



شناسایی و رتبه بندی مولفه‌های انتخاب تأمین کننده تاب‌آور در صنعت فولاد چهارمحال و بختیاری با روش تحلیل تم و رویکرد ترکیبی (AHP-QUALIFLEX)

فرهاد فرهادی (نویسنده مسئول)

دکترای مدیریت تولید و عملیات، مدرس موسسه آموزش عالی نور هدایت شهرکرد

Email: Farhad.Farhadi90@yahoo.com

علیرضا محمدی

دانشجوی دکتری مدیریت دولتی (مدیریت منابع انسانی)، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد سیرجان، سیرجان، ایران

مصطفی محمودآبادی

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی (تولید و عملیات)، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قزوین، قزوین، ایران

محمد محمودی ماندنی

دانشجو دکترا مدیریت دولتی (رفتار سازمانی)، عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۰۵ * تاریخ پذیرش ۹۹/۰۸/۰۵

چکیده

محیط آشفته و متغیر امروز موجب پیدایش عدم اطمینان در زنجیره های تأمین شده است. و تأمین کنندگان با ریسک های زیادی مواجه شده‌اند به همین دلیل انتخاب تأمین کنندگان تاب‌آور از اهمیت بالایی برخوردار است. بنابراین هدف پژوهش حاضر شناسایی و رتبه بندی مولفه‌های انتخاب تأمین کننده تاب‌آور در صنعت فولاد چهارمحال و بختیاری می‌باشد. پژوهش حاضر کاربردی بوده و بصورت آمیخته انجام گرفت. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۰ خبره آشنا به پژوهش تعیین گردید. در بخش کیفی برای کدگذاری و شناسایی عوامل از تحلیل تم استفاده شد. همچنین برای اولویت بندی عوامل در بخش کمی از روش AHP با استفاده از نرم افزار سوپردسیژن استفاده گردید. نتایج حاصل از تحلیل تم نشان داد که عوامل موثر شامل ۶ تم کلی چابکی، ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی، انعطاف پذیری، تحویل، کیفیت و تکنولوژی و فناوری اطلاعات می‌باشند. و مولفه چابکی با وزن ۰/۲۲۱ در اولویت اول و مولفه ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی با وزن ۰/۱۰۴ در اولویت آخر قرار دارد. سایر عوامل نیز به ترتیب اثرگذاری شامل انعطاف پذیری، تحویل، کیفیت و تکنولوژی و فناوری اطلاعات می باشند. سپس سه شرکت تأمین کننده مواد اولیه برای تولید فولاد با تکنیک QUALIFLEX رتبه بندی گردیدند. با استفاده از نتایج پژوهش مدیران می‌توانند تأمین کنندگان تاب‌آور مناسب را انتخاب نمایند.

کلمات کلیدی: تأمین کننده تاب‌آور، تحلیل تم، AHP، QUALIFLEX

۱- مقدمه

توسعه سریع به سمت جهانی‌سازی، بازار رقابتی، پیشرفت چشمگیر فناوری و انتظارات زیاد مشتری، شرکت‌ها را در کاهش هزینه‌ها و افزایش مزیت‌های رقابتی خود ترغیب کرده است. یکی از مواردی که می‌تواند به دستیابی به مزیت رقابتی به شرکت‌ها کمک کند مدیریت زنجیره تأمین می‌باشد (Sahebjamnya, 2020). مدیریت زنجیره تأمین هماهنگی استراتژیک زنجیره تأمین برای یکپارچه سازی مدیریت عرضه و تقاضا است (Lee et al., 2014). هدف این مدیریت کاهش خطر و عدم اطمینان زنجیره تأمین، کاهش هزینه‌های تولید، و بهینه سازی سطوح موجودی، فرآیندهای کسب و کار، و مدت لازم جهت انجام کارهای دوره است، که منجر به افزایش رقابت، رضایت مشتری و سودآوری می‌گردد (Boran et al., 2009). زنجیره تأمین شبکه‌ای از تأمین‌کنندگان، کارخانه‌های تولیدی، انبارها، و کانال‌های توزیع سازمان یافته برای استخراج مواد خام، تبدیل این مواد خام به محصولات نیم ساخته و نهایی، و توزیع محصولات نهایی به مشتریان است (You et al., 2015). در سال‌های اخیر، تعیین تأمین‌کننده مؤثر و مناسب در مدیریت زنجیره تأمین به موفقیت استراتژیک هر سازمان تولیدی کمک می‌کند (Pramanik, 2020). در فضای تولیدی در دنیای امروز، بحث تأمین‌کننده از مباحث مهم زنجیره تأمین می‌باشد و برگزیدن تأمین‌کننده مناسب به شرکت‌ها کمک می‌کند تا محصولات با کیفیت مناسب را به اندازه مورد نیاز و با قیمت خوب و در زمانی که مورد نیاز است، فراهم نماید (Valipour et al., 2017). انتخاب تأمین‌کننده انعطاف پذیر یک تصمیم استراتژیک کلیدی در زمینه مدیریت اختلال در زنجیره تأمین است (Hosseini et al., 2019). انتخاب تأمین‌کننده فرایندی است که در آن شرکت‌ها شناسایی، نمایش، ارزیابی، تجزیه و تحلیل و عقد قرارداد با تأمین‌کنندگان را انجام می‌دهند (Chai, J., & Ngai, 2014). این تصمیم موفقیت شرکت را مشخص می‌کند و باید با حداکثر شفافیت به صورت سیستماتیک گرفته شود (kumar et al., 2018). روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌توانند به تصمیم‌گیرندگان در رتبه‌بندی و ارزیابی انتخاب‌هایشان کمک نماید (Karsak & Dursun, 2015). هدف اصلی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره این می‌باشد که به مجموعه‌ای از متخصصان اجازه دهد مجموعه‌ای از گزینه‌های مختلف را مطابق با مجموعه معیارهای مشخصی رتبه‌بندی کنند. از این طریق، متخصصان می‌توانند از یک چارچوب راحت و سازمان یافته برای تصمیم‌گیری منطقی استفاده کنند (Morente-Molinera, 2020).

به دلیل عواملی مانند جهانی شدن و تغییر سریع فن آوری، انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب توجه بسزای محققان و پژوهشگران را به خود جلب کرده است (You et al., 2015). جهانی شدن و گسترش فعالیت شرکت‌ها، آسیب‌پذیری زنجیره تأمین افزایش یافت. انتخاب تأمین‌کننده به عنوان یکی از اقدامات پیچیده و چندوجهی در زنجیره تأمین تحت تأثیر این آسیب‌پذیری قرار گرفت. به جهت اهمیت تاب‌آوری در کاهش آسیب‌پذیری مدیران صنعت فولاد چهارم‌حال و بختیاری به دنبال انتخاب‌کننده تأمین‌کننده‌های تاب‌آور می‌باشند، از آنجایی که یک تأمین‌کننده بر موفقیت کل زنجیره تأمین اثرگذاری مستقیمی دارد، باید تاب‌آوری در انتخاب تأمین‌کننده در نظر گرفته شود تا آسیب‌پذیری شرکت‌ها و به طور کلی زنجیره تأمین کاهش یابد. امروزه شرکت‌های تولید با چالش‌هایی مانند تغییرات زیاد تقاضا، افزایش رقابت، کاهش چرخه عمر محصولات و افزایش تقاضای مشتری مواجه شده‌اند که پیچیدگی زنجیره‌های تأمین را افزایش داده، آنها را بی‌ثبات تر و غیر قابل پیش‌بینی تر ساخته است. در این بین یکی از صنایع مهم صادراتی و حیاتی کشور صنعت تولید فولاد می‌باشد که عدم انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور در این صنعت در زمان بروز بحران‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی خسارات جبران‌ناپذیری به اقتصاد کشور بزند. بنابراین این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش‌هاست که عوامل مؤثر بر انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور کدام‌اند؟ و الگوی زنجیره تاب‌آور چگونه می‌باشد؟ این پژوهش در ابتدا به شناسایی مؤلفه‌های اثرگذار بر انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور با بررسی ادبیات پیشین می‌پردازد. در گام بعدی با استفاده از مصاحبه با خبرگان مؤلفه‌های انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور در صنعت فولاد استان چهارم‌حال و بختیاری بر اساس نظریه تحلیل تم تبیین می‌شود. در مرحله بعد وزن دهی و اولویت‌بندی مولفه‌ها با تکنیک AHP و رتبه‌بندی تأمین‌کننده‌ها در استان چهارم‌حال و بختیاری با تکنیک QUALIFLEX پرداخته شد. در زیر پیشینه‌ای از پژوهش آورده شده است.

انتخاب تأمین‌کننده فرآیند شناسایی مناسب‌ترین تأمین‌کنندگانی است که قادر به تأمین محصولات و خدمات درست با قیمت درست، کیفیت‌های واقعی و در زمان مناسب هستند. انتخاب یک تأمین‌کننده خوب تفاوت قابل توجهی را در آینده یک سازمان برای کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود کیفیت محصولات نهایی آن ایجاد می‌کند (You et al., 2015). به دلیل عواملی مانند جهانی شدن و تغییر سریع فن آوری، انتخاب تأمین‌کنندگان مناسب توجه بسزای محققان و پژوهشگران را به خود جلب کرده است.

در ادبیات، روش‌های مختلفی برای ایجاد سیستم‌های انتخاب موثر پیشنهاد شده است که شامل موارد زیر است:

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (Deng et al., 2014)

روش تاپسیس^۱ (Lima Junior et al., 2014)

تحلیل پوششی داده‌ها^۲ (Dobos and Vorosmarty, 2018)

روش دیمتل^۳ (kumar et al., 2018)

برنامه ریزی خطی (Purohit et al., 2018)

روش ویکور (You et al., 2015)

علاوه بر این برای مقابله با ابهامات در روند تصمیم‌گیری واقعی از روش‌های فازی نیز استفاده شد به عنوان مثال آزادیا و همکاران (۲۰۱۵) از AHP فازی استفاده کردند. دوتلی^۴ و همکاران (۲۰۱۷) یک روش یکپارچه از fuzzy DEA با برنامه ریزی خطی برای انتخاب تأمین‌کننده بکار بردند. همچنین بوداچی^۵ و همکاران (۲۰۱۸) برای انتخاب تأمین‌کننده روش تلفیقی fuzzy ANP با برنامه ریزی آرمانی را استفاده کردند. از سوی دیگر، لیو^۶ و همکاران (۲۰۱۴) یک مدل یکپارچه فازی برای ارزیابی تأمین‌کنندگان و بهبود فرایند تحلیل شبکه همراه با مفاهیم اولیه روش ویکور ارائه کردند.

امروزه از روش‌های ترکیبی بیشتر برای انتخاب تأمین‌کننده استفاده می‌گردد. ادبی فیروزجایی و صفایی قادیکلایی (۲۰۱۷) به بررسی انتخاب زنجیره تأمین تاب‌آور برتر با رویکرد ترکیبی دیمتل و ویکور خاکستری و تکنیک بهترین بدترین پرداختند. گویندن^۷ و همکاران (۲۰۱۶) با ترکیب روشهای فازی دلفی، ANP PROMETHEE یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره ترکیبی را برای ارزیابی تأمین‌کنندگان ارائه کردند. لیانگ^۸ و همکاران (۲۰۲۰) با استفاده از روش ترکیبی AHP گروهی و روش کوالی فلکی به رتبه بندی تأمین‌کنندگان پرداختند. مورتنه مورلینا^۹ و همکاران (۲۰۲۰) روش تصمیم‌گیری گروهی چند معیار جدید برای زمینه‌های ناهمگن و پویا با استفاده از مدل سازی زبانی فازی چند دانه ای^{۱۰} بردند. مطالعات قبلی سهم قابل توجهی در انتخاب تأمین‌کننده داشته‌اند؛ در این پژوهش با روش ترکیبی کیفی و کمی ابتدا عوامل انتخاب تأمین‌کننده شناسایی شده سپس به رتبه بندی عوامل پرداخته شده است. در جدول شماره ۱ خلاصه‌ای از تحقیقات پیشین در زمینه انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور آورده شده است.

¹ technique for order preference by similarity to ideal solution

² data envelopment analysis

³ DEMATEL

⁴ Dotoli,

⁵ Bodaghi

⁶ Liou

⁷ Govindan

⁸ Liang

⁹ Morente-Molinera

¹⁰ multi-granular fuzzy linguistic modelling

جدول شماره (۱): خلاصه تحقیقات پیشین

| نویسنده(سال) | شرح مقاله |
|---|---|
| صاحب جمعینیا (۲۰۲۰) | ابعاد کیفیت، تحویل، صلاحیت و شایستگی، تکنولوژی و استمرار را ارایه دادند. |
| معزز و همکاران(۲۰۱۹) | معیارها و عوامل تاثیر گذار در انتخاب تأمین کننده تاب آور، شامل فاکتورهای اصلی عملکرد، حداقل سازی ریسک، پاسخ گویی، پشتوانه فنی و قدرت می باشد. |
| ولی پور و همکاران(۲۰۱۷) | ابعاد تحویل، انعطاف پذیری، کیفیت، فرهنگ، رشد اشتراکات، تکنولوژی، رابطه سازی، مشخصات تأمین کننده، محدودیت تأمین کننده، هزینه تولید، هزینه ارتباطات برای انتخاب تأمین کننده تاب آور شناسایی شد. |
| ادبی فیروزجایی و صفایی قادیکلایی (۲۰۱۷) | مشخص گشت که معیار انعطاف پذیری موثر ترین معیار می باشد که بر همه ی معیار ها اثر گذار می باشد.و معیار های افزونگی و فراوانی مهم ترین معیار در تاب آوری زنجیره تامین می باشد در آخر نیز شرکت کاله به عنوان برترین شرکت در تاب آوری زنجیره تامین شناسایی شد. |
| کبگانی و شاه بندرزاده (۲۰۱۹) | دو معیار اصلی توانمندی تولیدی- فنی و همچنین توانمندی پاسخ دهی-پشتیبانی به عنوان معیارهای اصلی برای انتخاب تأمین کنندگان در زنجیره تأمین تاب آور شناخته شد. |
| جعفرنژاد چقوشی و همکاران(۲۰۱۶) | همکاری- انعطاف پذیری، چابکی- سرعت، آسیب پذیری، پژوهش و توسعه، آگاهی از خطرها- توانایی فناورانه |
| لیانگ ^{۱۱} و همکاران(۲۰۲۰) | معیارهای قیمت، کیفیت، زمان پاسخگویی، تولید سبز، بازیافت، کنترل آلودگی و مصرف منابع شناسایی شد و با استفاده از روش AHP گروهی QUALIFLEX به رتبه بندی تأمین کنندگان پرداخت. |
| کومار و همکاران(۲۰۱۸) | هزینه تملک (TOC) اولین معیار وزنی در انتخاب تأمین کننده برای تهیه سرمایه است و به دنبال آن انعطاف پذیری و قابلیت حفظ تولید و سپس انطباق با نیاز است |
| اوستی و همکاران(۲۰۱۸) | بین پنج معیار پایداری (اقتصادی، کیفیت، محیط زیست، اجتماعی و خطر جهانی)، معیارهای اقتصادی بیشترین وزن را نشان داد و ریسک جهانی کمترین وزن را نشان داد. |

۲- روش شناسایی پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کتابخانه‌ای و میدانی بوده و با توجه به هدف و ماهیت تحقیق از روش تحقیق ترکیبی یا آمیخته از طریق تلفیق روش‌های کیفی و کمی استفاده شد است. با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۰ خبره آشنا به پژوهش تعیین گردید. در بخش کیفی برای کدگذاری و شناسایی عوامل از تحلیل تم استفاده گردید. تحلیل تم روشی برای تعیین، تحلیل و بیان الگوهای (تمها) موجود درون داده ها است. این روش در حداقل خود داده ها را سازماندهی و در قالب جزئیات توصیف می کند. در این روش با استفاده از مصاحبه با خبرگان داده‌های اولیه جمع آوری شده سپس کد گذاری می‌گردند. با بررسی مجدد کدها، تلاش می‌گردد که کدها، به اندازه کافی مجزا، غیر تکراری و کلان باشند تا مجموعه ایده‌های مطرح شده در بخش های مختلف متون را دربرگیرند. و تم‌های تفسیری ایجاد گردند سپس با ترکیب تم‌های تفسیری، تم‌های فراگیر شکل گیرند. برای ابزارسنجی از روش اعتباریابی توسط اعضا (حین مصاحبه، محققان صحت برداشت خود از گفته‌های مصاحبه شوندگان را کنترل می‌کردند و از مشارکت کنندگان درخواست می‌شد تا بر این برداشت، صحه بگذارند) و بازبینی توسط همکاران استفاده شد. بررسی پایایی نیز با بهره‌مندی از روش درصد توافق بین دو کُدگذار (محققان) انجام گرفت که رقم ۸۰ درصد توافق، بیان کننده پایایی بخش کیفی بود. در گام آخر، پس از تنظیم و سازمان‌دهی داده‌ها، به تحلیل آنها پرداخته و فرایند بیرون کشیدن معنا از داده به روش کدگذاری آغاز شد. برای کدگذاری مصاحبه‌ها، ابتدا فایل‌های صوتی بررسی گردید، سپس با استفاده از روش تحلیل تم به شناسایی کدها به صورت باز و بدون محدودیت پرداخته شد. بعد از شناسایی عوامل برای اولویت بندی عوامل در بخش کمی از AHP با استفاده از نرم افزار سوپردسیژن استفاده گردید. برای رتبه بندی سه شرکت عمده تأمین کننده فولاد در چهارمجال و بختیاری از تکنیک QUALIFLEX استفاده گردید گام های اجرای روش QUALIFLEX به شرح زیر ارائه می‌شود(علی نژاد و اسفندیاری، ۲۰۱۲)

¹¹ Liang

- ۱- محاسبه وزن معیارها (شاخص‌ها) با یکی از روش‌های وزن دهی
 - ۲- تعیین همه ترتیب‌های ممکن: در رتبه بندی m گزینه $(m!)$ حالت مختلف به وجود می‌آید.
 - ۳- انتخاب مجزا تمام ترتیب‌ها و بررسی اجزای آن بر اساس تمام معیارها (شاخص‌ها)
 - الف) چنانچه رابطه جزئی از یک ترتیب در یک شاخص خاص برقرار باشد، امتیاز مثبت یک به آن تعلق می‌گیرد.
 - ب) چنانچه حالت تساوی برقرار باشد، امتیاز صفر به جزء موردنظر تعلق می‌گیرد.
 - ج) در صورتی که رابطه برقرار نباشد (برعکس باشد) امتیاز منفی یک به آن تعلق می‌گیرد.
- فرمول شماره ۱:

$$I_{jk}(a, b) = \begin{cases} 1 & \text{وجود هماهنگی} \\ 0 & \text{وجود تساوی} \\ -1 & \text{وجود ناهماهنگی} \end{cases}$$

- ۴- محاسبه مجموع امتیازات هماهنگی، تساوی و ناهماهنگی مربوط به هر یک از جایگشت‌ها.
- فرمول شماره ۲:

$$I_{jk} = \sum_{a, b \in A} I_{jk}(a, b)$$

- ۵- محاسبه امتیاز نهایی هر یک از ترتیب‌ها از طریق فرمول زیر:
- فرمول شماره ۳:

$$I_k = \sum W_j * I_{jk}(a, b)$$

و بالاترین مقدار I نشان دهنده بهترین رتبه بندی است.

۳- نتایج و بحث

مرحله اول: تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از رویکرد تحلیل تم در این پژوهش از طریق مصاحبه با ۱۰ خبره که در این زمینه، تجربه و دانش کافی داشتند، همچنین مرور ادبیات نظری و روش تحلیل تم، مولفه‌ها انتخاب زنجیره تأمین تاب‌آور مشخص گردید. در این مرحله کدهای حاصل از مصاحبه‌ها به طور مرتب در قالب تم‌های اصلی قرار گرفتند و همه داده‌های کدگذاری شده مرتبط با هر یک از تم‌ها، شناخته و گردآوری شدند. اطلاعات توصیفی خبرگان در جدول شماره ۲ آورده شده است.

جدول شماره (۲): اطلاعات جمعیت شناختی افراد مصاحبه شده

| خبره | سابقه | تحصیلات | حوزه فعالیت |
|------------|-------|----------------------------|-------------|
| خبره اول | ۳ سال | فوق لیسانس مدیریت صنعتی | دانشگاهی |
| خبره دوم | ۴ سال | فوق لیسانس | صنعت |
| خبره سوم | ۶ سال | دکتر | * |
| خبره چهارم | ۵ سال | فوق لیسانس مدیریت | * |
| خبره پنجم | ۴ سال | لیسانس مهندسی مکانیک | * |

| | | | |
|---|------------------------|-------|-----------|
| * | فوق لیسانس | ۶ سال | خبره ششم |
| * | فوق لیسانس | ۳ سال | خبره هفتم |
| * | دکتر | ۸ سال | خبره هشتم |
| * | دانشجو دکترا مدیریت | ۷ سال | خبره نهم |
| * | فوق لیسانس | ۵ سال | خبره دهم |

با بررسی مجدد و پالایش بیشتر تم‌ها، تلاش شد که تم‌ها، به اندازه کافی مجزا، غیر تکراری و کلان باشند تا مجموعه ایده‌های مطرح شده در بخش‌های مختلف متون را دربرگیرند. از مجموع کدهای به دست آمده از مصاحبه با ۱۰ خبره شرکت کننده در مصاحبه، ۲۷ مفهوم درشش تم فراگیر دسته بندی شدند. در جدول شماره (۳) این دسته بندی نشان داده شده است.

جدول شماره (۳): شناسایی عوامل

| | |
|---|------------------------------------|
| تم تفاسیری | تم فراگیر |
| دوام | کیفیت |
| قدرت | |
| ایمنی قطعات | |
| قابلیت استفاده مجدد | |
| ارایه خدمات به مشتری | |
| سرعت | چابکی |
| پاسخگویی سریع | |
| چابکی در تولید و عملیات | |
| چابکی در پاسخگویی به مشتری | |
| ریکاوری | |
| انعطاف پذیری در تولید و فرآیندها | انعطاف پذیری |
| انعطاف پذیری در ارتباط با مشتریان و تامین کنندگان | |
| انعطاف پذیری در حمل و نقل | |
| انعطاف پذیری در زمان تحویل محصول | |
| خودتنظیمی | |
| زمان تحویل | تحویل |
| میزان تحویل | |
| پاسخگویی | |
| رعایت مسایل ایمنی | ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی |
| الزامات زیست محیطی و اجتماعی | |
| انجام فعالیتهای بشردوستانه | |
| ایمنی در محیط کار | |
| تجهیزات | تکنولوژی و فناوری اطلاعات |
| زیرساخت IT | |
| سازوکارهای پیشگیرانه | |
| تعمیرات و نگهداری | |
| قابلیت اطمینان | |

مرحله دوم: تعیین اولویت معیارهای اصلی مدل با استفاده از روش AHP

جهت تحلیل مدل مفهومی پژوهش و تعیین وزن و اهمیت معیارها از نرم افزار سوپر دسیژن^{۱۲} استفاده شده است. ابتدا شش مقوله شناسایی شده از مرحله قبل در پرسشنامه مقایسات زوجی قرار گرفت و از خبرگان خواسته شد که اولویت معیارها را نسبت به هم مقایسه کنند ماتریس مقایسه زوجی نهایی به نرم افزار داده شد و نتایج رتبه بندی متغیرها در شکل شماره ۱ آورده شده است.

| | |
|--------------|---------|
| چابکی | 0.22182 |
| انعطاف پذیری | 0.19819 |
| تکنولوژی | 0.11688 |
| ایمنی | 0.10408 |
| تحویل | 0.18221 |
| کیفیت | 0.17681 |

شکل شماره (۱): رتبه بندی معیارها

براساس بردار ویژه به دست آمده از شکل شماره (۱) مشخص گردید. چابکی با وزن ۰/۲۲۱ در اولویت اول و ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی با وزن ۰/۱۰۴ در اولویت آخر قرار دارد. سایر عوامل نیز به ترتیب اثرگذاری شامل انعطاف پذیری، تحویل، کیفیت و تکنولوژی و فناوری اطلاعات می باشند. ضریب سازگاری مقایسه‌های انجام شده نیز برابر ۰/۰۰۲۱ به دست آمده است که چون کوچکتر از ۰/۱ است، می‌توان به مقایسه‌های انجام شده اطمینان کرد.

مرحله سوم: استفاده از تکنیک QUALIFLEX برای رتبه بندی شرکتها

برای رتبه بندی سه شرکت عمده تأمین‌کننده مواد اولیه تولید فولاد در استان چهارمحال و بختیاری از تکنیک QUALIFLEX استفاده گردید. با عنایت به استخراج ۶ شاخص عملکردی در صنعت فولاد و سه شرکت تأمین‌کننده این صنعت و مراجعه به اسناد و اطلاعات و مصاحبه با ۵ نفر خبره و مدیر ارشد صنعت، نهایتاً ماتریس تصمیم‌گیری به صورت جدول حاصل شد:

جدول شماره (۴): ماتریس تصمیم‌گیری

| وزن های به دست آمده از روش AHP | ۰/۲۲۱ | ۰/۱۹۸ | ۰/۱۷۶ | ۰/۱۰۴ | ۰/۱۸۲ | ۰/۱۱۶ | |
|--------------------------------|-----------------|-------|--------------|-------|------------------------------------|-------|---------------------------|
| نام شرکت | شاخص/پرموتاسیون | چابکی | انعطاف پذیری | کیفیت | ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی | تحویل | تکنولوژی و فناوری اطلاعات |
| شرکت فولاد مبارکه اصفهان | A1 | بالا | بالا | متوسط | بالا | متوسط | متوسط |
| شرکت فولاد غرب آسیا | A2 | متوسط | متوسط | متوسط | متوسط | بالا | متوسط |
| شرکت فولاد امیرکبیر کاشان | A3 | متوسط | کم | متوسط | کم | متوسط | کم |

ابتدا تمام حالات ممکن در رتبه بندی نوشته می‌شود. چون این مسئله دارای سه گزینه می‌باشد، بنابراین شش حالت مختلف از رتبه بندی به وجود می‌آید:

$$Per_1: A_1 > A_2 > A_3$$

$$Per_2: A_1 > A_3 > A_2$$

$$Per_3: A_2 > A_1 > A_3$$

$$Per_4: A_2 > A_3 > A_1$$

$$Per_5: A_3 > A_1 > A_2$$

$$Per_6: A_3 > A_2 > A_1$$

به طور مثال برای پرموتاسیون اول بر حسب شاخص چابکی سه حالت داریم:

$$A_1 > A_2 \text{ : بنابراین امتیاز یک به آن تعلق می گیرد.}$$

$$A_1 > A_3 \text{ : بنابراین امتیاز یک به آن تعلق می گیرد.}$$

$$A_2 > A_3 \text{ : بنابراین امتیاز یک به آن تعلق می گیرد.}$$

اگر همین عملیات ها را برای ترتیب های شش گانه محاسبه کنیم، خواهیم داشت:

جدول شماره (۵): مجموع محاسبات شش حالت رتبه بندی

| | ۰/۲۲۱ | ۰/۱۹۸ | ۰/۱۷۶ | ۰/۱۰۴ | ۰/۱۸۲ | ۰/۱۱۶ |
|---------|-----------------|-------|--------------|-------|------------------------------------|-------|
| | وزن | چابکی | انعطاف پذیری | کیفیت | ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی | تحویل |
| | شاخص/پرموتاسیون | | | | | |
| Per_1 | ۳ | ۳ | ۰ | ۳ | ۰ | ۲ |
| Per_2 | ۱ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ | ۰ |
| Per_3 | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۲ | ۱ |
| Per_4 | -۲ | -۱ | ۰ | -۱ | ۲ | ۰ |
| Per_5 | ۰ | -۳ | ۰ | -۱ | -۲ | -۲ |
| Per_6 | -۲ | -۳ | ۰ | -۳ | ۰ | -۲ |

مقدار پرموتاسیون هر شاخص در وزن آن ضرب شده و با هم جمع و به عنوان مقدار پرموتاسیون هر گزینه آورده می شوند، بیشترین مقدار پرموتاسیون معرف گزینه برتر خواهد بود.

جدول شماره (۶): مقدار پرموتاسیون ها

| پرموتاسیون | مقدار |
|------------|--------|
| Per_1 | ۱/۸۰ |
| Per_2 | ۰/۷۰۵ |
| Per_3 | ۰/۷۸۲ |
| Per_4 | -۰/۳۱۱ |
| Per_5 | -۱/۲۲۵ |
| Per_6 | -۱/۵۲۶ |

چون مقدار Per_1 از سایر پرموتاسیون ها بیشتر می باشد بنابراین حالت شماره ۱ به شرح زیر مورد تأیید می باشد.

$$A_1 > A_2 > A_3$$

در نتیجه با توجه به رتبه بندی شرکت فولاد مبارکه، شرکت فولاد غرب آسیا، شرکت فولاد امیرکبیر کاشان به ترتیب رتبه های اول تا سوم را کسب کرده اند.

در سال های اخیر تامین کنندگان در بیشتر مواقع به عنوان اصلی ترین منابع ریسک های بیرونی مطرح هستند که مقدمات پیدایش سطوح گسترده ای از اختلالات در زنجیره های تأمین را فراهم می سازند. به همین دلیل انتخاب تامین کنندگان مناسب و درعین حال تاب آور می تواند هزینه های خرید و زمان های تأخیر را به میزان زیادی کاهش داده و قابلیت تداوم کسب و کار در زمان بروز اختلالات و به پیروی از آن رقابت پذیری شرکت و رضایت مشتریان را افزایش دهد. مدیریت مناسب یک زنجیره تأمین، ارزیابی و

انتخاب تأمین‌کنندگان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. که می‌تواند سودآوری سازمان را در بلند مدت تحت تاثیر قرار دهد. بنابراین هدف پژوهش شناسایی و رتبه بندی مولفه‌های انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور در صنعت فولاد چهارمحال و بختیاری بود. نتایج حاصل نشان داد که عوامل موثر شامل ۶ تم کلی چابکی، ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی، انعطاف پذیری، تحویل، کیفیت و تکنولوژی و فناوری اطلاعات می‌باشند. که مولفه چابکی در اولویت اول و ایمنی و مسایل زیست محیطی و اجتماعی در اولویت آخر قرار گرفت. سپس سه شرکت تأمین‌کننده مواد اولیه برای تولید فولاد با مدل پیشنهادی ارزیابی و با تکنیک QUALIFLEX رتبه بندی گردیدند. سپس شرکت‌های تأمین‌کننده مواد اولیه برای تولید فولاد با مدل پیشنهادی ارزیابی و با تکنیک QUALIFLEX رتبه بندی گردیدند. شرکت فولاد مبارکه، شرکت فولاد غرب آسیا، شرکت فولاد امیرکبیر کاشان به ترتیب رتبه های اول تا سوم را کسب کرده‌اند. برای بررسی صحت نظریه ارائه شده یافته‌های تحقیق در اختیار دو نفر از خبرگان صنعت فولاد و همچنین دو نفر از خبرگان دانشگاهی قرار داده شد که برای هر چهار نفر قابل فهم بود. همچنین از لحاظ تطبیق مدل در صنعت فولاد با تحقیقات موجود می‌توان مدعی شد که این مدل با هیچ یک از مدل‌های موجود انطباق کامل ندارد، ولی از لحاظ انطباق جزئی می‌توان برخی از معیارها در مدل را با برخی از معیارهای تحقیقات دیگر مقایسه کرد. یافته‌های پژوهش با تحقیقات لیانگ و همکاران (۲۰۲۰) صاحب جمعینا (۲۰۲۰) و معزز و همکاران (۲۰۱۹) در خصوص متغیرهای کیفیت و زمان تحویل همسو است. علاوه بر آن، نتایج مطالعات ولی پور و همکاران (۲۰۱۷) و ادبی فیروزجایی و صفایی قادیکلایی (۲۰۱۷) در زمینه تاثیر انعطاف‌پذیری با نتایج این تحقیق همسو است. همچنین نتایج تحقیق اوستی و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که مسایل ایمنی و محیط زیست از مولفه‌های انتخاب زنجیره تأمین تاب‌آور است که با نتایج این تحقیق همراستا است. جعفرنژاد چقوشی و همکاران (۲۰۱۶) نیز در تحقیقات خود نشان دادند که چابکی و فناوری از عوامل اثرگذار بر انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور بوده و با نتایج این تحقیق سازگاری دارد.

در راستای افزایش همکاری‌های زیست‌محیطی پیشنهادهایی از قبیل، ترویج فرهنگ حفاظت از محیط زیست از طریق رسانه جمعی و به‌ویژه صدا و سیما، بهبود و گسترش مدیریت ارتباط با مشتری، برگزاری همایش‌ها با موضوع تولید پاک و استفاده از نظرهای مشتریان در مرحله تولید محصولات ارائه می‌گردد. همچنین وجود آموزش‌های مستمر و مورد نیاز برای کارکنان یک ضرورت غیر قابل انکار برای چابکی است. این آموزش‌ها باید در زمینه فناوری اطلاعات، توانمندسازی آنان در زمینه تصمیم‌گیری و پذیرش مسئولیت برای واکنش سریع به تغییرات موجود در محیط باشد. به مدیران شرکت‌های تولید فولاد چهارمحال و بختیاری پیشنهاد می‌گردد ساز و کارهای انتخاب زنجیره تأمین تاب‌آور بر اساس مدل ارائه شده در پژوهش پرداخته و پیاده سازی کنند و در انتخاب تأمین‌کننده‌های خود بر معیارهای تاب‌آوری تأکید داشته باشند.

شرکت‌های تولید فولاد در استان چهارمحال و بختیاری و حتی شرکت‌های تولیدی کشور می‌توانند نظام های ارزیابی و انتخاب تأمین‌کنندگان خود را بر اساس این شاخص‌ها و اولویت‌ها استوار نمایند. تا بتوانند در راستای کاهش وقفه های احتمالی به دلیل مشکلاتی که منشأ آن‌ها تأمین‌کنندگان هستند گام نهاده و به تبع آن میزان رضایت مشتریان را افزایش دهند. همچنین مدل پیشنهادی می‌تواند به عنوان یک ابزار پشتیبانی تصمیم‌گیری برای کمک به تولیدکنندگان در ارزیابی عملکرد گزینه‌های تأمین‌کننده هنگامی که هزینه‌ها و انعطاف‌پذیری به طور همزمان در نظر گرفته می‌شود، مورد استفاده قرار گیرد، که به ساخت زنجیره تأمین کارآمد و مقاوم کمک می‌کند. این نتایج می‌تواند به مدیران زنجیره تأمین کمک کند تا تلاش‌های خود را برای کاهش خطر با ایجاد توازن کارایی و انعطاف‌پذیری در هنگام تمرکز روی تأمین‌کنندگان مهم و تأمین سفارش مجدد انجام دهند. که تاثیر قابل توجهی در عملکرد SC در هنگام اختلال خواهد داشت. اگرچه این تحقیق سعی دارد تا تجزیه و تحلیل کاملی را در مورد انتخاب مناسب و انعطاف پذیر تأمین‌کننده جهانی تحت انواع مختلفی از عدم قطعیت نشان دهد، اما هنوز پیشرفت‌هایی وجود دارد که می‌توان در آینده با توسعه یک رویکرد دقیق تر و پیچیده‌تر برای تقویت هر چه بیشتر عملکرد طرح پیشنهادی برای محاسبه نمرات کلی امتیاز از گزینه‌های جایگزین انجام گیرد. در پژوهش حاضر به ارایه مدل انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور در صنعت فولاد پرداخته شده است. پیشنهاد می‌گردد به انتخاب تأمین‌کننده تاب‌آور با رویکرد مولفه‌های اقتصاد مقاومتی در صنعت

فولاد پرداخته شود. در پایان پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده برای رتبه بندی شرکت‌ها از تکنیک‌هایی نظیر اوامیکس، اورسته و ... استفاده شده و نتیجه رتبه بندی این روش‌ها با تکنیک کوالی‌فلکس مقایسه و بهترین روش برای رتبه بندی گزینه‌ها انتخاب شود.

۴- منابع

1. Adabi Firoozjaei, M, Safaei Ghadiklaei, A. (2017). Selecting the best resilient supply chain with the combined approach of Demetel and Vickor Gray and the technique of the worst case study: selected dairy companies - Mazandaran province, the first national conference on modern management studies in Iran, Karaj, Allameh Khoei Higher Education Institute and Meraj Higher Education Institute.
2. Arampantzi, C, Minis, I, Dikas, G. (2018). A strategic model for exact supply chain network design and its application to a global manufacturer. *International Journal of Production Research*, 57 (5), 1-27.
3. Awasthi, A, Govindan, K, & Gold, S. (2018). Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach. *International Journal of Production Economics*, 195, 106-117.
4. Adeinat, H, Ventura, J. A. (2015). Determining the retailer's replenishment policy considering multiple capacitated suppliers and price-sensitive demand. *European Journal of Operational Research*, 247 (1), 83-92.
5. Azadnia, A. H, Saman, M, Wong, K. Y. (2015). Sustainable supplier selection and order lot-sizing: An integrated multi-objective decision-making process. *International Journal of Production Research*, 53 (2), 383-408.
6. Amid, A, Ghodsypour, S. H, O'Brien, C. (2006). Fuzzy multiobjective linear model for supplier selection in a supply chain. *International Journal of Production Economics*, 104, 394-407.
7. Boran, F. E, Genç, S, Kurt, M, Akay, D. (2009). A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. *Expert Systems with Applications*, 36(8), 11363-11368.
8. Bodaghi, G, Jolai, F, & Rabbani, M. (2018). An integrated weighted fuzzy multi-objective model for supplier selection and order scheduling in a supply chain. *International Journal of Production Research*, 56 (10), 3590-3614.
9. Chai, J, & Ngai, E. W. (2019). Decision-making techniques in supplier selection: Recent accomplishments and what lies ahead. *Expert Systems with Applications*, 112903.
10. Chen, W, Lei, L, Wang, Z, Teng, M, & Liu, J. (2018). Coordinating supplier selection and project scheduling in resource-constrained construction supply chains. *International Journal of Production Research*, 56, 1-15.
11. Kar, A. K. (2014). Revisiting the supplier selection problem: An integrated approach for group decision support. *Expert Systems with Applications*, 41 (6), 2762-2771.
12. Chai, J, & Ngai, E. W. (2019). Decision-making techniques in supplier selection: Recent accomplishments and what lies ahead. *Expert Systems with Applications*, 112903.

13. Hasan, M. M, Jiang, D, Ullah, A. S, Noor-E-Alam, M. (2020). Resilient supplier selection in logistics 4.0 with heterogeneous information. *Expert Systems with Applications*, 139, 112799.
14. Lee, J, Cho, H, Kim, Y. S. (2014). Assessing business impacts of agility criterion and order allocation strategy in multi-criteria supplier selection. *Expert Systems with Applications*, In Press
15. Liang, Y, Qin, J, Martínez, L, Liu, J. (2020). A heterogeneous QUALIFLEX method with criteria interaction for multi-criteria group decision making. *Information Sciences*, 512, 1481-1502.
16. Karsak, E. E, & Dursun, M. (2015). An integrated fuzzy MCDM approach for supplier evaluation and selection. *Computers & Industrial Engineering*, 82, 82-93.
17. Kabgani, M, Shah Bandarzadeh, H, (2019), Quantitative Analysis of Supplier Selection Criteria in Resilient Supply Chain Using Multi-Criteria Decision Making Techniques, *Business Research*, 23 (90), 115-140.
18. Kumar, A, Pal, A, Vohra, A, Gupta, S, Manchanda, S, & Dash, M. K. (2018). Construction of capital procurement decision making model to optimize supplier selection using Fuzzy Delphi and AHP-DEMATEL. *Benchmarking: An International Journal*, 25(5), 1528-1547.
19. Jafarnejad Chaghoshi, A, Kazemi, A, Arab, A, (2016), Identifying and prioritizing suppliers' resilience assessment indicators based on the best-worst method, *Industrial Management Perspective*, 23, 159-186.
20. Govindan, K, Shankar, M, & Kannan, D. (2016). Supplier selection based on corporate social responsibility practices. *International Journal of Production Economics*, 200, 353–379 .
21. Govindan. K., Kadzi ński. M, Sivakumar, R. (2017). Application of a novel PROMETHEE-based method for construction of a group compromise ranking to prioritization of green suppliers in food supply chain, *Omega* 71 (2017) 129–145.
22. Liou, J. J. H, Chuang, Y. C, & Tzeng, G. H. (2014). A fuzzy integral-based model for supplier evaluation and improvement. *Information Sciences*, 266, 199-217.
23. Pramanik, D, Mondal, S. C, & Halder, A. (2020). Resilient supplier selection to mitigate uncertainty: soft-computing approach. *Journal of Modelling in Management*.
24. Purohit, A. K, Choudhary, D, & Shankar, R. (2016). Inventory lot-sizing with supplier selection under non-stationary stochastic demand. *International Journal of Production Research*, 54 (8), 2459–2469.
25. Sahebjamnia, N. (2020). Resilient supplier selection and order allocation under uncertainty. *Scientia Iranica*, 27(1), 411-426.
26. Sarkis, J, & Dhavale, D. G. (2015). Supplier selection for sustainable operations: A triple-bottom-line approach using a Bayesian framework. *International Journal of Production Economics*, 166, 177–191.
27. Morente-Molinera, J. A, Wu, X, Morfeq, A, Al-Hmouz, R, Morente-Molinera, J. A, Wu, X, Morfeq, A, Al-Hmouz, R, & Herrera-Viedma, E. (2020). A novel multi-criteria group

- decision-making method for heterogeneous and dynamic contexts using multi-granular fuzzy linguistic modelling and consensus measures. *Information Fusion*, 53, 240-250.
28. Negahban, A, & Dehghanimohammadabadi, M. (2018). Optimizing the supply chain configuration and production-sales policies for new products over multiple planning horizons. *International Journal of Production Economics*, 196, 150–162.
29. Valipour Parkoohi, S, Safaei Qadiklaei, A, Madhoshi, M .(2017). Explain the causal relationships of effective factors in choosing a resilient supplier. *Journal of Executive Management*, 9 (18), 89-110.
30. Zhang, X, tance-based comparison method for multiple criteria decision analysis. *Expert Systems with Applications*, 42 (2), 873–884.
31. You, X. Y, You, J. X, Liu, H. C, Zhen, L. (2015). Group multi-criteria supplier selection using an extended VIKOR method with interval 2-tuple linguistic information. *Expert Systems with Applications*, 42(4), 1906-1916.

Identification and Ranking of Resilience Supplier Selection Components in Chaharmahal and Bakhtiari Steel Industry Using (AHP-QUALIFLEX)

Farhad Farhadi (Corresponding Author)

Ph.D. of production and operations management, Lecturer of Noor Hedayat Institute of Higher Education Shahrekord

Email: Farhad.Farhadi90@yahoo.com

Alireza mohammadi

PhD student in Public Management (Human Resource Management), Islamic Azad University, Sirjan Branch, Sirjan, Iran

Mostafa Mahmoudabadi

PhD Student Industrial Management (Production and Operations), Islamic Azad University, Qazvin Branch, Qazvin, Iran

Mohammad Mahmoodi Mandani

PhD Student Public Management (Organizational Behavior), Faculty Member of Payame Noor University

Abstract

Today's turbulent and changing environment has created uncertainty in supply chains. And suppliers face many risks, which is why choosing resilient suppliers is so important. Therefore, the aim of this study is to identify and rank the components of resilient supplier selection in Chaharmahal and Bakhtiari steel industry. The present study was applied and was conducted in a mixed manner. In the qualitative section, theme analysis was used to code and identify the factors. AHP method was used to prioritize the factors in a small part using Supersigen software. The results of theme analysis showed that the effective factors include 6 general themes of agility, safety and environmental and social issues, flexibility, delivery, quality and technology and information technology. The agility component with a weight of 0.221 is in the first priority and the component of safety and environmental and social issues with a weight of 0.104 is in the last priority. Other factors which are influential are flexibility, delivery, quality, and information technology, respectively. Then, three companies supplying raw materials for steel production with QUALIFLEX technique were ranked. Using the research results, managers can select the appropriate resilient suppliers.

Keywords: Resilient Supplier, Theme Analysis, QUALIFLEX, AHP.