثبات هزینه‌های بازار باعث ریسک‌های محیط سازمان می‌شود؛ بهترین راه کنترل و مدیریت هزینه‌های بازار استفاده از افراد خبره در بازار است؛ افرادی که کاملاً در مباحث

بازاریابی تسلط دارند. همچنین سازمان می‌تواند برای مدیریت هزینه‌های حمل و نقل و اجاره بها از سیستم‌های تولیدی مناسب استفاده کند (مثلاً تولید درست بهنگام). بهتر است مشکلات بازار تا جایی که ممکن است توسط خود کارکنان رصد شود و در تصمیم‌گیری‌های کلان از پیشنهادها کارکنان استقبال شود و از ایده‌های جدید و کارا، پشتیبانی مالی شود این گونه مدیر ارشد با تعیین سیاست‌هایی به ایجاد محیط پویا جهت ثبات هزینه‌های بازار کمک می‌کند.

#### برنامه زمان‌بندی متغیر

برنامه زمان‌بندی متغیر باعث ریسک‌های محیط سازمان می‌شود؛ برای جلوگیری از این امر راه‌حل‌های پیشنهادی شامل تعیین مناسب برنامه زمان‌بندی براساس ارزیابی ایده‌های نو، شناسایی افرادی در زمینه زمان‌بندی که ایده‌های آنان برتر است، شناسایی نیازهای کارکنان به منظور اجرای برنامه زمان‌بندی و شناسایی افرادی که قابلیت اجرای ایده‌ها را دارند صورت پذیرد.

#### تغییر سیاست خارجی

تغییر سیاست خارجی باعث ریسک‌های محیط سازمان می‌شود؛ برای مقابله با تغییرات کلان تأثیرگذار بر سازمان بهترین راهکار این است که با کارمندان در جلسات توجیهی در مورد تغییر سیاست خارجی شرکت صحبت شود و دائماً پیش‌بینی‌های لازم صورت گیرد؛ بدین منظور نظرات افراد را نوشته و ارزیابی شود و در فواصل زمانی معین این جلسات برگزار شود و از فضای مشارکتی ایجاد شده استفاده گردد تا کل افراد سازمان در تصمیمات خود را شریک بدانند.

#### تأخیر تحویل محصول

تأخیر تحویل محصول باعث ریسک‌های محیط سازمان می‌شود؛ برای جلوگیری از این تأخیرها بهترین راهکار طی کردن مراحل زیر است: ابتدا گرفتن بازخورد مرتب از تحویل محصول انجام شود سپس کارمندانی که به طور مرتب بازخورد فعالیت‌های خود را در زمینه تحویل محصول دریافت می‌کنند، می‌بایست در جهت تقویت نقاط قوت خود و کاهش نقاط ضعفشان حرکت کنند. افراد گروه و کسانی که درگیر بحث اجرای تحویل محصول هستند را می‌بایست برای درگیری بیشتر در زمینه اجرای ایده‌ها، ترغیب کرد.

## منابع

- Atai Mohammed. (1393). multi-criteria decision making. Shahrood University Press.
- Atai Mohammed. (1394). Fuzzy Multi-Criteria Decision Making. Shahrood University Press.
- Brebbia, C. A. (Ed). (2014). Risk analysis IX (Vol. 47). WIT Press.
- Ghodsi Pour. (1381). Discussions on multi-criteria decision. Amir Kabir University Press.
- Kasko, B. (1993). Fuzzy Thinking.
- Porter, M.E, (1998); "COMPETITIVE ADVANTAGE", Free Press, NY.
- Rasuli Reza and Ali Salehi. (1392). Advanced strategic management. Tehran: light message.
- Saaty, T. L. (1978). Modeling unstructured decision problems—the theory of analytical hierarchies. Mathematics and computers in simulation, 20(3), 147-158.
- Wilson, C. R. Tran, D. & Molenaar, K. R. (2015). Program risk management approach to reducing cost uncertainty in highway project