مستخرج از پایان نامه

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و چهارم، شماره پنج، مردادماه ۱۴۰۱ (۱۰۹-۹۱)

ارائه چارچوبی به منظور انتخاب تأمین‌کننده پایدار- تاب آور با رویکرد فازی

اسداله علیرضایی[۱]

مژده ربانی[۲*]

mrabbani@iauyazd.ac.ir

حمید بابایی میبدی[۳]

ابوالفضل صادقیان[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۹/۲۷ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۶**

چکیده

زمینه و هدف: کاهش آلایندگی‌های زیست‌محیطی و انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار تاب‌آور می‌تواند، به بهبود وضعیت پایداری و به کاهش ریسک اختلال در زنجیرهٔ تأمین منجر شود، هدف این پژوهش طراحی مدلی برای انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار تاب آور در زنجیره تـأمین شرکت شهید قندی با رویکرد AHP فازی شهودی بوده است.

روش بررسی: پژوهش حاضر از نوع هدف کاربردی– توسعه‌ای، از لحاظ گرداوری اطلاعات توصیفی و از نظر ماهیت داده‌ها آمیخته اسـت. و شامل دو بخش اصلی است. در بخش اول با استفاده از ادبیات تحقیق به شناسایی معیارهای انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور پرداختـه شد. برای به دست آوردن شاخص‌ها پس از بررسی ادبیات نظری پژوهش، ۷۶ شاخص برای ارزیابی تأمین‌کنندهٔ پایدار و ۵۰ شاخص بـرای ارزیابی تأمین‌کنندهٔ تاب آور شناسایی شد که بعد از چهار مرحله بررسی خبرگان زنجیرهٔ تأمین در کارخانجات شهید قندی بـا اسـتفاده از روش دلفی مدل نهایی شد، در نهایت ۱۵ شاخص مناسب برای پایداری و ۱۵ شاخص مناسب برای تاب‌آوری تشـخیص داده شـد، سـپس پرسشنامه‌ای بین کارکنان شاغل در زنجیره تأمین شرکت شهید قندی در سال ۱۴۰۰ توزیع شد و بر اساس ۱۳۶ پرسشنامه به‌دست‌آمـده مدل انتخاب تأمین‌کنندهٔ پایدار تاب آور با روش تحلیل عاملی تأییدی، تائید شد و در نهایت از روش AHP فازی شـهودی بـرای انتخـاب تأمین‌کننده استفاده شد.

یافته‌ها: شاخص‌های پایداری در سه بخش اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، همچنین شاخص‌های تـاب‌آوری در سـه بخـش ظرفیـت جذب، ظرفیت تطبیقی و ظرفیت‌ترمیم طبقه‌بندی شدند. سپس پرسشنامه AHP فازی برای وزن دهی شاخص‌های انتخاب تأمین‌کننـده پایدار تاب آور در بین خبرگان پخش شد.

۱- دانشجوی دکتری،گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.

۲- استادیار،گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.*(مسوول مکاتبات)

۳- استادیارگروه مدیریت، دانشگاه میبد، میبد، ایران.

۴- استادیار،گروه مدیریت صنعتی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.

بحث و نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد به ترتیب، اولویت با شاخص‌های اقتصادی، ظرفیت جذب، ظرفیت‌ترمیم، ظرفیت تطبیقی، اجتماعی و زیست‌محیطی می‌باشد و درنهایت تأمین‌کنندگان اولویت‌بندی شدند. همچنین از بین زیر شاخص‌ها، هزینه و کیفیت مهم‌ترین بودند.

واژه های کلیدی: انتخاب تأمین‌کننده، تأمین‌کننده پایدار، تأمین‌کننده تاب آور،AHP فازی شهودی.

J. Env. Sci. Tech., Vol 24, No. 5, August, 2022

Provide a framework for Resilient-Sustainable Supplier Selection Model with an intuitive fuzzy approach

Asadollah Alirezaei [1]
Mozhde Rabbani [2*]
mrabbani@iauyazd.ac.ir
Hamid Babaei Meybodi[3]
Abolfazl Sadeghian[4]

Admission Date: January 25, 2022 Date Received: December 18, 2021

Abstract

Background and Objective: Reducing environmental pollution and selecting sustainable suppliers can lead to improving the stability situation and reducing the risk of supply chain disruption. The purpose of this study was to design a model for selecting stable resilient suppliers in the supply chain of Shahid Ghandi Company with intuitive fuzzy AHP approach.

Material and Methodology: The present research is an applied-developmental goal in terms of collecting descriptive information and in terms of the nature of data. The present study consists of two main parts. In the first part, using research literature, the criteria for selecting a stable resilient supplier were identified. To obtain the indicators, after reviewing the theoretical literature of the research, 76 indicators were identified for evaluation of sustainable supplier and 50 indicators for evaluation of resilient supplier, which after four stages of supply chain experts in Shahid Ghandi factories using Delphi model method Finally, 15 suitable indicators for sustainability and 15 suitable indicators for resilience were identified, then a questionnaire was distributed among the employees in the supply chain of Shahid Ghandi Company and based on 136 questionnaires, the model of selecting a resilient sustainable supplier Confirmatory factor analysis method was approved and then intuitive fuzzy AHP method was used to select the supplier.

Findings: Sustainability indices were classified into three sections: economic, social and environmental, as well as resilience indices in three sections: absorption capacity, adaptive capacity and restorative capacity. It was spread among experts.

Discussion and Conclusion: The results showed that priority is given to economic indicators, absorption capacity, remedial capacity, adaptive capacity, social and environmental, respectively, and finally suppliers were prioritized. Also, among the sub-indicators, cost and quality are the most important They were.

Key words: supplier selection, stable supplier, resilient supplier, intuitive fuzzy AHP.

1- Department of Industrial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.
2- Department of Industrial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran. *(*Corresponding Author*)
3-Department of Management, Meybod University, Meybod, Iran.
4-Department of Industrial Management, Yazd Branch, Islamic Azad University, Yazd, Iran.

مقدمه

طی سال‌های اخیر و با حاد شدن روزافزون خطرات مسائل زیست‌محیطی، صنایع مختلف، باهدف تمرکز بر اجرا و پیشبرد عملکرد سبز، آموزش‌وپرورش کارکنان خود را درزمینه‌ی عملکرد سبز آغاز کرده‌اند(۱-۳). بیش از یک ونیم قرن از توسعه صنعتی جهان می‌گذرد، اما به‌هرحال، توسعهٔ صنعتی کشورها با افزایش مشکلات زیست‌محیطی همراه بوده است (۴).شرکت‌ها به دلیل نیازهای فزاینده و رو به افزایش مربوط به فرآیند صنعتی به دلیل انقلاب تکنولوژیکی با چالش‌های جدی مانند صنعت رقابتی جهانی، افزایش روند غیرقابل‌پیش‌بینی بودن بازار، تورم، تقاضای محصولات سفارشی و کوتاه کردن چرخه تجدید محصول روبرو هستند (۵،۶).

با توجه به آلودگی‌های زیست‌محیطی، کمبود منابع و تشدید رقابت، توسعه پایدار[1]به‌عنوان اجماع بین کشورها، سازمان‌ها و دانشگاهیان در نظر گرفته‌شده است، در چنین شرایطی، چگونگی تعادل بین منفعت‌های اقتصادی و توسعه پایدار، برای شرکت‌های مدرن در طول مدیریت عملیات تولید، به یک موضوع مهم تبدیل‌شده است مدیریت پایدار زنجیره تأمین[2] (SSCM) یک شیوه مدیریتی مؤثر است که عملکردهای زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی را هم‌زمان در نظر می‌گیرد (۷-۹). در طول دو دهه گذشته، پایداری در مورد حفظ محیط فیزیکی و توسعه روابط بلندمدت به‌طور گسترده بر انجام فعالیت‌های تولیدی یا خدماتی متمرکزشده است، بنابراین، ملاحظات پایداری به‌تدریج به یک موضوع مهم در مدیریت زنجیره تأمین تبدیل‌شده است. پیشبرد الگوی پایدار در زنجیره تأمین، مدیران خرید را مجبور می‌کند تا از این دستور کار استفاده کنند، انتخاب تأمین‌کننده یک تصمیم کلیدی برای مدیریت خرید در زنجیره تأمین است، ازاین‌رو، انتخاب پایدار تأمین‌کننده در مقالات موردتوجه گسترده قرارگرفته است (۸،۱۰). با توجه به جهانی‌سازی، زنجیره‌های تأمین بیشتر با تهدیدهای طبیعی، انسانی یا فناوری روبرو می‌شوند، مانند سیل، زمین‌لرزه، آتش‌سوزی، حوادث حمل‌ونقل، اعتصاب کارگری، حملات تروریستی و غیره، این بلایا باعث اختلال در زنجیره تأمین می‌شود که از بهره‌وری ازدست‌رفته، درآمد، مزیت رقابتی، سودآوری و غیره برای سازمان‌ها مضر است، بنابراین، ارائه رویکرد تاب آور در برابر زنجیره تأمین یک ضرورت برای محافظت از خریدار در برابر کمبودها و اختلالات است. ازآنجاکه یک تأمین‌کننده بر موفقیت زنجیره تأمین تأثیر می‌گذارد، تاب‌آوری در تصمیم‌گیری برای انتخاب تأمین‌کننده باید در نظر گرفته شود تا ریسک کسب‌وکارها را کاهش دهد، این مفهوم را می‌توان در برخی از تحقیقات مربوط به انتخاب تأمین‌کننده مشاهده کرد (۱۱-۱۳).

امروزه، وجود اختلالات باعث کاهش اهداف پایداری زنجیره‌های تأمین می‌شود، ازاین‌رو، چالش‌های جدید برای مدیران زنجیره تأمین برای پیشنهاد زنجیره تأمین کارآمد است که برای جلوگیری از هرگونه اختلال مقاومت خواهد کرد و همچنین باید مراقبت کافی برای ارائه پایداری مشابه تحت یک اختلال داشته باشد (۱۴-۱۶). مارشه و همکاران در پژوهشی، تاب‌آوری و پایداری را در زنجیره تأمین باهم در نظر گرفته‌اند و روابط آن‌ها بین این دو جنبه موردبررسی قرارگرفته است (۱۷)، بااین‌حال، مفهوم پایداری و تاب‌آوری در انتخاب ادبیات تأمین‌کننده به‌طور مستقل موردبررسی قرارگرفته است (۱۸،۱۹).

باتوجه به مطالعات انتخاب تأمین‌کننده، پیوند بین جنبه‌های تاب‌آوری و مفهوم پایداری نادیده گرفته شده است، به‌عبارت‌دیگر، در بسیاری تحقیقات پیشین، تنها معیارهای تاب‌آوری برای ارزیابی تأمین‌کنندگان در نظر گرفته‌شده است و به معیارهای پایداری اختصاص داده نشده است، بااین‌حال، بحث در مورد انتخاب تأمین‌کننده پایدار بدون در نظر گرفتن جنبه‌های تاب‌آوری که پایداری تحت تأثیر بلایا و حوادث است، غیرواقعی می‌باشد، با توجه به اهمیت پایداری و تاب‌آوری، تأمین‌کننده باید به‌گونه‌ای انتخاب شود علاوه بر شاخص‌های پایداری، ویژگی‌های یک تأمین‌کننده تاب آور و مقاوم در آن لحاظ شود؛ درواقع به شکلی باشد که نه‌تنها به بحران‌ها پاسخ دهد، بلکه در این راه به کارکرد و توانمندی بیشتری نیز دست یابد و در برابر حوادث پیش‌آمده در کمترین زمان بهترین

1- Sustainable Development
2- Sustainable Supply Chain Management

عکس‌العمل را نشان دهد، با توجه به آنچه گفته شد به نظر می‌رسد تاب‌آوری یکی از مباحث مهم برای رسیدن به پایداری در انتخاب تأمین‌کننده به‌حساب می‌آید، در این میان شرکت شهید قندی نیز از این قائدِ مستثنی نیست که در مواقع بحرانی مثل تحریم‌ها و ... باید تأمین‌کننده جایگزین داشته باشد تا درروند تولید خللی ایجاد نشود، بنابراین، در این مقاله، با مرور گسترده آثار علمی، چارچوبی پیشنهادشده است تا یک مدل انتخاب تأمین‌کننده پایدار - تاب آور با رویکرد AHP فازی شهودی را ارائه دهد.

مبانی نظری پژوهش

پایداری

مفهوم پایداری و توسعه پایدار در سال ۱۹۸۷ در گزارش اول کمیته جهانی محیط‌زیست و توسعه با عنوان:«آینده مشترک ما» (به‌اصطلاح گزارش Brundtland) تعریف شد و به‌عنوان فرایند توسعه‌ای که برای پاسخ به نیازهای فعلی، بدون نیاز به خطر انداختن نیازهای نسل‌های آینده است. همچنین از توسعه پایدار بر وابستگی متقابل میان ابعاد اجتماعی، اقتصادی و محیطی پایداری تأکید دارد (۲۰،۲۱) در هنگام تصمیم‌گیری در مورد کسب وکار و سیاست، باید به مسائل مالی، محیط‌زیست و اجتماعی توجه جدی شود، اکثر مطالعات نشان می‌دهد که گفتمان پایداری از رابطه بین پارامترهای اقتصادی و محیطی و نیز تأثیرات اجتماعی (۲۲) تکامل‌یافته است.علاوه بر این، ابعاد خط سه‌گانه پایداری (محیطی، اقتصادی و اجتماعی) در فعالیت‌های مدیریت تأمین‌کننده ادغام می‌شوند و پس‌ازآن به‌کل زنجیره تأمین و عملیات تولید از طریق کل زنجیره ارزش‌افزوده می‌شوند، بر این اساس، بسیاری از محققان در تلاشند تا با تهیه ابزارها و فن‌های مختلف، مشکل ارزیابی و انتخاب تأمین‌کننده پایدار را کمک کرده و به آن بپردازند (۲۴،۲۳،۱۰).همان‌طور که گفته شد سه‌پایه اصلی پایداری، جنبه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی آن می‌باشد (۲۵).

پایداری زیست‌محیطی: یک سیستم پایدار محیطی از منابع پایه باثبات حمایت می‌کند و از استخراج بیش‌ازحد منابع و یا نابودی منابع محیطی جلوگیری نمایند، در پایداری محیطی همچنین باید از تنوع زیستی، ثبات پایداری جوی و سایر کارکردهای اکوسیستم که معمولاً در منابع اقتصادی طبقه‌بندی نمی‌شوند، حمایت شود (۲۶).پایداری اقتصادی: پایداری اقتصادی عبارت است از که انتخاب بهترین گزینه‌ای که بر اساس دانش اقتصادی موجود باعث رشد اقتصادی وسیع و توسعه بلندمدت می‌گردد (۲۵).پایداری اجتماعی: تداوم تمدنی است که در آن انسان‌ها توزیع عادلانه بین ثروتمندان و فقرا را شاهد بوده و بهبود کیفیت زندگی حاصل این نوع پایداری باشد (۲۵).

تاب‌آوری

مفهوم واژه تاب‌آوری در زنجیره تأمین برای نخستین بار توسط شفی (۲۷) ارائه شد. تاب‌آوری توانایی سیستم برای بازگشت به حالت اولیه خود و یا حالتی بهتر پس از ایجاد اختلال است، به‌طورکلی فرض می‌شود که تغییرات زیادی در این زمینه رخداده است، تاب‌آوری به‌عنوان یک منبع مجزا از مزیت رقابتی پایدار برای تأمین‌کنندگان به شمار می‌رود، توانایی تأمین‌کنندگان در مدیریت ریسک، یعنی توان پاسخگویی بهتر به اختلالات نسبت به رقبا که این مهم خود ماهیت تاب‌آوری تأمین‌کننده را نشان می‌دهد (۲۸).تعاریف بسیاری از مفهوم تاب‌آوری توسط پژوهشگران مختلف بیان‌شده است، اما به‌طورکلی در اغلب پژوهش‌ها از مفهوم تاب‌آوری به‌عنوان «میزان پایداری سیستم‌ها» تعریف‌شده است، این مفهوم در تعدادی از رشته‌ها ازجمله اقتصاد، سیاست، مهندسی و برنامه‌ریزی مورداستفاده قرار می‌گیرد، با این‌حال، در مطالعات زنجیره تأمین و مطالعات مدیریت ریسک، تاب‌آوری به‌عنوان یکی از ملزومات سیستم در نظر گرفته می‌شود که ویژگی‌های مختلفی را در برمی‌گیرد، ویژگی‌هایی که بیان‌شده‌اند بسیار وسیع هستند، به‌زعم جنبه‌های کلیدی تاب‌آوری زنجیره تأمین را به‌مثابه چابکی، سازگاری و هم‌ترازی تعریف می‌گردد (۲۹) پایه‌های اساسی تاب‌آوری شامل سه خط دفاعی ظرفیت جذب، ظرفیت تطبیقی و ظرفیت جذب می‌باشد (۳۰) که عبارت‌اند از:

ظرفیت جذب: ظرفیت جاذب، یک ویژگی درون‌زا یک سیستم است، توانایی یک سیستم برای جذب خودکار اثر یک اختلال

به‌منظور به حداقل رساندن قرار گرفتن در معرض یا حساسیت به شوک است، ظرفیت جاذب نیز اولین خط دفاعی است که در اثر وقوع حوادث در برابر اختلال و تحمل شوک مقاومت می‌کند، ظرفیت جاذب یک سیستم شامل مجموعه‌ای از اقدامات پیشگیرانه و یک دوره استراتژی است که باید قبل از بروز اختلال تدوین شود تا بتواند پیامدهای نامطلوب دائمی را دور بزند (۳۱).ظرفیت تطبیقی:ظرفیت تطبیقی اختلالات و شوک ناشی از یک رویداد مخرب را تنظیم می‌کند، ظرفیت تطبیقی که خط دوم دفاع محسوب می‌شود، به‌عنوان توانایی یک سیستم برای سازگاری با خود و تلاش برای مقابله با پیامدهای منفی یا آسیب احتمالی و بدون هیچ‌گونه فعالیت بهبودی تعریف‌شده است، این بخشی از استراتژی پس از فاجعه است که به‌عنوان «ظرفیت پاسخ» نیز شناخته می‌شود (۳۰).ظرفیت‌ترمیم: ظرفیت‌ترمیم میزان سهولت است که با استفاده از آن سیستم می‌تواند به‌طور دائمی در برابر یک اختلال خود را بهبود بخشد، قدرت‌ترمیم کننده آخرین خط دفاع محسوب می‌شود، ظرفیت‌ترمیم بسیار وابسته به احیای بودجه و احیای منابع فنی است (۵).

پیشینه تحقیق

برای جستجوی سوابق پژوهشی در ابتدا کلیدواژه‌های انتخاب تأمین‌کننده تاب آور و پایدار به‌عنوان واژگان کلیدی مبنای جستجو قرار گرفت. نتایج جستجو نشان داد تحقیقی که به‌طور هم‌زمان تاب‌آوری و پایداری را بررسی کرده و مدل جامعی ارائه کرده باشد، یافت نشد. در جدول زیر به‌طور خلاصه به برخی از این تحقیقات که به‌طور مجزا به انتخاب تأمین‌کننده پایدار و انتخاب تأمین‌کننده تاب آور پرداخته‌اند اشاره‌شده است.

جدول ۱-پیشینه تحقیق

Table 1. Research background

نویسنده	هدف	تکنیک (روش)	معیارها
احمد محمد (۳۲)	حرکت به سمت مدیریت زنجیره تأمین تاب آور	مطالعه کمی	توسعه، چابکی، استحکام، درک، انعطاف‌پذیری
محمود حسن و همکاران (۵)	انتخاب تأمین‌کننده تاب آور در لجستیک ۴/۰ با اطلاعات ناهمگن	روش FTOPSIS و مدل برنامه‌ریزی چند هدفه (MCGP)	معیارهای کیفی (چابکی، مسیریابی، ظرفیت‌ترمیم، سطح همکاری، دید زنجیره تأمین، قابلیت اطمینان تأمین، مدیریت ریسک امنیت سایبری، مدیریت، اختلال در اتوماسیون، انعطاف‌پذیری منابع تأمین‌کننده، مهندسی مجدد، پیچیدگی زنجیره تأمین، چگالی زنجیره تأمین، قابلیت ردیابی، دیجیتالی شدن) و معیارهای کمی (سطح موجودی از پیش تعیین‌شده، متغیر زمان، هزینه، ظرفیت تولید) .
داوود آبادی و همکاران (۳۳)	مدل وزین و رتبه‌بندی یکپارچه جدید، با در نظر گرفتن دو رویکرد تجمیع برای مشکل انتخاب تأمین‌کننده تاب آور.	آنتروپی، DEA و PCA	ابتکارات کنترل آلودگی، سرمایه‌گذاری در بافر ظرفیت، پاسخگویی، ظرفیت نگهداری سهام موجودی استراتژیک برای بحران
معماری و همکاران	انتخاب تأمین‌کننده پایدار	TOPSIS فازی شهودی	اقتصادی: هزینه، کیفیت، عملکرد خدمات. محیط‌زیست: راندمان محیطی، تصویر سبز، کاهش آلودگی،

(۳۴)			شایستگی‌های سبز. اجتماعی: ایمنی و سلامتی، شیوه‌های اشتغال.
رشیدی و همکاران (۳۵)	مقایسه انتخاب تأمین‌کننده پایدار با روش DEA فازی و TOPSIS فازی	DEA فازی و TOPSIS فازی	اقتصادی: هزینه خدمات لجستیک، مصرف انرژی و منابع، کیفیت خدمات لجستیک. محیط‌زیست: سیستم مدیریت محیط‌زیست. اجتماعی: بهداشت‌کار و ایمنی کار، مسئولیت اجتماعی.
آواشتی و همکاران (۳۶)	انتخاب تأمین‌کننده جهانی پایدار چندلایه	AHP-VIKOR فازی	اقتصادی: هزینه، کیفیت، انعطاف‌پذیری، سرعت، قابلیت اطمینان، نوآوری. محیط‌زیست: مواد، انرژی، آب، تنوع زیستی، انتشار، پساب و زباله. اجتماعی: شیوه‌های کار و کار شایسته، حقوق بشر، جامعه، مسئولیت تولید (محصول).
متولی حقیقی (۳۷)	ارزیابی عملکرد در زنجیره تأمین پایدار	چارچوب ترکیبی از BSC-DEA	مدلDEA مذکور قادر به در نظر گرفتن داده‌های کیفی و کمی و شاخص‌های مطلوب و نامطلوب است، مدل شبکه‌ای DEA شامل مجموعه‌ای از شاخص پایداری تشکیل‌شده که برای رتبه‌بندی زنجیره تأمین ازنظر پایداری برای پیدا کردن واحدهای کار و الگو در هر رده استفاده می‌شود.
یو[1]و همکاران (۳۸)	انتخاب گروهی تأمین‌کننده چند معیاره	روش توسعه‌یافته ویکور	روش توسعه‌یافته ویکور برای انتخاب گروهی چند معیاره با اطلاعات کلامی ۲ تایی فاصله‌ای ارائه می‌دهد. امکان‌سنجی و عملی بودن این روش پیشنهادی ویکور بافاصله ۲ تایی (ITL) از طریق سه مثال انتخاب تأمین‌کننده واقعی و مقایسه‌ها با روش‌های موجود نشان داده می‌شود، نتایج نشان می‌دهند که اطلاعات کلامی ۲ تایی فاصله‌ای به روش پیشنهادی ویکور برای رسیدگی به مسئله انتخاب تأمین‌کننده در محیط اطلاعات مبهم، نامطمئن و ناقص مناسب‌تر و مؤثرتر است.
سونی[2]و همکاران (۳۹)	ارائه مدلی، برای سنجش تاب‌آوری زنجیره تأمین	رویکرد مدل‌سازی قطعی و با استفاده از تئوری گراف	توانمندسازهای تاب‌آوری در این مطالعه چابکی، همکاری، تسهیم اطلاعات، پایداری، ریسک، تسهیم درآمد، اعتماد، شفافیت، فرهنگ مدیریت ریسک، قابلیت تطبیق و ساختار بودند،

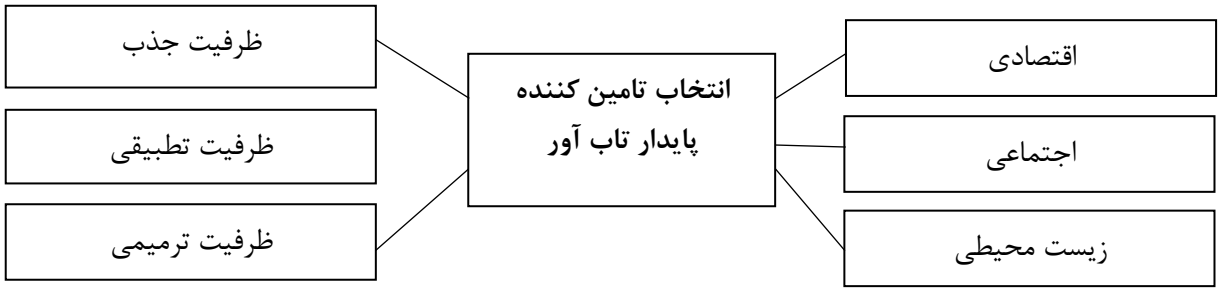
1- You
2- Soni

جمع‌بندی پیشینه پژوهش

از مرور ادبیات تحقیق این‌چنین برمی‌آید که حوزه انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای ناقص و کم-مایه است. فقدان یک مدل جامع درزمینه‌ی انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور، یک خلاء بنیادی در مطالعات پیرامون مدل تأمین‌کننده پایدار تاب آو را نشان می‌دهد. همان-گونه که قبلاً ذکر شد با مرور سوابق تحقیق، پژوهشی که دقیقاً مدل انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور بررسی کرده باشد، یافت نشد. لذا با توجه به اهمیت این مقوله، پژوهش حاضر ازاین‌جهت که به یک مدل جامع انتخاب تأمین‌کننده تاب آور و پایدار می‌پردازد، از نوآوری خوبی برخوردار می‌باشد و همچنین نوآوری دیگر این پژوهش، استفاده از رویکرد AHP فازی شهودی برای انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور می‌باشد.

مدل مفهومی

پس از نگارش طرح تحقیق، مرور ادبیات برای شناسایی شاخص‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی برای ارزیابی تأمین‌کننده پایدار و شاخص‌های ظرفیت جذب، ظرفیت تطبیقی و ظرفیت جذب برای ارزیابی تأمین‌کننده تاب آور در شرکت شهید قندی یزد صورت گرفت، برای شناسایی ساختار عاملی مدل شاخص‌های نهایی توسط ۱۰ نفر از استادان (معیار انتخاب اساتید باسابقه‌ای که با زنجیره تأمین آشنایی کامل داشتند) و خبرگان حوزه زنجیره تأمین (معیار انتخاب سابقه کار حداقل ده سال و مدرک تحصیلی حداقل فوق‌لیسانس) در شرکت شهید قندی تائید شد و درنهایت به مدل زیردست یافتیم



شکل ۱- مدل تأمین‌کننده پایدار تاب آور

Figure 1. Stable resilient supplier model

گویه‌های اصلی مدل و پرسشنامه برای متغیرهای مکنون مرتبهٔ پایین مدل و طرح پرسش، در جدول زیر خلاصه می‌شود.

جدول ۲ـ پرسشنامه تأمین‌کننده پایدار تاب آور

Table 2 Stable resilient supplier questionnaire

ابعاد	کد	شاخص (گویه)
اقتصادی(EC)	EC1	هزینه (قیمت محصول، هزینه‌های فرآیند و...) (۷،۸،۳۴،۳۵،۳۶)
	EC2	کیفیت (تعداد گواهینامه‌های تضمین کیفیت نظیر ISO۹۰۰۱ ، نرخ یا درصد محصول معیوب، دوام و ایمنی محصول) (۷،۳۴،۳۵،۳۶)
	EC3	تحویل (درصد تحویل به‌موقع سفارش‌ها، زمان بین صدور سفارش و دریافت محصول (زمان تحویل سفارش‌ها)) (۶،۳۵)
	EC4	مالی (توانایی و قدرت مالی تأمین‌کننده (میزان سرمایه)، ثبات اقتصادی و سلامت مالی بلندمدت تأمین‌کننده کالا) (۴۱،۴۲)

	EC5	تکنولوژی (میزان توسعه دانش و قابلیت‌های فناوری جهت برآورده نمودن نیازهای فعلی و آینده‌ی شرکت) (۸،۳۵،۴۳)
اجتماعی(SO)	SO1	سیستم‌های ایمنی و بهداشت (نظارت بر سلامت و ایمنی کارکنان و انجام اقداماتی جهت اجتناب از حوادث و تقویت حفاظت از امنیت و سلامت کارکنان در شرکت تأمین‌کننده)هزینه سرمایه‌گذاری یا تعداد نفرات در این زمینه استاندارد OHSAS۱۸۰۰۱ (۸،۳۴،۳۵،۴۱،۴۴،۴۳)
	SO2	منافع و حقوق کارکنان (فراهم کردن امکانات اساسی برای کار، احترام و...، ارتباطات کاری، میزان عادلانه بودن حقوق دریافتی کارمندان شرکت تأمین‌کننده) (۷،۸،۳۵،۴۳،۴۴)
	SO3	منافع صاحبان سهام و ذینفعان (رعایت حقوق و سود سهامداران، مصرف‌کنندگان و اصناف مرتبط توسط شرکت تأمین‌کننده (رضایتمندی ذینفعان تأمین‌کننده)) (۳۵،۸)
	SO4	مسئولیت اجتماعی (مجموعه وظایف و تعهداتی است که سازمان باید در جهت حفظ و کمک به جامعه‌ای انجام دهد که در آن فعالیت می‌کند) (۳۵،۸)
	SO5	نفوذ جوامع محلی (آموزش، حمایت از مؤسسات آموزشی، رشد و رفاه اقتصادی، کمک‌های مالی، آسیب‌های اجتماعی، ارتباط با ذی‌نفعان مانند جوامع محلی و سازمان‌های غیردولتی) (۳۵،۴۵)
زیست‌محیطی(EN)	EN1	کنترل آلودگی هوا ناشی از تولید و بازیافت محصولات (کنترل دفع زباله‌های نادرست و استفاده از مواد خطرناک در عملیات، جلوگیری از انتشار گازهای گلخانه‌ای و مواد مضر، متوسط تولید زباله، کنترل تولید مواد خطرناک و سمی) (۷،۸،۳۴،۴۱،۴۴)
	EN2	استفاده از مواد اولیه سازگاربامحیط‌زیست و قابل بازیافت (استفاده کردن از محصولاتی که محیط‌زیست آسیب نمی‌رسانند و یا قابل بازیافت باشند) (۸،۳۴،۴۴)
	EN3	سیستم‌های مدیریت محیط‌زیست (ایجاد تعهد و سیاست زیست محیطی، گواهینامه ها، برنامه ریزی و کنترل محیط‌زیست، سطح اجرای EMS، سطح حفاظت محیط‌زیست، گواهینامه‌ی ایزو ۱۴۰۰۱. (۴۱،۴۲)
	EN4	تصویر سبز (دیدگاه مشتری نسبت به سبز بودن اقدامات و عملکردهای سازمان) (۳۴،۴۶)
	EN5	رعایت استانداردها و مقررات زیست‌محیطی در فرآیند تولید و بازیافت محصولات (استانداردهای زیست‌محیطی و...) (۸،۴۴)
ظرفیت جذب(AB)	AB1	چگالی زنجیره تأمین(کمیت و فاصله جغرافیایی گره‌ها در یک زنجیره تأمین یا همکاری تولیدکنندگان با تأمین‌کنندگان به‌صورت پراکنده ازنظر جغرافیایی خطر قطع ارتباط را افزایش می‌دهد) (۳۰)
	AB2	موجودی اضطراری تولیدکننده و ظرفیت پشتیبان گیری تأمین‌کننده (ظرفیت پشتیبان گیری و موجودی اضطراری می‌تواند آسیب‌پذیری SC را کاهش دهد و انعطاف‌پذیری SC را افزایش دهد) (۲۸،۳۰،۴۷)
	AB3	استراتژی منابع چندگانه (استراتژی تأمین منابع چندگانه ارتباط بالاتری با SCR در مقایسه با استراتژی تأمین منابع منفرد دارد) (۳۰،۴۸)
	AB4	ظرفیت و قابلیت اطمینان (تولیدکنندگان می‌توانند با همکاری با تأمین‌کنندگان قابل‌اعتماد با نرخ اختلال کمتر، تاب‌آوری خود را بهبود بخشند) یا در دسترس بودن در هنگام اختلال در کانال‌های حمل‌ونقل جایگزین با ویژگی‌های مختلف بر اساس هزینه‌ها و تاریخ تحویل آن‌ها (۳۰،۴۹)

	AB5	حمل‌ونقل چندگانه (استفاده از کانال‌های حمل‌ونقل چندگانه می‌تواند SCR را در مقابل خسارت حمل‌ونقل تقویت کند) (۳۰،۴۷)
ظرفیت تطبیقی (AD)	AD1	تأمین‌کننده پشتیبان (استفاده از تأمین‌کننده پشتیبان در صورت مواجهه با اختلال ممکن است SCR را بهبود بخشد) (۴۹،۳۰،۴۷)
	AD2	مسیریابی (تغییر مسیر بار بخصوص در سیستم‌های حمل‌ونقل چند حالته در صورت آسیب به حالت حمل‌ونقل می‌تواند SCR را افزایش دهد. (۳۰،۴۹،۵۰)
	AD3	ارتباطات (عدم اشتراک اطلاعات، سازمان‌ها و همکاری بین شرکای SC در صورت ایجاد اختلال می‌تواند روند بهبود را به تأخیر بیندازد و انعطاف‌پذیری SC را به‌طورکلی کاهش دهد) (۳۰،۵۱)
	AD4	مدیریت اطلاعات دیجیتالی (امکان به دست آوردن، ذخیره، بازیابی، پردازش و به اشتراک‌گذاری اطلاعات سریع در رابطه با تقاضا و نوسانات زمان، تغییر در قیمت، به اشتراک‌گذاری موقعیت مکانی در زمان تحویل مواد اولیه) (۵)
	AD5	چابکی (سرعتی که عملکردهای زنجیره تأمین داخلی شرکت می‌تواند با تغییرات در بازار ناشی از اختلال سازگار شود و درنتیجه بهتر می‌تواند به رویدادهای پیش‌بینی‌نشده پاسخ دهد) (۵،۳۲)
ظرفیت ترمیم(RE)	RE1	ترمیم منابع (در صورت‌ترمیم منابع بهبود اختلال در زمان کمتری انجام خواهند داشت و در نتیجه SC به تاب‌آوری بالاتری می‌رسند) (۳۰،۵۰)
	RE2	ترمیم بودجه (در صورت‌ترمیم بودجه بهبود اختلال در زمان کمتری انجام خواهند داشت و درنتیجه SC به تاب‌آوری بالاتری می‌رسند) (۳۰،۵۰)
	RE3	ترمیم کنترل سایبری (امکان ترمیم و کاهش صدمات ناشی از نقض امنیت IT در زنجیره‌های تأمین، جایی که نقض می‌تواند تولید را مختل کند، باعث از دست رفتن داده‌های ضروری و به خطر انداختن اطلاعات شود) (۵)
	RE4	ترمیم اطلاعات (بروز رسانی اطلاعات و...) (۵)
	RE5	ترمیم و بازطراحی فرایند (توانایی بهبود مستمر فرایندها و...) (۵)

در بخش پرسش‌های عملیاتی پرسشنامه، از خبرگان خواسته شد تا بر اساس طیف پنج‌تایی لیکرت (از خیلی کم تا خیلی زیاد) به پرسش‌ها پاسخ دهند.

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع هدف کاربردی–توسعه‌ای، از لحاظ گرداوری اطلاعات توصیفی و ازنظر ماهیت داده‌ها آمیخته است. پژوهش حاضر شامل دو بخش اصلی است. در بخش اول با استفاده از ادبیات تحقیق به شناسایی معیارهای انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور پرداخته شد. سپس پرسشنامه‌ای بین کارکنان موجود در زنجیره تأمین شرکت شهید قندی در سال ۱۴۰۰ توزیع شد و تعداد ۱۳۶ پرسشنامه تکمیل شده برگشت داده شد، سپس، با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی و مدل‌سازی معادلات ساختاری، مدل پیشنهادی پژوهش تجزیه و تحلیل شد وهمچنین در این پژوهش، از روش AHPفازی شهودی برای ارزیابی شاخص‌ها و انتخاب تأمین‌کنندگان پایدار تاب آور استفاده شده است این روش، توسعه‌یافته تحلیل سلسله مراتبی با تکیه بر توابع عضویت و عدم عضویت است.

روش AHP یک روش مقیاس نسبی است که جهت کمک به تصمیم گیرندگان در ارزیابی گزینه‌های جایگزین متعدد مورداستفاده قرار می‌گیرد. این روش، تصمیم گیرنده را قادر می

سازد تا مسائل پیچیده را به شکل یک ساختار سلسله مراتبی تبدیل کند، هر سلسله مراتب عموما شامل حداقل سه سطح هدف، معیارهای دستیابی به هدف و گزینه‌های جایگزین می‌شود. AHP، یک چارچوب منطقی و جامع جهت ساختاربندی یک مساله، ارائه و تعیین کمیت عناصر آن جهت ارتباط دادن این عناصر با اهداف کلی و ارزیابی راه‌حل‌های جایگزین ایجاد می‌کند (عبدالله و همکاران، ۲۰۰۹). این بخش، چهار الگوریتم گام‌به‌گام را برایAHP و مقیاس مقایسه‌ی دوبه‌دویی در ارزیابی ارائه می‌دهد، بر اساس هر گام AHP کمی کمک و همکاری هم بدون از دست دادن اصالت آن توصیه می‌شود.

یک مجموعه فازی طبقه‌ای از موضوعات با پیوستاری از درجه عضویت است. این مجموعه به‌وسیله تابع عضویت مشخص می‌شود که برای هر موضوع (عضو) درجه‌ای از عضویت را در دامنه بین صفر و یک تعیین می‌کند در واقع مجموعه‌های فازی گسترشی از مجموعه‌های cris هستند، این مجموعه‌ها یا تمامی اعضا را موردقبول قرار می‌دهند و یا هیچ‌کدام را، در حالی‌که مجموعه‌های فازی عضویت جزئی را نیز می‌پذیرند. به‌عبارت‌دیگر یک عنصر ممکن است به‌صورت جزئی به مجموعه فازی تعلق داشته باشد اما تئوری مجموعه کلاسیک مبتنی بر مفهوم یا همه‌یاهیچ است و برای هر مجموعه که به‌خوبی تعریف‌شده باشد تمایز مشخص و واضحی بین عنصری که عضو مجموعه می‌باشد و عنصری که عضو نیست وجود دارد و همچنین مرز دقیق و مشخصی برای تشخیص تعلق یک‌نهاد به مجموعه موجود است، اما بسیاری از کاربردها در دنیای واقعی نمی‌توانند توسط تئوری مجموعه کلاسیک توصیف و انجام شوند. به همین دلیل لطفی زاده(۱۹۶۵) پیشنهاد کرد که از ارزش‌های اوا برای نشان دادن عضویت در مجموعه فازی استفاده شود. عدم عضویت کامل با – بیان می‌شود، درحالی‌که عضویت کامل با ۱ نشان داده می‌شود، همچنین اعداد بین ۰ و ۱ بیان‌کننده درجات میانی عضویت هستند.

یافته‌ها

برای شناسایی ساختار عاملی مدل در مرحله اول، پرسشنامه‌ای شامل ۱۲۶ شاخص تهیه شد و ۱۰ نفر از استادان و خبرگان حوزه زنجیره تأمین در شرکت شهید قندی با بررسی اولیه ۷۸ شاخص از مدل حذف گردید و ۹ شاخص جدید به بر اساس نظر خبرگان اضافه شد، در مرحله دوم از بین ۵۷ شاخص ۲۳ شاخص حذف و ۴ شاخص جدید اضافه گردید. در مرحله سوم از بین ۳۸ شاخص ۱۱ شاخص حذف و ۳ شاخص جدید اضافه گردید و درنهایت در مرحله چهارم از بین ۳۰ شاخص هیچ شاخصی حذف نگردید و شاخص جدیدی هم اضافه نشد و در این مرحله به اشباع نظرات رسیدیم. درنهایت با نظر خبرگان،۵ شاخص مرتبط برای هرکدام از ابعاد «اقتصادی» «اجتماعی» «زیست‌محیطی» ارزیابی تأمین‌کننده پایدار و ۵ شاخص مرتبط برای هرکدام از ابعاد «ظرفیت جذب»، «ظرفیت تطبیقی» و «ظرفیت‌ترمیمی» ارزیابی تأمین‌کننده تاب آور شناسایی شد و روایی محتوای آن مورد تائید قرار گرفت. که این ۳۰ شاخص، ابعاد عملیاتی مدل «انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور» را تشکیل دادند.

تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل عاملی

تحلیل عاملی به دو نوع اکتشافی و تأییدی قابل‌تقسیم بندی است، در تحلیل عاملی اکتشافی، محقق درصدد کشف ساختار زیربنایی مجموعهٔ تقریباً بزرگی از متغیرهاست و پیش‌فرض اولیهٔ محقق آن است که هر متغیری ممکن است با هر عاملی ارتباط داشته باشد برای اجرای یک تحلیل عاملی گام اصلی به ترتیب زیر ضرورت دارد: الف)تهیه ماتریس همبستگی از تمام متغیرهای مورداستفاده در تحلیل و برآورد اشتراک، ب) استخراج عامل‌ها از ماتریس همبستگی ج) انتخاب و چرخش عامل‌ها، (تفسیر)

برای اطمینان از مناسب بودن داده‌ها، آزمون بارتلت انجام گرفت و شاخص KMO بررسی شد، نتایج این تحلیل نشان داد شاخص KMO که بزرگ‌تر از ۰/۶ و نزدیک به عدد ۱ است و ضریب معناداری آزمون بارتلت کوچک‌تر از ۰/۰۵ است که نشان می‌دهد تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار و مدل

عاملی مناسب است. ازآنجاکه همه داده‌های این پژوهش به‌طور هم‌زمان از افرادی مشخص و با ابزاری (پرسشنامه‌ای) واحد جمع‌آوری‌شده بود، به‌منظور پرهیز از تهدید پژوهشی واریانس روش مشترک پیش از انجام تحلیل‌های آماری لازم برای آزمون فرضیات، آزمون یک عاملی هارمن[1] در نرم‌افزار SPSS اجرا شد واریانس روش مشترک زمانی وجود دارد که تنها یک عامل (هشتمین عامل یا عمده‌ترین عامل)، بیشترین میزان واریانس را تبیین می‌کند ۸۳/۱۴۲). نتیجه اجرای تحلیل عاملی اکتشافی از طریق تجزیه مؤلفه‌های اصلی، ۳۰ عامل را با مقادیر ویژه بزرگ‌تر از ۲ شکل داد که عمده‌ترین آن‌ها ۵۸۰/۸ درصد از کل واریانس را تبیین می‌نمود؛ بنابراین با توجه به پایین بودن این مقدار، معلوم شد تهدید واریانس روش مشترک در این پژوهش متوجه روایی سنجه نیست. با توجه به این که در حالت معناداری ارزش تی برای پرسشنامه بزرگ‌تر از ۱/۹۶بود بنابراین، رابطه بین پرسش‌ها و متغیرها معنادار بود. در حالت تخمین استاندارد نیز بارهای عاملی بالاتر از ۰/۴بود، بنابراین، پرسش‌ها برای متغیرهای تحقیق مناسب بودند. همچنین، روایی همگرا متغیرهای پژوهش تائید شد و به‌منظور سنجش پایایی پرسشنامه‌ها ضریب آلفای کرونباخ و شاخص پایایی ترکیبی محاسبه شد، به این منظور ۱۳۶ پرسشنامه در جامعه آماری توزیع شد. که مقدارAVE برای همه متغیر ها همه متغیرها تائید می‌شود زیرا بالای ۰/۴ بوده و همچنین مقدار CR و آلفای کرونباخ برای همه متغیرها تائید می‌شود زیرا بزرگ‌تر از ۰/۷ هستند.نتایج تحلیل داده‌ها با مدل‌سازی معادلات ساختاری و بر اساس نتایج تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از نرم‌افزار PLS اعداد معناداری نشان داد تمامی روابط معنادار بودند و مدل تائید شد.

روش AHP فازی شهودی:

برای به دست آوردن وزن و رتبه‌بندی معیارها و زیر معیارها از روش AHP فازی شهودی استفاده شد. در این روش ابتدا به محاسبه وزن نهایی دست می‌یابیم سپس الویت بندی متغیرهای اصلی و تأمین‌کنندگان انجام می‌شد.

با توجه به جدول ۳ مولفه اقتصادی رتبه اول، مولفه ظرفیت جذب رتبه دوم، ظرفیت‌ترمیم رتبه سوم، ظرفیت تطبیقی رتبه چهارم، مولفه اجتماعی رتبه پنجم و مولفه زیست‌محیطی رتبه ششم را کسب کرده است.

بعد از به دست آوردن وزن نهایی و رتبه‌بندی مولفه‌های اصلی تحقیق به معیارهای فرعی تحقیق می‌پردازیم که نتایج آن در جدول ۴ قابل‌مشاهده است.

1- Harman Single-Factor Test

جدول ۳- وزن نهایی و رتبه‌بندی معیارهای اصلی تحقیق

Table 3. Final weight and ranking of the main criteria of the research

معیارهای اصلی	اقتصادی	اجتماعی	زیست‌محیطی	ظرفیت جذب	ظرفیت تطبیقی	ظرفیت ترمیم
حداقل درجه امکان‌پذیری	۰/۰۶۱	۰/۰۶۲	۰/۰۵۷	۰/۰۴۵	۰/۰۴	۰/۰۳۴
وزن نسبی معیارهای اصلی	۰/۱۲۷	۰/۰۶۹	۰/۰۵۷	۰/۰۸۲	۰/۰۵۶	۰/۰۳۲
وزن نهایی معیارهای اصلی	۰/۴۲۸	۰/۰۷۱	۰/۰۵۷	۰/۱۶۹	۰/۱۳۳	۰/۱۴۲
رتبه	۱	۵	۶	۲	۴	۳

جدول ۴-وزن نهایی و رتبه‌بندی معیارهای فرعی تحقیق

Table 4. Final weight and ranking of research sub-criteria

معیارهای فرعی	وزن نسبی	وزن نهایی	رتبه
هزینه	۰/۰۳۳۸	۰/۰۳۶	۱
کیفیت	۰/۰۳۲۹	۰/۰۳۵	۲
تحویل	۰/۰۲۸۲	۰/۰۳۲	۵
مالی	۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۴	۳
تکنولوژی	۰/۰۲۸۲	۰/۰۳۲	۵
سیستم ایمنی بهداشت	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
منافع حقوق کارکنان	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
منافع صاحبان سهام	۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۴	۳
مسئولیت اجتماعی	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
نفوذ جوامع محلی	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
کنترل آلودگی هوا	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
استفاده از مواد اولیه سازگار	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
سیستم‌های مدیریت محیط‌زیست	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
تصویر سبز	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
رعایت استانداردهای زیست‌محیطی	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
چگالی زنجیره تأمین	۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۴	۳
موجودی اضطراری تولیدکننده	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
استراتژی منابع چندگانه	۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۴	۳
ظرفیت و قابلیت تأمین	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
حمل‌ونقل چندگانه	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
تأمین‌کننده پشتیبان	۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۴	۳

مسیریابی	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
ارتباطات	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
مدیریت اطلاعات دیجیتالی	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
چابکی	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
ترمیم منابع	۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۴	۳
ترمیم بودجه	۰/۰۳۱۳	۰/۰۳۴	۳
ترمیم کنترل سایبری	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
ترمیم اطلاعات	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴
ترمیم بازطراحی فرآیند	۰/۰۳۱۱	۰/۰۳۳	۴

با توجه به جدول ۴ وزن نهایی و رتبه‌بندی مولفه‌های فرعی تحقیق هزینه رتبه اول، کیفیت رتبه دوم و مابقی شاخص‌ها در رتبه بعدی قرار دارند.سپس وزن گزینه‌ها و معیارها به‌صورت سلسله مراتبی در هم ضرب شدند و نتایج زیر حاصل شد.

A_{ij} مقایسه دوبه‌دوی سطر i ام نسبت به ستون i ام و b مجموع مقایسات دوبه‌دویی در ستون i ام است.

جدول ۵- اولویت‌بندی تأمین‌کنندگان داخلی بر اساس تابع عضویت و عدم عضویت

Table 5. Prioritization of domestic suppliers based on membership function and non-membership

اولویت‌بندی تأمین‌کنندگان داخلی		
تابع عدم عضویت	تابع عضویت	۵ جایگزین
۰/۲۱۷۵۴۰	۰/۲۷۱۳۴۸	۱
۰/۲۶۰۲۱۳	۰/۲۳۱۶۵۹	۲
۰/۲۱۷۶۵۹	۰/۱۸۷۶۷۹	۳
۰/۱۹۸۴۳۵	۰/۳۶۳۲۹۸	۴
۰/۲۱۶۵۷۹	۰/۱۸۸۷۴۳	۵

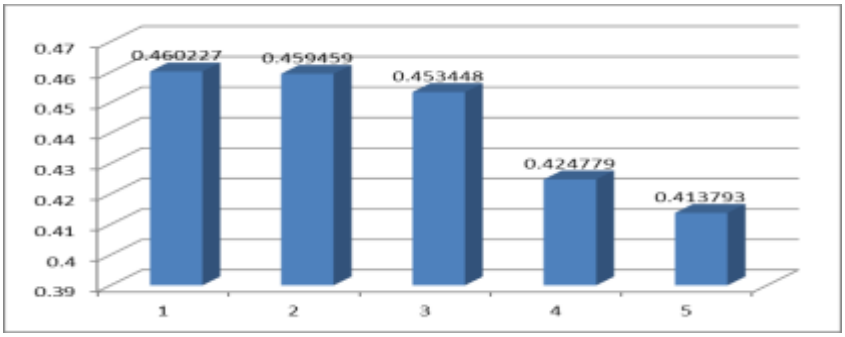
درنهایت از طریق معادله $WA_{ij}= (a_{ij}/b_i)$ اولویت‌بندی انجام شد و جدول ۶ حاصل گردید.

جدول ۶- اولویت بندی نهایی

Table 6. Final prioritization

اولویت‌بندی نهایی	
۰/۴۶۰۲۲۷	۱
۰/۴۵۹۴۵۹	۲
۰/۴۵۳۴۴۸	۳
۰/۴۲۴۷۷۹	۴
۰/۴۱۳۷۹۳	۵

درشکل ۲ اولویت نهایی هریک از تأمین‌کننده‌ها، بهتر نمایش داده‌شده است.



شکل ۲- اولویت‌بندی تأمین‌کنندگان داخلی بر اساس تابع عضویت و عدم عضویت

Figure 2. Prioritization of domestic suppliers based on membership function and non-membership

درنتیجه گزینه اول بهترین انتخاب برای انتخاب تـأمین‌کننـده می‌باشد این در حالی است که گزینه‌های بعدی اختلاف خیلـی زیادی با گزینه اول ندارد این امـر نشـان‌دهنـده نزدیـک بـودن شرایط انتخاب تأمین‌کننده می‌باشد

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این تحقیق باهدف ارائه مـدل انتخـاب تـأمین‌کننـدۀ پایـدار تاب‌آور در شرکت شهید قندی یزد انجام شده است. ابتـدا بـا بررسی ادبیات پژوهش و شناسایی متغیرهای تحقیق ۶ عامل بر انتخاب مدل تأمین‌کنندۀ پایدار تاب‌آور موثر بودند کـه بـا استفاده از تحلیل عاملی تائیدی مدل نهایی تائید شد. نتـایج AHP فازی شهودی نشان داد، اولویت متغیرهـا بـه ترتیـب شاخص اقتصادی، ظرفیـت جـذب، ظرفیـت‌تـرمیم، ظرفیـت تطبیقی، اجتماعی و زیست‌محیطی است. نتایج این تحقیق با نتایج برخی از تحقیقات تقریباً مشابه اسـت، برمبنـای نتـایج مهم‌ترین عامل برای انتخاب تأمین‌کنندۀ پایدار تاب‌آور، عامل اقتصادی می‌باشد، همان‌طور که از نتایج پیداست در شـرکت شهید قندی پایداری اقتصادی نقش مهمی در انتخاب تأمین کننـد دارد، یعنـی انتخـاب تـأمین‌کننـده بـر اسـاس عامـل اقتصادی که شامل هزینه‌ی خرید، حمل و نقل و سفارشات و فاصله می باشد بسیار مهـم اسـت لـذا در ایـن شـرکت بایـد بهترین دانش اقتصادی موجود که باعث رشد اقتصادی وسیع و پایه‌ای و توسعه بلندمدت می‌گردد مدنظر قرار گیرد نتـایج تحقیق قدیمی و هیوی (۲۳)، رشیدی و همکاران (۳۰) و لیو و همکاران (۴۰) هم‌راستا با این تحقیـق مـی‌باشـد. ظرفیـت جذب در رتبـه دوم قـرار دارد، یعنـی اقـدامات پیشـگیرانه و استراتژی‌هایی که باید قبل از بروز اخـتلال تـدوین شـود تـا بتواند پیامدهای نامطلوب دائمی را دور بزند، در شرکت مهـم تلقی می‌شود که تا حـدودی هـم‌راسـتا بـا نتـایج حسـینی و همکاران (۳۰) و حسینی و باکر (۴۹) می‌باشد. رتبه بعدی از آن ظرفیت‌ترمیم می‌باشد که با استفاده از آن سیستم بتوانـد به‌آسانی در برابر یک اختلال خـود را بهبـود بخشـد ظرفیـت تطبیقی در رتبه چهارم قرار دارد که بـه‌عنـوان توانـایی یـک سیستم بـرای سـازگاری بـا خـود و تـلاش بـرای مقابلـه بـا پیامدهای منفی یا آسـیب احتمـالی تعریـف مـی‌شـود، ایـن بخشی از استراتژی پس از فاجعه است که به‌عنوان "ظرفیـت پاسخ" نیز شـناخته مـی‌شـود. آواشـتی و همکـاران (۳۶) بـا افزودن ارزش از طریق افـزایش سـرمایه انسـانی و اجتمـاعی جوامـع بـر ضـرورت پایـداری اجتمـاعی در شـرکت‌هـا و تـأمین‌کننـدگان تأکیـد کردنـد. همچنـین شـرکت‌هـا و تأمین‌کنندگان باید از تنوع زیستی، ثبـات پایـداری جـوی و سایر کارکردهای اکوسیستم، حمایت کنند.با توجه بـه نتـایج در صورت تأکید بیشتر بر انتخاب تـأمین‌کننـدگان پایـدار در شرایط ریسک اختلال، دستیابی به سطح بالاتری از عملکـرد پایداری با اندکی افزایش در هزینه‌ها امکان‌پذیر خواهد بـود. گفتنی است با افزایش انعطاف‌پذیری تأمین‌کنندگان و جبران کمبودهای ناشی از شکست برخی از تأمین‌کننـدگان، میـزان کمبود و هزینه‌های آن کاهش مـی‌یابـد. بـه‌طـورکلی، وقـوع اختلال‌ها در زنجیره تأمین موجـب کـاهش اهـداف پایـداری می‌شود؛ اما با توجه به اهمیت توسعه پایـدار، بـه‌خصـوص در زنجیره‌های تأمین کارخانه‌های شهید قنـدی ضـروری اسـت

قابلیت اطمینان و پایداری تأمین‌کنندگان در نظر گرفته شود.

در پایان پیشنهاد می‌شود تأمین‌کنندگان برای افزایش کیفیت محصولاتشان تعداد گواهینامه‌های کیفیت خود را افزایش دهند و برای بهبود ارتباطات اعتماد خود را با زنجیره‌های تأمین را افزایش دهند، همچنین اقدامات پیش‌گیرانه برای مقابله با اختلال صورت گیرد. استفاده از سایر استراتژی‌های تاب‌آوری در انتخاب تأمین‌کننده ازجمله اتخاذ تأمین‌کننده پشتیبان، حفظ تأمین‌کنندگان، ذخیره موجودی راهبردی. همچنین برای بهبود سطح شاخص زیست‌محیطی برای کنترل آلودگی، باید حجم انتشار آلودگی گازهای آلاینده توسط تأمین‌کننده کنترل و کاهش یابد و به بازیافت مواد توجه بیشتری شود.با توجه به اهمیت بالای پاسخگویی سریع به اختلالات پیشنهاد می‌شود تأمین‌کننده‌هایی در اولویت قرار گیرند که توانایی پاسخگویی سریع به تغییرات پیش نشده و اختلالات را و دارای داشته سیستم کاری روشن و شفاف باشند همچنین باید دارای برنامه‌ای منظور سرمایه به گذاری در ظرفیت مازاد و ذخیره موجودی راهبردی برای مواجهه با اختلالات باشند. محدودیت اصلی پژوهش این است که انتخاب تأمین‌کننده پایدار تاب آور در صنایع مختلف، متفاوت است و عوامل به‌دست‌آمده ممکن است قابلیت تعمیم به همه صنایع نداشته باشد، ازاین‌رو به پژوهشگران آتی پیشنهاد می‌دهیم این مدل را در صنایع دیگر تست نمایند.

References

1. Darvishmotevali, M., & Altinay, L. (2022). Green HRM, environmental awareness and green behaviors: The moderating role of servant leadership. Tourism Management, 88, 104401. doi: 10.1016/j.tourman.2021.104401.
2. Ahmed, M., Guo, Q., Qureshi, M. A., Raza, S. A., Khan, K. A., & Salam, J. (2021). Do green HR practices enhance green motivation and proactive environmental management maturity in hotel industry? International Journal of Hospitality Management, 94, 102852
3. Zhong, Li Tong; Wang, Jindan; Pu, Zhongmin. (2021). Sustainable supplier selection for SMEs based on an extended PROMETHEE Ⅱ approach, Journal of Cleaner Production, Volume 330, 1 January 2022, 129830
4. Sheikhi, Rahim, Hosseini Shakib, Mehrdad, Shavalpour Arani, Saeed, Khamseh, Abbas. (2021). Identifying key factors affecting the promotion of green innovation capabilities in the automotive industry. Journal of Environmental Science and Technology, 23 (2), 29-44. (In Persian)
5. Mahmudul Hasan, Md; Jiang, Dizuo; Sharif Ullah A.M.M; Noor-E-Alam Md. (2020).” Resilient supplier selection in logistics 4.0 with heterogeneous information”, *Expert Systems with Applications* 139 (2020) 112799.
6. Hofmann, E., & Rüsch, M. (2017).” Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics”, *Computers in Industry*, 89, 23–34.
7. Li, J., Fang, H., & Song, W. (2019).” Sustainable supplier selection based on SSCM practices: A rough cloud TOPSIS approach”. *Journal of Cleaner Production*. doi:10. 1016.j. jclepro.2019.03.070.
8. Kannan.D, Mina.H, Nosrati-Abarghooee.S, Khosrojerdi, G. (2020).” Sustainable circular supplier selection: A novel hybrid approach”, *Science of the Total Environment*.722 (2020) 137936.
9. Mukherjee, Sayan. (2021). “Comments on A fuzzy multi criteria

approach for measuring sustainability performance of a supplier based on triple bottom line approach." *journal of Cleaner Production*,280 (2), January 2021, 124347. doi:10. 1016.j. jclepro.2020.124347

10. Zimmer, K., Fröhling, M. & Schultmann, F. (2016). "Sustainable supplier management–a review of models supporting sustainable supplier selection, monitoring and development". *International Journal of Production Research*, 54 (5), 1412-1442.
11. Hosseini, S., & Al Khaled, A. (2016)." A hybrid ensemble and AHP approach for resilient supplier selection". *Journal of Intelligent Manufacturing*, 1–22.
12. Lee, S.-H. (2017)." A fuzzy multi-objective programming approach for determination of resilient supply portfolio under supply failure risks". *Journal of Purchasing and Supply Management*, 23 (3), 211–220.
13. Yilmaz-Börekçi, D., İşeri Say, A., & Rofcanin, Y. (2015). "Measuring supplier resilience in supply networks". *Journal of Change Management*, 15 (1), 64–82.
14. Edgeman, R., & Wu, Z. (2016). "Supply chain criticality in sustainable and resilient enterprises". *Journal of Modelling in Management*, 11 (4), 869–888.
15. 15.Fahimnia, B., & Jabbarzadeh, A. (2016). "Marrying supply chain sustainability and resilience: A match made in heaven". Transportation Research Part E: *Logistics and Transportation Review*, 91, 306–324.
16. Thomas, A., Byard, P., Francis, M., Fisher, R., & White, G. R. (2016). Profiling the resiliency and sustainability of UK manufacturing companies. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 27 (1), 82–99.
17. Marchese, D., Reynolds, E., Bates, M. E., Morgan, H., Clark, S. S., & Linkov, I. (2018)." Resilience and sustainability: Similarities and differences in environmental management applications". *Science of the Total Environment*, 613, 1275–1283.
18. Hosseini, S., & Barker, K. (2016). "A Bayesian network model for resilience-based supplier selection". *International Journal of Production Economics*, 180, 68–87.
19. Parkouhi, S. V., & Ghadikolaei, A. S. (2017). "A resilience approach for supplier selection: Using fuzzy analytic network process and grey VIKOR techniques". *Journal of Cleaner Production*, 161, 431–451.
20. Elkington, J. (2002). "The Triple Bottom Line of the 21 st Century". Oxford Press.
21. Zhou, H., Yi, Y., Yao, C., Joe, Z. (2017). "Data Envelopment Analysis Application in Sustainability: The Origins, Development and Future Directions", *European Journal of Operational Research* (2017), doi: 10. 1016.j. ejor.2017.06.023.
22. Gazzola, P, Gonzalez D.A., Onyango, V. (2019). "Going green is going smart for sustainable development: Quo Vadis?", *Journal of Cleaner Production*,214 (2019),881-892.
23. Ghadimi, P., Dargi, A., Heavey, C.,(2016). "Making Sustainable Sourcing Decisions: Practical Evidence from the Automotive Industry".

International Journal of Logistics Research and Applications, 1-25.

24. Ghadimi, P., Wang, C., Lim, M.K., Heavey, C. (2018).”Intelligent sustainable supplier selection using multi-agent technology: theory and application for Industry 4.0 supply chains”, *Computers & Industrial Engineering*,doi: https:..doi.org.10.1016.j.cie.2018.10.050.
25. Sooksiri Wichaisri; Apichat Sopadang. (2017). “Trends and Future Directions in Sustainable Development, Sustainable Development,” (wileyonlinelibrary.com) DOI: 10.1002. sd.1687.
26. Harris, Jonathan M. (2000).” Basic principles of sustainable development”. *Tufts university*, USA.
27. Sheffi, Y., & Rice Jr, J. B. (2005)."A supply chain view of the resilient enterprise”. *MIT Sloan Management Review*, 47 (1), 41–49.
28. Torabi, S. A., Baghersad, M., & Mansouri, S. A. (2015). “Resilient supplier selection and order allocation under operational and disruption risks”. Transportation Research Part E: *Logistics and Transportation Review*, 79, 22–48. doi: 10.1016.j.tre.2015.03.005.
29. Beheshtian, A., P. Donaghy, K., Geddes, R. R., & M. Rouhani, O. (2017).” Planning resilient motor-fuel supply chain”. *International Journal of Disaster Risk Reduction*.24 312–325.
30. Hosseini.S, Ivanovb.D, lexandre.A. (2019).” Review of quantitative methods for supply chain resilience analysis”. *Transportation Research*, Part E 125 (2019) 285–307.
31. Aref A. Hervani; Santosh Nandi; Marilyn M. Helms; Joseph Sarkis. (2022). A performance measurement framework for socially sustainable and resilient supply chains using environmental goods valuation methods. Sustainable Production and Consumption,30, March 2022, P. 31-52. https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.11.026.
32. Ahmed Mohammed. (2020). Towards ‘gresilient’ supply chain management: A quantitative study. Resources, Conservation & Recycling,155 ,104641.
33. Davoudabadi R, Mousavi SM, Sharifi E. (2019).A new integrated weighting and ranking model based on entropy, DEA and PCA considering two aggregation approaches for resilient supplier selection problem, Journal of Computational Science,doi: https://doi.org/10.1016/j.jocs.2019.101074.
34. Memari.a, Dargib, A, Akbari.M. R, Robiah Ahmadc, J., Abdul Rahim. (2019). Sustainable supplier selection: A multi-criterion intuitionistic fuzzy TOPSIS method. Journal of Manufacturing Systems,50,9–24.
35. Rashidi, K., & Cullinane, K. (2019). “A comparison of fuzzy DEA and fuzzy TOPSIS in sustainable supplier selection: Implications for sourcing strategy”. *Expert Systems with Applications*, 121, 266–281. doi:10. 1016.j. eswa.2018.12.025.
36. Awasthi, A., Govindan, K., Gold, S. (2017). Multi-tier sustainable global supplier selection using a fuzzy AHP-VIKOR based approach, International Journal of Production Economics.doi: 10.1016/j.ijpe.2017.10.013
37. Motevali Haghighi, S., Torabi, S.A., Ghasemi, R. (2016). “An integrated

approach for performance evaluation in sustainable supply chain networks (with a case study)", *Journal of Cleaner Production*, Volume 137, 20 November2016, Pages 579-597.

38. You, Xiao-Yue; You Jian-Xin; Liu , Hu-Chen; Zhen, Lu. (2015). "Group multi-criteria supplier selection using an extended VIKOR method with interval 2-tuple linguistic information". *Expert Systems with Applications* 42 (2015) 1906–1916.
39. Soni, Umang, Vipul Jain, and Sameer Kumar (2014). "Measuring supply chain resilience using adeterministic modeling approach". Computers *&Industrial Engineering*.74, 11-25.
40. Liu, Hu-Chen, Mei-Yun Quan, ZhiWu Li, Ze-Ling Wang (2019). "A new integrated MCDM model for sustainable supplier selection under interval-valued intuitionistic uncertain linguistic environment", *Information Sciences*. 486 (2019) 254–270
41. Amindoust, A., Ahmed, S., & Saghafinia, A. (2012). A taxonomy and review on supplier selection methods under uncertainty. International Journal of Information Technology and Business Management, 7 (1), 33–43.
42. Pishchulov, G., Trautrims, A., Chesney, T., Gold, S., Schwab, L. (2019). The Voting Analytic Hierarchy Process revisited: a revised method with application to sustainable sup- plier selection. Int. J. Prod. Econ. 211, 166–179.
43. Mohammed, A., Harris, I., Kannan, G. (2019). A hybrid MCDM-FMOO approach for sustain- able supplier selection and order allocation. Int. J. Prod. Econ. 217, 171–184.
44. Fallahpour, A., Olugu, E.U., Musa, S.N., Wong, K.Y., Noori, S., (2017). A decision support model for sustainable supplier selection in sustainable supply chain management. Comput. Ind. Eng. 105, 391–410.
45. Büyüközkan, G., Çifçi, G. (2011). A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sus- tainable supplier selection with incomplete information. Comput. Ind. 62 (2), 164–174.
46. Guarnieri, P., Trojan, F. (2019). Decision making on supplier selection based on social, eth- ical, and environmental criteria: a study in the textile industry. Resour. Conserv. Recycl. 141, 347–361.
47. Kamalahmadi, M., & Mellat-Parast, M. (2016). Developing a resilient supply chain through supplier flexibility and reliability assessment. International Journal of Production Research, 54 (1), 302–321. doi:10.1080/00207543.2015.1088971.
48. Ivanov, D., Das, A., Choi, T.-M.. (2018). Special issue on new flexibility drivers in manufacturing, service, and supply chain systems. Int. J. Prod. Res. 56 (10).
49. Hosseini, S., Barker, K. (2016). Modeling infrastructure resilience using Bayesian networks: a case study of Inland waterway ports. Comput. Ind. Eng. 93, 252–266.
50. Hosseini, S., Khaled, A. (2016). A hybrid ensemble AHP approach for resilient supplier selection. J. Intell. Manuf. 1–22.
51. Mandal, S., Sarathy, R., Rao, Korasiga V., Bhattacharya, S., Ghosh Dastidar, S. (2016). Resilience Built Environ, Int. J. Disaster. 7 (5), 544–562