

Paper Type: Original Article

Explaining and Prioritizing Supplier Evaluation Indicators with a Meta-Synthesis Approach

Sayed Mohammad Reza Davoodi^{1*}, Mehdi Paphn Shoushtari², Rasoul Bahalou Houreh², Hamid Reza Rezaei²

¹ Department of Management, Dehaghan Branch, Islamic Azad University, Dehaghan, Iran; smrdavoodi@ut.ac.ir.

² Department of Management, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran; mehdi.shushtari@gmail.com; rasoul.baharloo@gmail.com; rezaehamidreza2019@gmail.com.

Citation:



Davoodi, S. M. R., Paphn Shoushtari, M., Bahalou Houreh, R., & Rezaei, H. R. (2023). Explaining and prioritizing supplier evaluation indicators with a meta-synthesis approach. *Innovation management and operational strategies*, 4(2), 137-157.

Received: 08/08/2021

Reviewed: 11/09/2021

Revised: 21/10/2021

Accepted: 16/12/2021

Abstract

Purpose: In supply chain management, decision-making for supplier selection is a key issue that has become a strategic goal for organizations in recent years. The problem of supplier selection due to the multiplicity and variety of qualitative and quantitative indicators is a multi-attribute decision-making problem. The present study aims to explain and prioritize the indices of supplier assessment with a meta-synthesis approach.

Methodology: In this article, the most effective evaluation indicators of suppliers are examined. The research started by reviewing 467 titles of articles and then evaluating them. Two hundred eighty-two articles were selected using the meta-synthesis approach. By analyzing them, supplier evaluation indicators were classified into 5 dimensions, 19 sub-dimensions, and 112 components, and their effect coefficient was determined using the Shannon entropy method.

Findings: The results showed that price, quality, on-time delivery, revenue, organizational structure, human resource management, energy management, environmental management, customer orientation, and green management indices are the most effective indicators in evaluating suppliers.

Originality/Value: Supplier selection and evaluation are imperative in creating an effective supply chain. The production process has changed from producing most products to outsourcing major accessories. Suppliers have a key role to play in creating a product. The manufacturer must be careful when choosing a supplier. Therefore, identification, evaluation, and selection of suppliers are imperative. The results showed that companies can gain a significant competitive advantage by identifying and evaluating the indicators of supply chain suppliers.

Keywords: Suppliers, Meta-synthesis method, Shannon entropy method, Supply chain, Indicator.



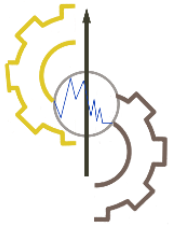
Corresponding Author: smrdavoodi@ut.ac.ir



<http://dorl.net/dor/20.1001.1.27831345.1402.4.2.3.5>



Licensee. **Innovation Management & Operational Strategies**. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).



تعیین و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان با رویکرد فرا ترکیب

سید محمدرضا داودی^{۱*}، مهدی پاپهن شوشتری^۲، رسول بهاء‌لو هوره^۲، حمیدرضا رضائی^۲

^۱گروه مدیریت، واحد دهقان، دانشگاه آزاد اسلامی، دهقان، ایران.

^۲گروه مدیریت، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران.

چکیده

هدف: در مدیریت زنجیره‌تامین، تصمیم‌گیری برای انتخاب تامین‌کننده یک موضوع کلیدی است که در سال‌های اخیر تبدیل به یک هدف استراتژیک برای سازمان‌ها شده است. مساله انتخاب تامین‌کننده به دلیل تعدد و تنوع شاخص‌های کیفی و کمی، یک مساله تصمیم‌گیری چند شاخصه محسوب می‌شود و در نتیجه می‌توان از تکنیک‌های شناخته‌شده این حوزه در فرآیند حل مساله استفاده نمود. تحقیق حاضر تلاش دارد با رویکرد فرا ترکیب به تبیین و اولویت‌بندی شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان بپردازد.

روش‌شناسی پژوهش: در این مقاله به بررسی اثرگذارترین شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان پرداخته شده است. پژوهش با بررسی ۴۶۷ عنوان مقاله آغاز و سپس با ارزیابی آن‌ها ۲۸۲ مقاله با استفاده از رویکرد فرا ترکیب انتخاب شد. با تجزیه و تحلیل آن‌ها، شاخص‌های ارزیابی تامین‌کنندگان در ۵ بعد، ۱۹ زیربعد و ۱۱۲ جز طبقه‌بندی شد و با استفاده از روش آنتروپی شانون، به تعیین ضریب اثر آن‌ها پرداخته شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که شاخص‌های قیمت، کیفیت، تحویل به موقع، درآمد، ساختار سازمانی، مدیریت منابع انسانی، مدیریت انرژی، مدیریت محیط‌زیست، مشتری‌مداری و مدیریت سبز به‌عنوان اثرگذارترین شاخص‌ها در ارزیابی تامین‌کنندگان تعیین گردیدند. **اصالت/ارزش افزوده علمی:** انتخاب و ارزیابی تامین‌کننده نقش مهمی در ایجاد زنجیره‌تامین موثر دارد. روند تولید در طول سال‌ها از تولید اکثر محصولات، به برون‌سپاری لوازم جانبی اصلی تغییر یافته است. بدیهی است که تامین‌کنندگان نقشی اساسی در تولید یک محصول داشته باشند. تولیدکننده باید هنگام انتخاب تامین‌کننده دقت لازم را داشته باشد. از این رو یک مساله مهم شناسایی، ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده است. نتایج پژوهش نشان داد که با شناسایی و ارزیابی شاخص‌های تامین‌کنندگان زنجیره‌تامین شرکت‌ها می‌توانند مزیت رقابتی زیادی را به دست بیاورند.

کلیدواژه‌ها: تامین‌کنندگان، روش فرا ترکیب، روش آنتروپی شانون، زنجیره‌تامین، شاخص.

۱- مقدمه

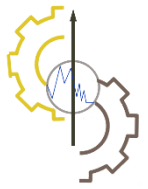
امروزه با توجه به تمرکز سازمان‌ها بر مقوله مهم زنجیره‌تامین و اهمیت نگاه فرا سازمانی به این مقوله، موضوع خرید و مدیریت تامین‌کنندگان نیز از اهمیت شایان توجهی برخوردار شده است. در حوزه مدیریت تامین‌کنندگان موضوعاتی نظیر ارزیابی صلاحیت و انتخاب تامین‌کنندگان، سنجش عملکرد تامین‌کنندگان، مذاکرات مربوط به قراردادهای، دست‌یابی به قیمت‌های رقابتی، کیفیت، خدمات، زمان خرید منطقی، تحقق شرایط فروش و امکان مواجهه با تغییرات تقاضا، موضوعات مهمی هستند که مورد توجه قرار می‌گیرند ولی در این میان، فرآیند ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده مناسب اهمیت ویژه‌ای دارد. هدف فرآیند مذکور، کاهش ریسک و بیشینه کردن ارزش کل برای خریدار است که این نکته، متضمن در نظر گرفتن متغیرهای مختلفی می‌باشد [34]. بر این اساس، ارزیابی تامین‌کنندگان و همچنین، تصمیم‌سازی انتخاب آن‌ها بر اساس معیارهای متفاوت اعم از کیفی و کمی انجام می‌شود که البته گاهی اوقات لازم است تناقض‌های

* نویسنده مسئول

smrdavoodi@ut.ac.ir

<http://dorl.net/dor/20.1001.1.27831345.1402.4.2.3.5>





موجود بین معیارها با ایجاد توازن مناسب بین آن‌ها برطرف شود [109]. کارایی یک شرکت نه تنها از طریق عملکرد خود بلکه از طریق مدیریت زنجیره تامین کننده ارزیابی می‌شود [83]. مدیریت زنجیره تامین یکی از مهم ترین استراتژی های رقابتی است که توسط شرکت های امروزی مورد استفاده قرار می‌گیرد. هدف اصلی مدیریت زنجیره تامین، انتخاب تامین کنندگان مختلف به منظور تامین نیازهای مجموعه است [93].

برای دستیابی به این هدف، انتخاب و ارزیابی تامین کننده نقش مهمی در ایجاد زنجیره تامین موثر دارد. روند تولید در طول سال‌ها از تولید اکثر محصولات، به برون سپاری لوازم جانبی اصلی تغییر یافته است. بدیهی است که تامین کنندگان نقشی اساسی در تولید یک محصول داشته باشند. تولیدکننده باید هنگام انتخاب تامین کننده دقت لازم را داشته باشد. از این رو یک مساله مهم شناسایی، ارزیابی و انتخاب تامین کننده است [55].

تغییر سریع فضای کسب و کار، افزایش و نوسان تقاضای مشتری، توسعه و به کارگیری فناوری، دلایل اساسی تلاش شرکت‌ها برای کیفیت بهتر، زمان کوتاه تر و هزینه های کمتر است. فرآیند ارزیابی و انتخاب تامین کننده فعالیتی مهم در زنجیره تامین است که به منظور افزایش رقابت پذیری شرکت با کاهش هزینه‌ها و حفظ هم زمان کیفیت یکسان محصولات است [60]. موفقیت در انتخاب تامین کننده، مزیت رقابتی و اثربخشی شرکت را افزایش داده و موجب کاهش هزینه های آن می‌شود. انتخاب تامین کننده مستقیماً با موفقیت شرکت‌ها در ارتباط بوده و مطالعات مربوط به ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان به طور مداوم در حال افزایش است [19].

در هر صنعت، ارزیابی و انتخاب صحیح تامین کنندگان گامی برای پیشرفت و توسعه است. با استفاده گسترده از سیستم های سازمانی و تاکید بر مفاهیم بهبود کیفیت، مدیران سعی بر عبور از مرزهای متعارف پول و مواد و کشف دنیای جدیدی به منظور دستیابی به اهداف سازمان دارند. در اکثر فرآیندهای تجاری، مراجعه به تعداد اندکی تامین کننده قابل اعتماد که بتوانند کالاهای با کیفیت را با حداقل زمان آماده سازی و با قیمت های مقرون به صرفه در اختیار شرکت قرار دهند، ضروری است. انتخاب تامین کننده به عنوان یکی از عناصر اصلی تصمیم گیری سازمان تبدیل شده است و ثابت شده که با حفظ ارتباطات استراتژیک و عملیاتی، برتری رقابتی نسبت به رقبای فراهم می‌شود [3]. انتخاب تامین کننده فرآیندی است که طی آن شرکت‌ها، تامین کنندگان را شناسایی، ارزیابی و با آن‌ها قرارداد می‌بندند. فرآیند انتخاب تامین کننده مقادیر زیادی از منابع مالی شرکت را به کار می‌گیرد و برای موفقیت هر سازمانی نقش اساسی دارد. یکی از اهداف فرآیند انتخاب تامین کننده کاهش خطر خرید، به حداکثر رساندن ارزش کلی برای خریدار و ایجاد روابط نزدیک و طولانی مدت بین خریداران و تامین کنندگان است. ادبیات مربوط به معیارها و روش های انتخاب تامین کننده شامل رویکردهای مختلف تحلیلی است [106].

انتخاب تامین کننده یک مساله تصمیم گیری چند معیاره معمولی است و تنوع پیچیده تری از آن، انتخاب تامین کننده پایدار است که باید جنبه های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی را به طور هم زمان در نظر بگیرد [94]. انتخاب تامین کننده یکی از موارد مهم برای تحکیم زنجیره تامین به دلیل ایجاد ثبات در یک رابطه همکاری بین خریداران و تامین کنندگان است. با افزایش آگاهی حفاظت از محیط زیست و توسعه پایدار، تصمیم گیرندگان حوزه زنجیره تامین تمایل دارند معیارهای پایداری را مورد ارزیابی قرار دهند [126].

در اقتصاد رقابتی امروز، برون سپاری به دلیل هزینه کم تر و بهبود کارایی، به یک هنجار در عمل تبدیل شده است. برون سپاری به قرارداد خارج از عملکردهای معمول غیرنظامی تجارت با تامین کنندگان خارجی اشاره دارد. چگونگی انتخاب تامین کنندگان مناسب به یک موضوع اساسی تبدیل شده و در سال های اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است [35]. نتایج مستقیم و غیرمستقیم تعامل با تامین کنندگان ناکارآمد بر عملکرد زنجیره تامین در فضای رقابتی تاثیر می‌گذارد. انتخاب یک مجموعه مناسب از تامین کنندگان به منظور تهیه مواد اولیه برای موفقیت شرکت‌ها، حیاتی است [56]. در این پژوهش سعی شده است تا ضمن بررسی مقالات و پژوهش های انجام گرفته در زمینه شاخص های ارزیابی تامین کنندگان در راستای ایجاد یک ساختار جامع برای استفاده و انتخاب موثر توسط محققین و شرکت‌ها به این پرسش پاسخ داده شود:

۱. شاخص های معیار ارزیابی تامین کنندگان در حوزه های مختلف کدامند؟
۲. طبقه بندی شاخص ها چگونه انجام می‌شود؟
۳. شاخص های برتر هر حوزه کدامند؟

مطالعات گوناگونی در خصوص ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان انجام گرفته که نتایج مطالعات انجام‌شده به شرح زیر است:

سپهری مهر و نظری [95] در مقاله خود بیان کردند که پژوهش حاضر با هدف ارایه مدلی جهت تحلیل و ارزیابی تامین‌کنندگان در اداره تدارکات پتروشیمی بندر امام بر مبنای روش تحلیل سلسله‌مراتبی با داده‌های غیر قطعی (خاکستری) به انجام رسید. جامعه آماری تحقیق حاضر، یک گروه خبره ۲۰ نفره از مدیران و کارکنان ارشد اداره تدارکات پتروشیمی بندر امام بودند جهت انتخاب این افراد، سعی شد بعد از تهیه فهرستی کامل، از طریق روش نمونه‌برداری غیر تصادفی "قضایوتی"، مطلع‌ترین افراد در حوزه موضوع پژوهش انتخاب و در فرایند تحقیق شرکت داده شوند. ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق، پرسشنامه‌هایی بود که بنا به اهداف مختلف طراحی گردید و بعد از اخذ تاییدیه از استاد محترم راهنما، در میان جامعه آماری موردنظر توزیع شد. بعد از توزیع و جمع‌آوری داده‌ها، انجام تجزیه و تحلیل‌های لازمه از طریق نرم‌افزارهای اس.پی.اس.اس، اکسپرت چویس و اکسل در دستور کار قرار گرفت. در این فرایند، آنالیزهایی هم‌چون آزمون تی (t) و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی خاکستری به انجام رسید. سرانجام، نتایج تحقیق منجر به شناسایی ۴ معیار اصلی (معیار تامین‌کننده، معیار عملکرد محصول، معیار عملکرد خدمت و معیار هزینه) و ۲۷ عامل گردید و رتبه آن‌ها تعیین شد.

چشم براه و بهشتی کیا [27] در پژوهشی با عنوان مرور پیشینه و گروه‌بندی معیارهای ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان مرور معیارهای مطرح‌شده در خصوص ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان در ادبیات، به دسته‌بندی و تحلیل معیارهای ارزیابی مطرح‌شده در پیشینه موضوع پرداخته و با استفاده از منطق نمودار خویشاوندی شاخص‌ها را در چند گروه فناورانه، کیفیتی، مدیریتی، پیشینه و اعتبار، محیط‌زیستی، جغرافیایی، مالی و اقتصادی دسته‌بندی کردند.

قاسمی و رعیت پیشه [39] در پژوهشی با عنوان ارایه مدلی برای ارزیابی پایداری زنجیره‌تامین با رویکرد فرا ترکیب^۱ به تحلیل کیفی نتایج پژوهش‌های انجام‌شده در حوزه زنجیره‌تامین پایدار پرداخته‌اند. بدین منظور با به‌کارگیری روش فرا ترکیب تعداد ۱۳ مقاله موردبررسی قرار گرفت. پیش از کدگذاری متون، با بهره‌گیری متدولوژی کسپ ۳، اسناد فیلترشده و ۷۸۲ کد به‌وسیله نرم‌افزار مکس کیو-دی-ای 7 ارجاعی شناسایی شد. در میان کدهای شناسایی‌شده، بازیافت و بازتولید محصول ۷ (۲ ارجاع) تصویر و شهرت شرکت ۷ (۲ ارجاع) ارزیابی عملکرد و انتخاب تامین‌کننده ۷۷ (ارجاع)، در زمره مهم‌ترین کدهای شناسایی‌شده بودند. از جمله نوآوری‌های پژوهش حاضر شناسایی شاخص‌ها و ابعاد زنجیره‌تامین پایدار با بهره‌گیری از روش پژوهش کیفی فرا ترکیب و نرم‌افزار مکس کیو-دی-ای در حوزه زنجیره‌تامین پایدار بوده است.

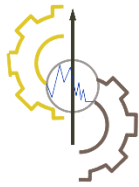
جیانیکس و همکاران [40] در مقاله خود بیان کردند که با استفاده از روش فرآیند تحلیلی شبکه ANP یک چارچوب اندازه‌گیری عملکرد پایداری را برای ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده تهیه کردند. آن‌ها از روش ANP استفاده کردند تا ارتباط متقابل بین اندازه‌گیری و دستیابی آسان به معیارهای ارزیابی مرتبط با پایداری را در نظر بگیرند. آن‌ها از طریق یک بررسی گسترده در بین ۱۴۴ متخصص زنجیره‌تامین در انگلستان و فرانسه، وابستگی متقابل بین چندین معیار پایداری را توسعه داده و با محاسبه وزن نسبی آن‌ها بحرانی‌ترین معیارها را تعیین کردند. نتایج نشان می‌دهد که معیارهای منتخب اجتماعی و اقتصادی مهم‌ترین نقش را در انتخاب تامین‌کننده دارند.

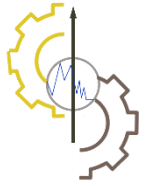
ناتالیا و همکاران [76] این پژوهش را باهدف ارزیابی عملکرد تامین‌کننده با استفاده از روش‌های ANP و TOPSIS ارزیابی عملکرد تامین‌کننده براساس شاخص‌های معیارهای تامین‌کننده را انجام دادند. معیارهای وزنی استفاده‌شده از ANP برای تعیین معیارهای مهم تاثیر عملکرد تامین‌کننده استفاده شده است. علاوه‌براین، از TOPSIS نیز برای به‌دست آوردن اولویت تامین‌کننده استفاده گردید. از هشت معیار و بیست‌وپنج زیرملاک برای ارزیابی عملکرد تامین‌کننده استفاده شده است. آن‌ها از این طریق دریافتند سه معیار کیفیت، انعطاف‌پذیری تغییرات سفارش و ظرفیت تولید بالاترین اهمیت را دارا بوده است.

وروسماریتی و دویوس [116] در پژوهش خود با عنوان بررسی ادبیات ارزیابی تامین‌کننده پایدار با تحلیل پوششی داده‌ها^۲ به‌طور خلاصه یافته‌های مربوط به مقالات مربوط به انتخاب و ارزیابی تامین‌کننده را با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها که بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۸

¹ Meta-synthesis approach

² Data Envelopment Analysis (DEA)





منتشر شده است، بررسی کردند که چگونه تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها، یکی از متداول‌ترین روش‌ها، در روند انتخاب و ارزیابی تامین‌کننده و تصمیمات مربوط به مدیریت است.

اوآدنی و همکاران [9] در پژوهشی با عنوان یک بررسی سیستماتیک در مورد انتخاب تامین‌کننده و مشکلات تخصیص سفارش بر روی مشکلات انتخاب تامین‌کننده (SSP) و تخصیص سفارش از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ تمرکز دارند که در آن ساختار و طبقه‌بندی جدیدی از جریان‌های تحقیقاتی موجود (بیش از ۲۷۰ ژورنال) و روش‌های مختلف تصمیم‌گیری MCDM و مدل‌های ریاضی مورد استفاده برای SSP ارائه می‌شود. این بررسی در سه جنبه ۱- شواهد موجود در مورد مشکلات، ۲- شناسایی شکاف‌ها در تحقیقات فعلی برای کمک به تعیین زمینه‌های تحقیق بیشتر و ۳- موقعیت‌یابی فعالیت‌های جدید تحقیقاتی انجام گرفت.

لین و همکاران [60] در پژوهشی با عنوان فرآیند ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده برای خریدهای عمومی در صنعت برق سوئد بر روند ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده برای خریدهای اقلام مصرفی عمومی تمرکز کردند. نتایج نشان داد که فرآیند ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده برای خریدهای عمومی چهار مرحله دارد: ۱- شناسایی نیازها و روش تهیه منابع، ۲- تنظیم پیش‌نیازها، ۳- ارزیابی تامین‌کننده و ۴- انتخاب تامین‌کننده. علاوه بر این، ابزار ارزیابی تامین‌کننده در این مقاله به گونه‌ای که مزایای مدل ارزش‌افزوده و مزایای مدل AHP با یکدیگر ترکیب شده توسعه یافته است.

شو و وو [99] در پژوهشی با عنوان ارزیابی و انتخاب تامین‌کننده بر اساس سلطه تصادفی (رویکردی مبتنی بر کیفیت برای کمک به تصمیم‌گیرندگان در انتخاب تامین‌کنندگان ارجح) نمودارهای کمی و کیفی از شاخص‌های توانایی مبتنی بر ضرر با ارائه نتایج تسلط تصادفی مرتبه اول برآوردگرهای شاخص، ساخته می‌شوند تا بتوانند هم‌زمان مقایسه‌های جفتی تامین‌کنندگان را انجام داده و تصمیمات مناسب بگیرند.

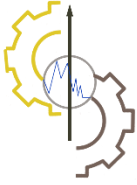
پیکوسوا و پروسا [84] در پژوهشی با عنوان ارزیابی تامین‌کننده اولین قدم در تامین منابع موثر ضمن ارائه یک نمای کلی از تکنیک‌های ارزیابی عملکرد تامین‌کننده به بررسی نمونه‌ای از ماتریس ارزیابی تامین‌کننده پرداختند. نتایج نشان داد که کیفیت، استراتژی‌ها و توانایی‌های تامین‌کنندگان بر تجارت شرکت تاثیر می‌گذارد. تامین‌کنندگان مطمئن می‌توانند به ایجاد روابط پایدار و طولانی‌مدت کمک کنند که برای هر دو طرف مفید باشد.

امورسا [81] در پژوهشی با عنوان یک سیستم هوشمند ارزیابی، انتخاب و توسعه تامین‌کننده با استفاده از این مطالعه، ترکیبی از تکنیک‌های فازی c -means (FCM) و نظریه مجموعه‌های خشن (RST) به عنوان یک راه‌حل جدید برای انتخاب، ارزیابی و توسعه مشکل تامین‌کننده ارائه کرد. ابتدا فروشنده‌ها با الگوریتم FCM خوشه‌بندی می‌شوند و سپس خوشه‌های تشکیل شده توسط نمونه‌های اولیه آن‌ها برای برچسب‌گذاری خوشه‌ها نشان داده می‌شوند. RST در مرحله بعدی مدل‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در آن ویژگی‌های اصلی و به‌عبارت‌دیگر معیارهای ارزیابی اصلی تامین‌کنندگان کشف شده و قوانین تصمیم‌گیری برای توصیف خوشه‌ها استخراج می‌شود. روش پیشنهادی نه تنها بهترین تامین‌کننده (ها) را انتخاب می‌کند، بلکه کلیه فروشنده‌ها را با توجه به درجه شباهت فازی خوشه‌بندی می‌کند، مهم‌ترین معیارها را برای ارزیابی تامین‌کننده تعیین کرده و قوانین تصمیم‌گیری در مورد داده‌ها را استخراج می‌کند.

آکسوی و اوزتورک [5] در پژوهشی با عنوان انتخاب تامین‌کننده و ارزیابی عملکرد در محیط‌های تولید به هنگام تاثیر سیستم انتخاب مبتنی تامین‌کننده بر شبکه عصبی و سیستم‌های ارزیابی عملکرد تامین‌کننده ارائه می‌کند. نتایج نشان داد که سیستم‌های پیشنهادی می‌توانند به طور موثر استفاده شوند.

۳- روش پژوهش

از آنجایی که هدف کلی این تحقیق، شناسایی شاخص‌های موثر بر ارزیابی تامین‌است، از نظر هدف، بنیادی است و چون داده‌ها در این پژوهش بدون جهت‌گیری و دست‌کاری جمع‌آوری شده است، از جمله تحقیقات غیرآزمایشی (توصیفی) به حساب می‌آید. روشی که در این تحقیق مورد استفاده قرار می‌گیرد، روش تحقیق آمیخته از نوع اکتشافی با تاکید بر داده‌های کیفی است. روش تحقیق آمیخته ترکیبی از روش‌های کمی و کیفی است. در یک پروژه می‌توان به طور موثر دو نوع روش تحقیق را به کار گرفت. روش تحقیق آمیخته یک رویه برای



جمع‌آوری و تحلیل داده‌های کمی و کیفی در یک مطالعه یا مجموعه‌ای از مطالعات است که مبتنی بر نقد و توالی اطلاعات است که در این پژوهش ابتدا به رویکرد کیفی و سپس کمی پرداخته شده است. برای حل مساله پژوهش در مرحله کیفی از رویکرد فرا ترکیب استفاده شده است و در پی آن در فاز کمی به منظور تعیین ضریب اثر عوامل شناسایی شده از روش آنتروپی شانون استفاده شده است. روش فرا ترکیب اطلاعات و یافته‌های استخراج شده از مطالعات کیفی دیگر با موضوع مرتبط و مشابه را بررسی می‌کند. در نتیجه، نمونه موردنظر برای فرا ترکیب، از مطالعات کیفی منتخب و براساس ارتباط آن‌ها با سوال پژوهش تشکیل می‌شود. فرا ترکیب، مرور یکپارچه ادبیات کیفی موضوع موردنظر و تجزیه و تحلیل داده‌های ثانویه و اصلی از مطالعات منتخب نیست، بلکه تحلیل یافته‌های این مطالعات است. به عبارتی فرا ترکیب، ترکیب تفسیر داده‌های اصلی مطالعات منتخب است.

۱-۳- مراحل انجام فرا ترکیب

فرا ترکیب مستلزم آن است که پژوهشگر بازنگری دقیق و عمیقی را نسبت به سند مورد مطالعه انجام دهد و یافته‌های پژوهش‌های قبلی را با یکدیگر ترکیب کند. در گذر این بررسی، ابعاد و مولفه‌های مکنون در مساله بهتر بازنمایی می‌شود؛ بنابراین، فرا ترکیب به بازنمایی نتایجی بیش از هر یک از مطالعات قبلی کمک می‌کند. سندلوسکی و باروسو [90] الگوی هفت مرحله‌ای را به این منظور ارائه داده‌اند. در روش فرا ترکیب، پژوهشگر به‌طور مستمر، مقاله‌های منتخب و نهایی شده را به منظور دستیابی به یافته‌های درون محتوایی جداگانه که در آن‌ها، مطالعه‌های اولیه و اصلی انجام می‌شود، چند بار مرور می‌کند.

در پژوهش حاضر، اطلاعات مقاله‌ها ابتدا براساس موضوع اصلی مقاله‌ها در حوزه ارزیابی تامین‌کنندگان دسته‌بندی شدند؛ سپس مرجع مربوط به هر مقاله ثبت شد (نام و نام خانوادگی نویسنده، سال و نام مقاله). پس از آن اجزای اصلی ارزیابی تامین‌کنندگان که در مقاله مورد اشاره قرار گرفته بودند، از آن استخراج شدند. ابتدا همه عوامل استخراج شده از مدل‌های پیشین و معیارها که در گام‌های قبل، قابل مشاهده هستند، به‌عنوان کد در نظر گرفته شدند؛ سپس با در نظر گرفتن مفهوم کدها، چند تا از آن‌ها در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی می‌شوند؛ به این ترتیب، مفاهیم (تم‌ها) پژوهش شکل داده می‌شوند.

گام ۱- تنظیم پرسش تحقیق.

گام ۲- بررسی متون به صورت نظام‌مند.

گام ۳- جست‌وجو و انتخاب مقالات مناسب.

گام ۴- استخراج اطلاعات مقاله.

گام ۵- تجزیه و تحلیل یافته‌های کیفی.

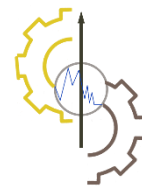
گام ۶- کنترل کیفیت.

گام ۷- ارائه یافته‌ها.

به منظور شناسایی حوزه‌ها و شاخص‌های مختلف ارزیابی تامین‌کنندگان در راستای ارائه الگوی جامع، مراحل فرا ترکیب به‌طور کامل توسط تیم تحقیق اجرا شد. مطالعه از تنظیم پرسش‌های تحقیق آغاز شد و با ارائه یافته‌ها به پایان رسید. در ادامه مراحل انجام تحقیق به تفصیل آمده است. خبرگان اصلی تحقیق شامل متخصصان حوزه ارزیابی تامین‌کنندگان، قراردادهای، مدیریت و اساتید این حوزه بودند. در ضمن برای تست پایایی از خبره‌ای با تخصص بازرگانی، زنجیره تامین و ارزیابی تامین‌کنندگان استفاده شد. سوابق و مشخصات تمامی خبرگان در جدول ۱ ارائه شده است.

Table 1- Records and specifications of experts.

خبرگان	سابقه کار (سال)	حوزه تخصصی	مدرک تحصیلی	سمت
1	13	لجستیک و تامین داخلی	کارشناسی ارشد مهندسی صنایع	مدیر انبار و لجستیک
2	11	تدارکات و خرید	دکتری مدیریت MBA	مدیر تدارکات
3	15	تولید و عملیات	دکتری مدیریت صنعتی	مدیر تولید و بهره‌برداری
4	21	تدارکات و خرید	کارشناسی مدیریت بازرگانی	مدیر بازرگانی خارجی
5	9	خرید و ارزیابی تامین‌کننده	کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی	مدیر مهندسی خرید
6	18	استقرار ایزو و مدیریت	کارشناسی ارشد مدیریت	مدیر QA
7	24	مدیریت صنعتی	کارشناسی ارشد مکانیک	مدیر کارخانه
خبره (تست پایایی)	20	بازرگانی	کارشناس ارشد مدیریت	مدیر ارشد بازرگانی



گام ۱- تنظیم پرسش تحقیق.

۱. چه چیزی (what): برای تنظیم پرسش پژوهش، نخستین گام تمرکز بر (چه چیزی-what) مطالعه است. در این پژوهش، شاخص‌های ارزیابی پیمانکاران طی پرسش‌های زیر بررسی می‌شود.
 ۲. چه کسی (Who): جامعه مورد مطالعه را مشخص می‌کند. در این پژوهش پایگاه‌های چه کسی داده، ژورنال‌ها، کنفرانس‌ها و موتورهای جست‌وجوی مختلف بررسی شد.
 ۳. چه وقت (When): چارچوب زمانی یا "چه وقت" موجب به‌کارگیری محدودیت در مدت تحقیق می‌شود. مقالات مطالعه‌شده در این تحقیق مربوط به سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ است.
 ۴. چگونه (How): چگونگی روشی است که برای فراهم کردن مطالعات استفاده شده است.
- پرسش‌های پژوهش به همراه پارامترها در جدول ۲ بیان شده است.

جدول ۲- پرسش‌های پژوهش و پارامترها.

Table 2- Research questions and parameters.

پارامترها	پرسش‌های پژوهش
What	دلایل ارزیابی تامین‌کنندگان
Who	شاخص‌های تاثیرگذار در ارزیابی
When	طریقه انتخاب تامین‌کنندگان
How	روش‌های ارزیابی تامین‌کنندگان

گام ۲- بررسی متون به‌صورت نظام‌مند.

در این تحقیق پایگاه‌های داده، ژورنال‌ها و موتورهای جست‌وجوی مختلف، بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۰ بررسی شد و طبق جدول ۳ از واژه‌های کلیدی متعددی برای جست‌وجوی مقالات استفاده و ۶۲۵ مقاله یافت شد.

جدول ۳- واژگان کلیدی.

Table 3- Keywords.

Supplier selection	Green supplier selection
Supplier evaluation	performance evaluation
Supply chain management	Sustainable supply chain

*منابع جست‌وجو: ScienceDirect (Elsevier) *Google Scholar *Emerald *IEEE, Springer

ژورنال‌ها

در ادامه و در جدول ۴ به نام ژورنال‌ها و تعداد مقاله بررسی شده در ده ژورنال با بیشترین تکرار اشاره شده است.

Table 4- The number of repetitions of articles in magazines.

ردیف	نام ژورنال	تعداد مقاله
1	Journal of cleaner production	16
2	International journal of production research	15
3	Expert systems with applications	12
4	Computers and industrial engineering	7
5	International journal of production economics	6
6	Applied mechanics and materials	5
7	Advanced materials research	5
8	Nature singapore pte ltd	5
9	Information sciences	4
10	Mathematical problems in engineering	3
11	Journal of purchasing and supply management	3

گام ۳- جست‌وجو و انتخاب مقاله‌های مناسب.

در این مرحله محققان با کمک خبرگان و متخصصان ارزیابی تامین‌کنندگان، مدیریت و همچنین اساتید این حوزه‌ها، مقالات یافت‌شده را چندین بار بازبینی کرده و در هر بازبینی تعدادی از مقالات را رد کردند. به طوری که از بین ۶۲۵ مقاله یافت‌شده، پس از بررسی عنوان، تعداد مقالات غربال‌شده به ۴۶۷ مقاله رسید و پس از بررسی چکیده تعداد مقالات باقی‌مانده به ۳۳۲ مقاله کاهش پیدا کرد. با بررسی محتوا ۲۸۲ مقاله تایید شد. در ادامه معیارهای پذیرش/عدم پذیرش مقالات در این تحقیق مطابق با جدول ۵ تعیین شده است.

جدول ۵- معیارهای پذیرش یا عدم پذیرش مقاله‌ها.

Table 5- Acceptance or non-acceptance criteria of articles.

معیارها	معیار پذیرش	معیار عدم پذیرش
زبان تحقیقات	فارسی، انگلیسی	سایر زبان‌ها
زمان مطالعات	منتشرشده بعد از ۲۰۰۰	منتشرشده قبل از ۲۰۰۰
روش‌های مطالعه	روش‌های کیفی مرتبط با ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان و بررسی شاخص‌های مهم ارزیابی	روش‌ها و مطالعات غیر مرتبط
نوع مطالعه	مقالات چاپ‌شده در ژورنال‌های معتبر	مقالات کنفرانسی، نظرات و سایت‌های شخصی

گام ۴- استخراج اطلاعات مقاله.

در این مرحله برای انتساب بهتر کدها به متون تحقیقات گذشته، پرسش‌های اشاره‌شده به پرسش‌های فرعی‌تر زیر شکسته شده‌اند: ۱- چرا ارزیابی تامین‌کنندگان مهم است؟، ۲- برای ارزیابی چه شاخص‌هایی دارای اهمیت هستند؟، ۳- انتظار مشتریان از یک تامین‌کننده چیست؟، ۴- چه عواملی بر انتخاب شاخص‌ها اثر می‌گذارند؟ و ۵- کدام شاخص‌ها دارای اولویت و اهمیت بیشتری هستند؟ سپس با خواندن مقالات منتخب و نهایی‌شده، با توجه به پرسش‌ها کدهای موردنظر از متون استخراج شده‌اند که ۱۱۲ کد استخراج‌شده در جدول ۶ بیان شده است.

جدول ۶- کدهای استخراج‌شده.

Table 6- Extracted codes.

ردیف	کد	منبع
1	مدیریت پسماند	ممون و همکاران [74]، لوو و همکاران [70]*
2	مدیریت انرژی	دمیر و همکاران [29]، کومار مالویا و همکاران [62]*
3	آموزش مسایل زیست‌محیطی	ژی و همکاران، دمیر و همکاران [29]*
4	بازیافت	هو [46]، آکان و تانس [4]، وروسمارتی و دوبوس [116]*
5	کنترل آلودگی	واناله و سانتوس [115]، دورمیچ و همکاران [33]*
6	دفع زباله	جانو و همکاران [38]، دمیر و همکاران [29]*
7	مدیریت محیط‌زیست	دورمیچ و همکاران [33]، زالیندا [130]*
8	بازیافت سبز	وانگ و همکاران [119]
9	بسته‌بندی سبز	سرینوال [102]
10	تصویر سبز	مهفود و همکاران [71]، سرینوال [102]، فنگ و گونگ [37]

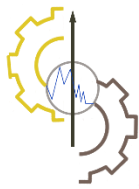
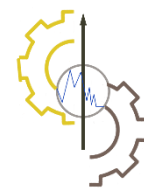
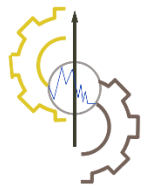


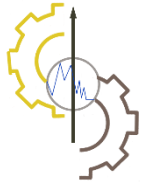
Table 6- Continued.

ردیف	کد	منبع
11	تولید سبز	خان محمدی و همکاران [61]، وانگ و همکاران [119]*
12	حمل و نقل سبز	وانگ و همکاران [119]، جین و سینگ [49]، سرینوال [102]
13	خرید سبز	لیو و همکاران [67]، ژی و همکاران [134]*
14	شایستگی های سبز	ژو و همکاران [125]
15	طراحی سبز	لیو و همکاران [68]، وانگ و همکاران [119]*
16	ظرفیت تکنولوژی سبز	سرینوال [102]
17	فناوری سبز	کشاوری قربائی و همکاران [59]
18	محصول سبز	سرینوال [102]، لیو و همکاران [67]*
19	مواد اولیه سبز	قربائی [59]
20	مدیریت سبز	زالیندا [130]، ممون و همکاران [74]
21	مدیریت ایمنی و بهداشت	جیاناکیس [40]، تانگ و همکاران [110]*
22	فرهنگ ایمنی در شرکت	ژو و همکاران [136]
23	ریسک خدمات	ژیائو و همکاران [123]
24	ریسک خرید	ژی و همکاران [134]
25	امنیت خدمات	امین دوست و همکاران [8]
26	ریسک عرضه	ناظری و بفرئی [77]
27	ریسک کیفیت	ژیائو و همکاران [123]
28	ریسک همکاری بلندمدت	ژیائو و همکاران [123]
29	تعمیر و نگهداری	تانگ و یو [111]، ناناراکساکول و سراسافانرات [108]*
30	ریسک قطعات معیوب	ناظری و بفرئی [77]
31	بیمه خسارت	بندیکتوا و زیبکا [16]
32	مهارت و کیفیت پرسنل	کو و همکاران [86]، ژانگ و کین [132]*
33	کیفیت محصول	لیائو و همکاران [28]، ژو و همکاران [124]*
34	کیفیت خدمات	وو و همکاران [122]، تسای [113]*
35	ارتقای محصول	کسکین و همکاران [13]
36	تعهد	حمیدی و سمویی [45]، بنتون و همکاران [17]*
37	تست و بازرسی	زیدان و همکاران [131]
38	کیفیت فرایند	شیشودیا و همکاران [97]
39	بهبود مستمر	ژانگ و کین [132]
40	ضمانت محصول	باکی [15]، جین و سینگ [49]*
41	مسئولیت پذیری	مهفد و همکاران [71]، سرنا و بوکوا [21]*
40	گواهینامه مدیریت کیفیت	چاقوشی و همکاران [22]، تراب زاده خراسانی [112]*
43	سیستم مدیریت کیفیت	ژو و همکاران [127]، ارگو و همکاران [35]*
44	گواهینامه محصول	اشتری نژاد و همکاران [12]
45	تکنولوژی	نیجنگا [78]
46	تحقیق و توسعه	لیائو و همکاران [28]، لیو [69]، سانگ و کی [91]*
47	فناوری اطلاعات	پیکوسوا و پروسا [84]، آدور و همکاران [2]
48	پایداری محصول	وروسمارتی و دوبوس [116]، روبندق و همکاران [88]
49	طراحی اقتصادی	جیان هو و همکاران [52]، آچاریا و تیواری [1]
50	طراحی تقاضا	جیان هو و همکاران [52]، جائو و همکاران [38]
51	طراحی جزئیات	جیان هو و همکاران [52]، شیواپراساد و همکاران [98]
52	طراحی سیستم	جیان هو و همکاران [52]، کسکین و همکاران [13]
53	امنیت اطلاعات	لیو و همکاران [68]
54	طراحی محصول	جیان هو و همکاران [52]، سو و ژان [103]
55	طراحی و مهندسی	آراز و اوزکارهان [11]، تراب زاده خراسانی [112]
56	صلاحیت فنی	باکی [15]
57	پشتیبانی	امین و رزمی [6]، راغب و همکاران [87]*
58	مدیریت عملیاتی	سو و ژان [103]



ردیف	کد	منبع
59	مدیریت پروژه	اشتری نژاد و همکاران [12]، ژانگ و کین [132]
60	مدیریت تولید	ژانگ و کین [132]، فنگ و گونگ [37]
61	فرهنگ‌سازمانی	سی و اتای [20]، چهارسوقی و اشرفی [23]، پیکوسوا و پروسا [84]*
62	مدیریت تامین‌کنندگان	اومانگا [80]، بندیکتوا و زیزکا [16]، لیو و همکاران [67]*
63	تعداد کارکنان	معروف الزمان و همکاران [72]
64	مدیریت بازاریابی و فروش	امین و رزمی [6]، چن [25]
65	مدیریت انبار	لیو و همکاران [67]، کو و همکاران [86]
66	مدیریت مالی	پرسی و همکاران [85]، فلاحیان نجف‌آبادی و همکاران [36]
67	مدیریت استراتژیک	فلاحیان نجف‌آبادی و همکاران [36]
68	مدیریت منابع انسانی	شن [96]
69	تنوع	گوکر و همکاران [42]، چاترجی و چاترجی [24]*
70	تقاضا	سامارانایاکه و همکاران [89]، جیان هو و دیچنگ [51]*
71	ظرفیت تولید	حمیدو سمویی [45]، امین دوست و همکاران [7]*
72	تدارکات	وانگ و لی [120]، تسای [113]، لی و لی [64]*
73	امکانات	ناناراکساکول و فراکسافانات [108]، افلوگلو و همکاران [79]*
74	زمان تولید	گلیگور [41]، زالیاندا [130]
75	منابع در دسترس	لی و همکاران [65]، جین و سینگه [49]*
76	انطباق محصول	گوکر و همکاران [42]، ژانگ و کین [132]*
77	ویژگی‌های فنی محصول	لین [66]
78	تجهیزات	حمیدی و سمویی [45]، ارگو و همکاران [35]
79	مزیت رقابتی	ژانگ و کین [132]
80	بسته‌بندی	ظفر و همکاران [129]، زالیاندا [130]، آکان و تاس [4]*
81	چرخه عمر محصول	چن [25]
82	چرخه مصرف منابع	جونبور و همکاران [54]
83	حمل‌ونقل	اپریل و الشروقوی [10]، گویندان و همکاران [43]*
84	تحویل به‌موقع	وو [121]، سوندتفت هالد و الگارد [44]، سیوپورنپولرد و ستامانیت [100]*
85	دسترسی	امین دوست و همکاران [8]، امین و رزمی [6]
86	استانداردسازی	کاویتها و ویجایالاکشمی [57]
87	آموزش مستمر	دمیر و همکاران [29]، گوکر و همکاران [42]*
88	اشتغال آفرینی	جین و سینگه [49]
89	اعتبار (حسن شهرت)	چشم براه [26]، هو و همکاران [47]*
90	سازگاری اجتماعی	برا و همکاران [18]، پانگ و بای [82]*
91	سرعت پاسخگویی	جیائو و همکاران [53]، کاویتها و ویجایالاکشمی [57]
92	تجربه شرکت و کارکنان	سلطانا و همکاران [104]، سومریت [105]، کاوا و کوزکوداج [58]*
93	چابکی	وو و همکاران [122]، وانگ و همکاران [118]*
94	کنترل پروژه	ژانگ و کین [132]
95	ارتباطات	ساراتچاندرا و همکاران [92]، سیوپورنپولرد و ستامانیت [100]*
96	انعطاف‌پذیری	مویا و همکاران [75]، اولوتاس و همکاران [114]*
97	ساختار سازمانی	وانگ و همکاران [117]، دی و همکاران [30]*
98	توسعه و رضایت مشتری	سرنا و بوکوا [21]، لی و همکاران [65]*
99	مدیریت ارتباط با مشتری	گوکر و همکاران [42]، مهفد و همکاران [71]*
100	مشتری مداری	ژی و همکاران [134]
101	میزان همکاری	مهفد و همکاران [71]، سوندتفت هالد و الگارد [44]*
102	اعتماد ذینفعان	تحریری و همکاران [107]، لیائو و همکاران [28]*
103	حقوق ذینفعان	زالیاندا [130]، ممون و همکاران [74]
104	مدیریت دانش	سی و اوتای [20]، سومریت [10]، این و گائو [128]*
105	سودآوری و درآمد	دونوسیوکوا و همکاران [32]، ژانگ و کین [132]*
106	قیمت	ژانگ و همکاران [133]، هوانگ و همکاران [48]، قنداقچی [63]*





جدول ۶- ادامه.

Table 6- Continued.

ردیف	کد	منبع
107	هزینه	ژنگ و ژائو [135]، جمالی و همکاران [50]، مانا و نایبال [73]*
108	قابلیت اقتصادی	زالیندا [130]
109	ثبات مالی	لیائو و همکاران [28]، چاقوشی و همکاران [22]
110	استهلاک	سو و ژان [105]
111	دارایی‌ها	وانگ و همکاران [117]
112	سیاست مالی شرکت	بایتی و کانگرونگرو [101]

* با توجه به این که تعدد تکرار در شاخص‌ها زیاد بوده، تعدادی عنوان شده و بقیه نزد پژوهشگران موجود است.

گام ۵- ارزیابی کیفیت مطالعات اولیه تحقیق کیفی.

در ادامه برای ارزیابی کیفیت مطالعات اولیه تحقیق کیفی از ابزار استفاده شد و مقالات از طریق ۱۰ معیار امتیازبندی شدند. نتایج امتیازات ۱۰ مقاله برتر "برنامه مهارت‌های ارزیابی حیاتی" در جدول ۷ ارائه شده است.

براساس امتیازهای اخذ شده توسط این مقالات، حداکثر امتیاز داده شده ۴۸ بوده است، اما در ۳۳۲ مقاله ارزیابی شده، ۵۰ مقاله امتیاز زیر ۳۰ کسب کرده یا معیارهای پذیرش را نداشته و حذف شدند. از این رو در فرایند ارزیابی، از میان ۶۲۵ مقاله ۳۴۳ مقاله حذف شده و در نهایت ۲۸۲ مقاله برای تجزیه و تحلیل اطلاعات باقی ماندند.

جدول ۷- امتیازات داده شده به ۱۰ مقاله برتر.

Table 7- Points given to the top 10 articles.

کد مقاله	اهداف تحقیق	منطق روش	طرح تحقیق	نمونه برداری	جمع‌آوری داده‌ها	ارتباط با موضوع	ملاحظات اخلاقی	دقت، تجزیه و تحلیل	بیان روشن یافته	ارزش تحقیق	جمع کل
1	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	48
2	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	47
3	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	47
4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	47
5	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	47
6	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	47
7	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	47
8	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	47
9	5	5	4	5	4	5	5	4	5	4	46
10	4	5	4	4	5	4	5	5	5	5	46

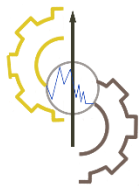
گام ۶- کنترل کیفیت.

در این گام جهت ارزیابی کیفیت، نتایج در اختیار یکی از خبرگان قرار می‌گیرد تا به وسیله شاخص کاپا مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ بنابراین برای محاسبه ضریب توافق دو کدگذاری از ضریب کاپا استفاده شده است. از این رو در خصوص ۵۰ کد از کدهای استخراجی خیره دیگر این ارزیابی صورت گرفت و نتایج به دست آمده از طریق شاخص کاپا می‌توان ادعا کرد که کدهای استخراج شده از پایایی $k=0.638$ ارزیابی شده از پایایی قابل قبول برخوردار است.

جدول ۸- نتایج توافق کاپا.

Table 8- Kappa agreement results.

عدد معناداری	مقدار
0.000	0.638 کاپا مورد توافق
112	تعداد موارد (N)



در این تحقیق، ابتدا تمام عوامل استخراج شده از مطالعات به‌عنوان کد در نظر گرفته شده است. سپس با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از این کدها، آن‌ها را در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی کرده و مفاهیم (تم‌ها) به وجود آمده‌اند. سپس از طریق شناسایی وجه اشتراک کدها، گروه‌ها شناسایی شده‌اند. گروه‌های نهایی شناسایی شده در تحلیل عبارت‌اند از:

۱. استراتژی یا راهبردها و روش‌هایی که در راستای ارزیابی تامین‌کنندگان اتخاذ می‌شوند تا سیستم به‌طور مطلوب کار کند و به هدف برسد.
۲. قابلیت اطمینان که در انتخاب و اجرای استراتژی مناسب برای ارزیابی تامین‌کنندگان تاثیرگذار است.
۳. اجتماعی یا شرایط و عوامل درون و برون‌سازمانی که سبب می‌شود از میان استراتژی‌های موجود استراتژی مناسبی برای ارزیابی تامین‌کنندگان انتخاب شود.
۴. اقتصادی یا مالی خصوصیتی است که کمک می‌کند تا براساس استراتژی انتخاب شده و در گرفتن منافع همه عوامل زنجیره‌تامین به ارزیابی و انتخاب تامین‌کنندگان مبادرت ورزید.
۵. زیست‌محیطی یا عواقب زیست‌محیطی حاصل از به‌کارگیری یا عدم به‌کارگیری صحیح استراتژی‌ها و انتخاب تامین‌کنندگان. در جدول ۹ تلفیق یافته‌های کیفی تحقیق ارائه شده است.

جدول ۹- دسته‌بندی کدهای استخراج شده.

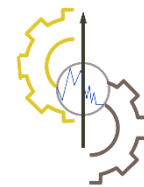
Table 9- Classification of extracted codes.

کد	وجه اشتراک	تم	کد	وجه اشتراک	تم
امکانات	قابلیت‌های تولیدی شرکت	راهبردها و روش‌هایی که در راستای ارزیابی تامین‌کنندگان اتخاذ می‌شوند تا سیستم به‌طور مطلوب کار کند و به هدف برسد.	تکنولوژی	استراتژی	رشد، تحقیق و توسعه
زمان تولید			تحقیق و توسعه		
منابع در دسترس			فناوری اطلاعات		
انطباق محصول			پایداری محصول		
ویژگی‌های فنی محصول			طراحی اقتصادی		
تجهیزات			طراحی تقاضا		
مزیت رقابتی			طراحی جزئیات		
بسته‌بندی			طراحی سیستم		
چرخه عمر محصول			امنیت اطلاعات		
چرخه مصرف منابع			طراحی محصول		
حمل و نقل	لجستیک	در انتخاب و اجرای استراتژی مناسب برای ارزیابی تامین‌کنندگان تاثیرگذار است.	طراحی و مهندسی	قابلیت اطمینان	قابلیت‌های مدیریتی شرکت
تحويل به‌موقع			صلاحیت فنی		
دسترسی			پشتیبانی		
ریسک خدمات			مدیریت عملیاتی		
ریسک خرید			مدیریت پروژه		
امنیت خدمات			مدیریت تولید		
ریسک عرضه			فرهنگ‌سازمانی		
ریسک کیفیت			مدیریت تامین‌کنندگان		
ریسک همکاری بلندمدت			تعداد کارکنان		
تعمیر و نگهداری			مدیریت بازاریابی و فروش		
ریسک قطعات معیوب	اطمینان از کیفیت	تامین‌کنندگان	مدیریت انبار	استراتژی	به‌طرفت‌های مدیریتی شرکت
بیمه خسارت			مدیریت مالی		
مهارت و کیفیت پرسنل			مدیریت استراتژیک		
کیفیت محصول			مدیریت منابع انسانی		
کیفیت خدمات			تنوع		
ارتقای محصول			تقاضا		
تعهد			ظرفیت تولید		
تست و بازرسی			تدارکات		

Table 9- Continued.

گروه	وجه اشتراک	تم	کد	گروه	وجه اشتراک	تم	کد
قابلیت اطمینان	*	سیاست مالی	هزینه	اقتصادی	عواقبی حاصل از به کارگیری یا عدم به کارگیری صحیح استراتژی‌ها و انتخاب تامین کنندگان	سیاست‌های زیست‌محیطی	کیفیت فرآیند
			قابلیت اقتصادی				بهبود مستمر
			ثبات مالی				ضمانت محصول
			استهلاک				مسئولیت‌پذیری
			دارایی‌ها				گواهینامه مدیریت کیفیت
			سیاست مالی شرکت				سیستم مدیریت کیفیت
			مدیریت پسماند				گواهینامه محصول
			مدیریت انرژی				استانداردسازی
			آموزش مسایل زیست‌محیطی				آموزش مستمر
			بازیافت				اشتغال آفرینی
اجتماعی		تأمین کننده سبز	کنترل آلودگی	زیست‌محیطی		تأمین کننده سبز	اعتبار (حسن شهرت)
			دفع زباله				سازگاری اجتماعی
			مدیریت محیط زیست				سرعت پاسخگویی
			بازیافت سبز				تجربه شرکت و کارکنان
			بسته‌بندی سبز				چابکی
			تصویر سبز				کنترل پروژه
			تولید سبز				ارتباطات
			حمل و نقل سبز				انعطاف‌پذیری
			خرید سبز				ساختار سازمانی
			شایستگی‌های سبز				توسعه و رضایت مشتری
طراحی سبز	میزان همکاری						
ظرفیت تکنولوژی سبز	اعتماد ذینفعان						
فناوری سبز	مدیریت ارتباط با مشتری						
محصول سبز	مشتری مداری						
مواد اولیه سبز	حقوق ذینفعان						
مدیریت سبز	مدیریت دانش						
مدیریت ایمنی و بهداشت	سودآوری و درآمد						
فرهنگ ایمنی در شرکت	قیمت						

* خصوصیتی است که کمک می‌کند تا براساس استراتژی انتخاب‌شده و درگرفتن منافع همه عوامل زنجیره تامین به ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان مبادرت ورزید.



۲-۳- تحلیل محتوا از طریق آنالیز شانون

تحلیل محتوا مرحله‌ای از فرآیند اطلاعاتی است که از طریق آن، محتوای ارتباطات با استفاده از به کارگیری مجموعه‌ای از قوانین طبقه‌بندی شده و نظام‌دار تغییر و تبدیل می‌یابد و به صورت داده‌های خلاصه شده و قابل مقایسه درمی‌آید. روش آنالیز شانون پردازش داده‌ها را در مبحث تحلیل محتوا بسیار قوی انجام می‌دهد. آنالیز شانون در تئوری اطلاعات، شاخصی است برای اندازه‌گیری عدم اطمینان که از طریق یک توزیع احتمال بیان می‌شود. روش‌های متعددی برای تعیین وزن شاخص‌ها وجود دارد. یکی از بهترین روش‌ها آنالیز شانون است [14]. در روش آنالیز شانون، ابتدا پیام برحسب مقوله‌ها به تناسب هر پاسخگو در قالب فراوانی شمارش می‌شود، سپس با استفاده از بار اطلاعاتی هر مقوله درجه اهمیت هر یک محاسبه می‌شود. در این پژوهش، از روش آنالیز شانون به دلیل قدرت و سادگی آن در محاسبه استفاده شده است.

میزان پشتیبانی تحقیقات گذشته از هر یک از این یافته‌ها به صورت آماری، از طریق آنالیز شانون نشان داده می‌شود. براساس این روش می‌توان از لحاظ کمی به توصیف شاخص‌های ارزیابی تامین کنندگان پرداخت از آنجاکه در این روش محتوای پیام‌ها به طور نظام‌دار و کمی توصیف می‌شوند، می‌توان آن را روش تبدیل داده‌های کیفی به داده‌های کمی قلمداد کرد. بدین منظور، پس از رمزگذاری پیام و مقوله‌بندی آن، باید اطلاعات به دست آمده را پردازش و تحلیل کرد. امروز فنون بسیاری در این خصوص ارائه شده که اساس آن‌ها

درصدگیری از فراوانی مقوله‌ها است. برای تشریح الگوریتم روش آنتروپی لازم است که ابتدا برحسب مقوله‌ها به تناسب هر پاسخگو در قالب فراوانی شمارش شود. نتیجه، جدول کلی فراوانی‌ها خواهد شد که شکل کلی آن در جدول ۱۰ آمده است.

جدول ۱۰- فراوانی مقوله برحسب پاسخگو.

Table 10- Frequency of the category according to the respondent.

X _n	...	X ₂	X ₁	مقوله (کد)	
				پاسخگو	
F _{1n}	...	F ₁₂	F ₁₁	1	
F _{2n}	...	F ₂₂	F ₂₁	2	
...		
F _{mn}	...	F _{m2}	F _{m1}	M	

F_{ij} : نظر فرد i th در باره کد j th است.

توجه شود که در این نرم‌افزار X نشان‌دهنده کد و M نشان‌دهنده خبره است. اکنون ماتریس فراوانی‌های جدول ۱۰ را نرمال می‌کنیم. با استفاده از این ماتریس P_{ij} به صورت رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

$$P_{ij} = \frac{F_{ij}}{\sum_{i=1}^m F_{ij}} \text{ for all } i, j. \quad (1)$$

و آنتروپی شاخص j th (E_j) به صورت رابطه (۲) محاسبه می‌شود:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^m P_{ij} \ln P_{ij} \text{ for all } j, \quad k = \frac{1}{L_{nm}}. \quad (2)$$

W_j شاخصی است که ضریب اهمیت هر مقوله i را رد یک پیام، با توجه به کل پاسخگوها مشخص می‌کند که در رابطه (۳) محاسبه می‌شود:

$$w_j = \frac{E_j}{\sum_{i=1}^n E_j} \text{ for all } j. \quad (3)$$

در جدول ۱۱ نشان داده شده است که در تحقیقات گذشته در هر تم بیشترین تاکید روی چه عواملی است که با رتبه مشخص شده است.

جدول ۱۱- تعیین ضریب اهمیت شاخص‌ها براساس تم‌ها.

Table 11- Determining the importance coefficient of indicators based on themes.

تم	کد	ضریب اهمیت	رتبه	تم	کد	ضریب اهمیت	رتبه
رشد، توسعه و نوآوری	تکنولوژی	0.0013	4	فناوری‌ها	امکانات	0.0098	3
	تحقیق و توسعه	0.011	2		زمان تولید	0.0108	2
	فناوری اطلاعات	0.0115	1		منابع در دسترس	0.0119	1
	پایداری محصول	0.0016	3		انطباق محصول	0.0119	1
	طراحی اقتصادی	0.0019	5		ویژگی‌های فنی محصول	0.0119	1
	طراحی تقاضا	0.004	4		تجهیزات	0.0077	4
	طراحی جزییات	0.004	4		مزیت رقابتی	0.0051	8
	طراحی سیستم	0.0005	6		بسته‌بندی	0.0063	5
	امنیت اطلاعات	0.0063	3		چرخه عمر محصول	0.0045	10
	طراحی محصول	0.0087	2		چرخه مصرف منابع	0.0058	7
فنی و مهندسی	طراحی و مهندسی	0.0087	2	تولید	حمل و نقل	0.0072	3
	صلاحیت فنی	0.0108	1		تحويل به موقع	0.0119	1
	پشتیبانی	0.0108	4		دسترسی	0.0077	2
	مدیریت عملیاتی	0.0062	6		ریسک خدمات	0.0108	2
	مدیریت پروژه	0.0062	6		ریسک خرید	0.0057	5
	مدیریت تولید	0.0079	5		امنیت خدمات	0.0119	1



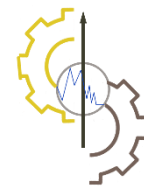
Table 11- Continued.

رتبه	ضریب اهمیت	کد	تم	رتبه	ضریب اهمیت	کد	تم
7	0.0039	ریسک عرضه		10	0.0001	فرهنگ سازمانی	قابلیت‌های مدیریتی شرکت
1	0.0119	ریسک کیفیت		4	0.0107	مدیریت تامین کنندگان	
4	0.0069	ریسک همکاری بلندمدت		3	0.0139	تعداد کارکنان	
6	0.0039	تعمیر و نگهداری		9	0.0003	مدیریت بازاریابی و فروش	
3	0.0107	ریسک قطعات معیوب		8	0.0013	مدیریت انبار	
4	0.0069	بیمه خسارت		7	0.0049	مدیریت مالی	
4	0.0068	مهارت و کیفیت پرسنل	اطمینان از کیفیت	2	0.0187	مدیریت استراتژیک	
1	0.0119	کیفیت محصول		1	0.0263	مدیریت منابع انسانی	
1	0.0119	کیفیت خدمات		9	0.0051	تنوع	
7	0.0037	ارتقای محصول		8	0.0055	تقاضا	
3	0.0084	تعهد		1	0.0119	ظرفیت تولید	
6	0.009	تست و بازرسی		6	0.0059	تدارکات	
3	0.0095	هزینه		6	0.0057	کیفیت فرآیند	
2	0.0073	قابلیت اقتصادی	سیاست مالی	5	0.0059	بهبود مستمر	
1	0.0077	ثبات مالی		1	0.0108	ضمانت محصول	حفظ اعتماد مشتری
4	0.0043	استهلاک		2	0.0098	مسئولیت‌پذیری	
5	0.003	دارایی‌ها		3	0.0054	گواهینامه مدیریت کیفیت	
3	0.0063	سیاست مالی شرکت		3	0.0054	سیستم مدیریت کیفیت	
3	0.0189	مدیریت پسماند	سیاست‌های زیست‌محیطی	4	0.0031	گواهینامه محصول	
2	0.0214	مدیریت انرژی		4	0.0037	استانداردسازی	حفظ اعتبار برند
5	0.0155	آموزش مسایل زیست‌محیطی		5	0.0033	آموزش مستمر	
4	0.0181	بازیافت		3	0.0059	اشتغال آفرینی	
6	0.0051	کنترل آلودگی		1	0.0079	اعتبار (حسن شهرت)	
7	0.000	دفع زباله		6	0.003	سازگاری اجتماعی	
1	0.0237	مدیریت محیط‌زیست		1	0.0079	سرعت پاسخگویی	
5	0.0189	بازیافت سبز	نظارت کننده سبز	2	0.0063	تجربه شرکت و کارکنان	پویایی شرکت
11	0.0027	بسته‌بندی سبز		3	0.0055	چابکی	
2	0.000	تصویر سبز		5	0.0001	کنترل پروژه	
2	0.0253	تولید سبز		4	0.004	ارتباطات	
10	0.0039	حمل و نقل سبز		2	0.009	انعطاف‌پذیری	
8	0.0058	خرید سبز		1	0.0172	ساختار سازمانی	
3	0.0205	شایستگی‌های سبز		2	0.0108	توسعه و رضایت مشتری	تعامل گراقی
12	0.002	طراحی سبز		4	0.0079	میزان همکاری	
6	0.0013	ظرفیت تکنولوژی سبز		3	0.0084	اعتماد ذینفعان	
4	0.0201	فناوری سبز		1	0.0119	مدیریت ارتباط با مشتری	
7	0.055	محصول سبز		5	0.003	مشتری‌مداری	
9	0.0032	مواد اولیه سبز		2	0.0119	حقوق ذینفعان	
1	0.0262	مدیریت سبز		1	0.0275	مدیریت دانش	
1	0.0266	مدیریت ایمنی و بهداشت	بازار	4	0.0079	سودآوری و درآمد	منافع مالی
2	0.0263	فرهنگ ایمنی در شرکت		3	0.0084	قیمت	

همان‌طور که مشاهده می‌شود به کدهای با بالاترین رتبه در هر تم با شماره ۱ در ستون آخر جدول ۱۰ اشاره شده است. به‌طور مثال در تم سود و بهره‌وری، کد هزینه بالاترین رتبه و در تم قابلیت اطمینان، کد قابلیت اطمینان بالاترین رتبه را کسب کرده است.

۳-۳- حفظ کنترل کیفیت

در روش فرا ترکیب محققان برای حفظ کیفیت در مطالعه خود رویه‌های زیر را در نظر می‌گیرند:

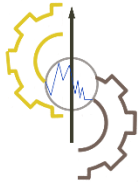


۱. در سراسر تحقیق، محققان تلاش می‌کند با فراهم کردن توضیحات و توصیف روشن و واضح برای گزینه‌های موجود در تحقیق گام‌های اتخاذ شده بردارند.
۲. محققان در زمان مناسب، برای تلفیق مطالعات اصلی در تحقیق کیفی از رویکردها و نگرش‌های مستقر استفاده می‌کنند (برای نمونه، نظریه برخاسته از داده).
۳. محققان در زمان مناسب، برای ارزیابی کیفیت مطالعات اصلی تحقیق کیفی از برنامه "مهارت ارزیابی حیاتی" استفاده می‌کنند.
۴. محققان در دو استراتژی، جست‌وجوی الکترونیک و دستی را به کار می‌برند تا مقالات مربوطه را پیدا کنند.
۵. محققان روش‌های کنترل کیفیت استفاده شده در مطالعات تحقیق کیفی اصلی را به کار می‌برند. هم‌چنین آن‌ها برای کنترل مفاهیم استخراجی از مقایسه نظرهای خود با یک خبره دیگر نیز استفاده کرده‌اند. برای حصول این منظور تعدادی از متن‌های انتخابی در اختیار یکی دیگر از این خبرگان قرار گرفت و نتایج از طریق شاخص کاپا ارزیابی شد و با توجه به این که $k=0.638$ شاخص پذیرفته شد.

۴- نتیجه‌گیری

سیر صعودی جهانی شدن و افزایش سطح رقابت جهانی در دهه‌های اخیر تاثیر شگرفی بر صنایع در سراسر جهان داشته است، به گونه‌ای که صاحب‌نظران علوم مدیریت در طول این دهه‌ها تلاش‌های خود را حول محور ایجاد، گسترش و به‌کارگیری سازوکارهایی متمرکز کرده‌اند که به کمک آن‌ها بتوان در بهبود سطح بهره‌وری و کیفیت محصول و در نتیجه کاهش هزینه‌ها گام برداشت. به باور بسیاری از صاحب‌نظران، برای دستیابی به چنین مقاصدی حرکت به سوی پایداری زنجیره‌تأمین یکی از الزامات اجتناب‌ناپذیر و ضروری شرکت‌ها می‌باشد. در خصوص ارزیابی تأمین‌کنندگان تحقیقات زیادی انجام شده ولی تا پیش از این تحقیق، گروه‌بندی ابعاد و ویژگی‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان به‌طور جامع بررسی نشده بود. تحقیق حاضر با هدف تعیین ابعاد و ویژگی‌ها و شاخص‌های ارزیابی تأمین‌کنندگان و گروه‌بندی آن‌ها به شکلی نظام‌مند از طریق فرا ترکیب انجام شد. فرا ترکیب به تجزیه و تحلیل داده‌های استخراج شده در متون گذشته می‌پردازد که شامل کدها، تم‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها می‌شود و در آخر شدت اثر هر یک از این اجزا در تحقیقات گذشته را محاسبه می‌کند. به این منظور ۴۶۷ عنوان مقاله بررسی و پس از ارزیابی آن‌ها ۲۸۲ مقاله با استفاده از تکنیک فرا ترکیب تحلیل شد. کدهای اشاره شده در مقالات مختلف استخراج شده و پس از تجزیه و تحلیل در گروه‌های اصلی شامل استراتژی‌های شرکت‌ها در ارزیابی تأمین‌کنندگان، قابلیت‌های ایجاد اطمینان در فرایند ارزیابی تأمین‌کنندگان، عوامل اجتماعی مرتبط با ارزیابی، سیاست‌های اقتصادی مورد نظر شرکت‌های برای ارزیابی تأمین‌کنندگان و هم‌چنین عوامل زیست‌محیطی بخش‌بندی شد. در فرایند تحقیق، محققان رویه‌های مرتبط با حفظ کیفیت را در مطالعه خود در نظر گرفتند. هم‌چنین برای کنترل مفاهیم استخراجی از مقایسه نظرهای خود با یک خبره دیگر نیز استفاده کردند.

از مهم‌ترین محدودیت‌های پژوهش‌های فرا ترکیب، تفاسیر مختلفی است که به دلیل تعصب و خطای قضاوت ذهنی در ترجمه و مطالعه، از واژه‌ها و مفاهیم انجام می‌شود. استفاده از خبرگان بیشتر در حوزه‌های بازرگانی و ارزیابی تأمین‌کنندگان می‌تواند به اعتبار بیشتر پژوهش کمک کند. از محدودیت‌های دیگر، عدم امکان تعمیم نتایج به عرصه واقعی به دلیل محدودیت پژوهش به ترکیب مطالعات قبلی بدون انجام مطالعه در عمل است. پیشنهاد کاربردی برای ادامه تحقیق و اجرایی شدن نتایج (با توجه به این‌که ارزیابی تأمین‌کنندگان از فرآیندهای اصلی انتخاب تأمین‌کنندگان مطلوب و در نتیجه ایجاد یک زنجیره‌تأمین پایدار است) این است که نحوه ارتباط بین شرایط علی/میانه‌جی که اثرگذار بر ارزیابی تأمین‌کنندگان هستند، استراتژی‌های مناسب برای بهبود عملکرد انتخاب تأمین‌کنندگان و پیش‌بینی پیامدهای ناشی از اتخاذ هر استراتژی و ارایه نتایج مطالعات در قالب سناریوها برای صنایع مختلف بررسی شود. عملکرد نامناسب تأمین‌کننده پدیده‌ای است که هر سازمان تولیدی با آن روبه‌رو است. این‌که در قبال این پدیده چه راهبرد و استراتژی انتخاب شود به عوامل مختلفی بستگی دارد. این‌که سازمان با توجه به ویژگی‌های پدیده عملکرد نامناسب تأمین‌کننده (نظیر ارایه محصول بی کیفیت و با زمان‌بندی نامناسب و تکرار آن) و شرایط علی (نظیر مواد اولیه نامناسب، استقرار و کیفیت نامناسب تجهیزات خط تولید، به‌روز نبودن تکنولوژی و...) که سبب بروز پدیده شده و با توجه به شرایط میانه‌جی (نظیر قابلیت ارتقا کیفیت، جایگزینی، دسترسی به تأمین‌کنندگان متفاوت، سیاست‌های اقتصادی، پیامدهای اجتماعی و...) از قبل بدانند چه راهکارهایی می‌تواند برای جلوگیری از انتخاب تأمین‌کننده نامناسب و عدم استفاده یک تأمین‌کننده با عملکرد نامطلوب در زنجیره‌تأمین یا جایگزین سریع تأمین‌کننده ای دیگر بدون لطمه به سیستم تولید اتخاذ کند و هر راهکار انتخابی چه پیامدهای مثبت و یا منفی در پی دارد، می‌تواند به تصمیم‌گیری در شرایط بحرانی کمک بسیاری کند. به این نحو که سناریوهای مختلف پیش از بروز انتخاب نامناسب شناسایی شد و شاخص‌های مطلوب سازمان در پروسه ارزیابی انتخاب شده و راهکارهای غلبه بر انتخاب نامطمئن که بیشترین پیامد مثبت و کمترین پیامد منفی را دارند، با نظر



متخصصان از قبل پیش‌بینی شود. به این ترتیب در مواقع حساس که برای تصمیم‌گیری فرصت کم است، می‌توان با توجه به سناریوهای از قبل تدوین‌شده تصمیم‌گیری کرد. این مبحث در همه تولیدی دارای اهمیت می‌باشد.

منابع مالی

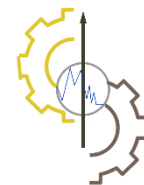
در تدوین پژوهش حاضر نویسندگان از منبع مالی استفاده نکرده‌اند.

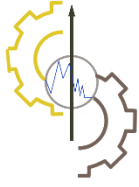
تعارض با منافع

در نگارش این پژوهش نویسندگان هیچ تعارض منافی نداشته‌اند.

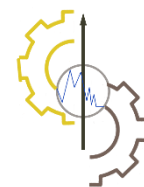
منابع

- [1] Acharya, S., & Tiwari, S. (2013). Supplier selection and evaluation—an integrated approach of QFD & AHP. *International journal of engineering, science and mathematics*, 2(4), 62-74.
- [2] Ador, M. S. H., Ahmed, S., Rahman, M. T., Al Nahid, M., Rohit, M. S. S., & Karim, M. J. (2020). Comparative analysis of Fuzzy-AHP and TOPSIS approach for supplier evaluation in a cement manufacturing company. *International journal of applications of fuzzy sets and artificial intelligence*, 10, 147-167.
- [3] Agarwal, P., Sahai, M., Mishra, V., Bag, M., & Singh, V. (2011). A review of multi-criteria decision making techniques for supplier evaluation and selection. *International journal of industrial engineering computations*, 2(4), 801-810.
- [4] Akcan, S., & Taş, M. A. (2019). Green supplier evaluation with SWARA-TOPSIS integrated method to reduce ecological risk factors. *Environmental monitoring and assessment*, 191(12), 1-22.
- [5] Aksoy, A., & Öztürk, N. (2011). Supplier selection and performance evaluation in just-in-time production environments. *Expert systems with applications*, 38(5), 6351-6359.
- [6] Amin, S. H., & Razmi, J. (2009). An integrated fuzzy model for supplier management: a case study of ISP selection and evaluation. *Expert systems with applications*, 36(4), 8639-8648.
- [7] Amindoust, A., Shahadat, Sh. A. M., & Saghafinia, A. (2011). Supply chain management : supplier selection and performance evaluation. *The UMIES conference*. Malaysia. https://www.researchgate.net/publication/216564553_
- [8] Amindoust, A., Shahadat, Sh. A. M., & Saghafinia, A. (2012). Supplier (ISP) selection and evaluation based on mathematical model. *Asia-Oceania top university league on engineering (AOTULE 2012)*. Hong Kong University.
- [9] Aouadni, S., Aouadni, I., & Rebaï, A. (2019). A systematic review on supplier selection and order allocation problems. *Journal of industrial engineering international*, 15, 267-289.
- [10] April, A., Al-Shurougi, D., & Planning, I. S. (2000). Software product measurement for supplier evaluation. *Proceedings of the software measurement conference (FESMA-AEMES)*, Madrid, Spain. <https://citeseerx.ist.psu.edu>
- [11] Araz, C., & Ozkarahan, I. (2007). Supplier evaluation and management system for strategic sourcing based on a new multicriteria sorting procedure. *International journal of production economics*, 106(2), 585-606.
- [12] Ashtarinezhad, E., Sarfaraz, A. H., & Navabakhsh, M. (2018). Supplier evaluation and categorize with combine fuzzy dematel and fuzzy inference system. *Data in brief*, 18, 1149-1156.
- [13] Keskin, G. A., İlhan, S., & Özkan, C. (2010). The Fuzzy ART algorithm: a categorization method for supplier evaluation and selection. *Expert systems with applications*, 37(2), 1235-1240.
- [14] Azar, A., Fakhreddini, S. H., & Anvari Rostami, A. (2008). Comparative study of data in six sigma, using statistical tools and multi-criteria decision making techniques. *Journal of teacher of humanities*, 12(4), 1-36. (In Persian). <https://www.sid.ir/paper/6821/fa>
- [15] Baki, R. (2017). For supplier evaluation process through fuzzy PROMETHEE method. *International journal of materials, mechanics and manufacturing*, 5(3), 183-186.
- [16] Benediktová, D., & Žižka, M. (2018). Supplier evaluation: a comparison of the approach of Czech and German industrial companies. *Scientific papers of the university of pardubice*, 17-28. <https://hdl.handle.net/10195/72005>
- [17] Benton, W. C., Prahinski, C., & Fan, Y. (2020). The influence of supplier development programs on supplier performance. *International journal of production economics*, 230, 107793. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107793>
- [18] Bera, A. K., Jana, D. K., Banerjee, D., & Nandy, T. (2021). A two-phase multi-criteria fuzzy group decision making approach for supplier evaluation and order allocation considering multi-objective, multi-product and multi-period. *Annals of data science*, 8, 577-601.
- [19] Bilsel, R. U., Büyüközkan, G., & Ruan, D. (2006). A fuzzy preference-ranking model for a quality evaluation of hospital web sites. *International journal of intelligent systems*, 21(11), 1181-1197.
- [20] Çebi, F., & Otay, I. (2016). A two-stage fuzzy approach for supplier evaluation and order allocation problem with quantity discounts and lead time. *Information sciences*, 339, 143-157.

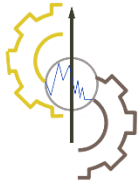




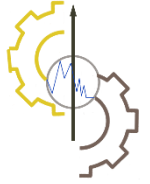
- [21] Černá, L., & Buková, B. (2016). Supplier evaluation methodology in the logistics company. *Procedia engineering*, 134, 377-385.
- [22] Chaghoooshi, A. J., Khorasani, A., & Mesbah, M. (2015). Determine the correlation between supplier's evaluation criteria and customer's wants in automotive supply chain: by the approach of fuzzy-QFD and house of quality. *Global journal of management studies and researches*, 2(1), 48-59.
- [23] Chaharsooghi, S. K., & Ashrafi, M. (2014). Sustainable supplier performance evaluation and selection with neofuzzy TOPSIS method. *International scholarly research notices*, 2014, 1-10. <https://downloads.hindawi.com/archive/2014/434168.pdf>
- [24] Chatterjee, P., & Chatterjee, R. (2012). Supplier evaluation in manufacturing environment using compromise ranking method with grey interval numbers. *International journal of industrial engineering computations*, 3(3), 393-402.
- [25] Chen, Y. J. (2011). Structured methodology for supplier selection and evaluation in a supply chain. *Information sciences*, 181(9), 1651-1670.
- [26] Cheshmberah, M. (2020). Developing an integrated framework for supplier evaluation based on relevant attributes and performance measures. *Logistics, supply chain, sustainability and global challenges*, 11(1), 101-113.
- [27] Cheshmbarah, M., & Beheshtikia, S. (2013). Reviewing background and grouping evaluation criteria and selecting suppliers. *Standard and quality management*, 9(3), 46-55. **(In Persian)**. https://www.jstandardization.ir/article_80006_436ead42be483b90af3f8ab03d02dd72.pdf
- [28] Liao, C. N., Fu, Y. K., Chen, Y. C., & Chih, I. L. (2012). Applying fuzzy-MSGP approach for supplier evaluation and selection in food industry. *African journal of agricultural research*, 7(5), 726-740.
- [29] Demir, L., Akpınar, M. E., Araz, C., & Ilgın, M. A. (2018). A green supplier evaluation system based on a new multi-criteria sorting method: VIKORSORT. *Expert systems with applications*, 114, 479-487.
- [30] Dey, P. K., Bhattacharya, A., Ho, W., & Clegg, B. (2015). Strategic supplier performance evaluation: a case-based action research of a UK manufacturing organisation. *International journal of production economics*, 166, 192-214.
- [31] Dobos, I., & Vörösmarty, G. (2014). Green supplier selection and evaluation using DEA-type composite indicators. *International journal of production economics*, 157(1), 273-278.
- [32] Donociková, E., Lenort, R., & Wicher, P. (2014). Framework for supplier financial resilience evaluation. *23rd international conference on metallurgy and materials* (pp. 1669-1672). Technical University of Ostrava. <https://www.confer.cz/metal/2014/3224-framework-for-supplier-financial-resilience-evaluation>
- [33] Durmić, E., Stević, Ž., Chatterjee, P., Vasiljević, M., & Tomašević, M. (2020). Sustainable supplier selection using combined FUCOM–Rough SAW model. *Reports in mechanical engineering*, 1(1), 34-43.
- [34] Elanchezian, C., Ramnath, B. V., & Kesavan, R. (2010). Vendor evaluation using multi criteria decision making. *International journal of computer applications*, 5(9), 4-9.
- [35] Ergu, D., Kou, G., & Shang, J. (2014). A modular-based supplier evaluation framework: a comprehensive data analysis of ANP structure. *International journal of information technology and decision making*, 13(5), 883-916.
- [36] Fallahian-Najafabadi, A., Kazemi, S., Latifi, I., & Soltanmohammad, N. (2013). A green managerial criteria pyramid model and key criteria for green supplier evaluation. *Advances in environmental biology*, 7(11), 3505-3516.
- [37] Feng, J., & Gong, Z. (2020). Integrated linguistic entropy weight method and multi-objective programming model for supplier selection and order allocation in a circular economy: a case study. *Journal of cleaner production*, 277, 122597. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122597>
- [38] Gao, H., Ju, Y., Gonzalez, E. D. S., & Zhang, W. (2020). Green supplier selection in electronics manufacturing: an approach based on consensus decision making. *Journal of cleaner production*, 245, 118781. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118781>
- [39] Ghasemi, A. R., & Raeiyatpishe, M. A. (2016). Presenting a model for assessing of supply chain sustainability with meta synthesis approach. *Journal of executive management*, 7(14), 91-112. **(In Persian)**. https://jem.journals.umz.ac.ir/article_1223.html
- [40] Giannakis, M., Dubey, R., Vlachos, I., & Ju, Y. (2020). Supplier sustainability performance evaluation using the analytic network process. *Journal of cleaner production*, 247, 119439. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119439>
- [41] Gligor, D. D. (2020). Birds of a feather: the impact of race on the supplier selection and evaluation process. *International journal of production economics*, 230, 107802. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107802>
- [42] Goker, N., Dursun, M., & Albayrak, Y. E. (2020). Agile supplier evaluation using a fuzzy decision making procedure based on fuzzy measure and fuzzy integral. In *Intelligent and fuzzy techniques in big data analytics and decision making* (pp. 457-463). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23756-1_57
- [43] Govindan, K., Mina, H., Esmaeili, A., & Gholami-Zanjani, S. M. (2020). An integrated meta-synthesis approach for circular supplier selection and closed loop supply chain network design under uncertainty. *Journal of cleaner production*, 242. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118317>
- [44] Sundtoft Hald, K., & Ellegaard, C. (2011). Supplier evaluation processes: the shaping and reshaping of supplier performance. *International journal of operations & production management*, 31(8), 888-910.
- [45] Hamidi, N., & Samouei, P. (2016). A non-additive fuzzy hybrid model for supplier evaluation and prioritization: a case study of automotive brake system manufacturer. *Journal of industrial strategic management*, 1(1), 1-18.
- [46] Hou, F. M. (2012). Supplier selection and evaluation in environmental purchase. *Advanced materials research*, 479, 352-356. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.479-481.352>
- [47] Hu, X., Sun, B., & Chen, X. (2020). Double quantitative fuzzy rough set-based improved AHP method and application to supplier selection decision making. *International journal of machine learning and cybernetics*, 11(1), 153-167.



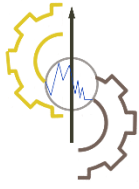
- [48] Huang, X., Guo, S., & Yu, X. (2010). Supplier evaluation based on mobile agent and information credibility. *Advanced materials research*, 97, 3587-3592.
- [49] Jain, N., & Singh, A. R. (2020). Sustainable supplier selection under must-be criteria through fuzzy inference system. *Journal of cleaner production*, 248, 119275. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119275>
- [50] Jemmali, M., Alharbi, M., & Melhim, L. K. B. (2018). Intelligent decision-making algorithm for supplier evaluation based on multi-criteria preferences. *2018 1st international conference on computer applications & information security (ICCAIS)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CAIS.2018.8441992>
- [51] Jian-hua, J., & Da-cheng, L. (2009, March). A study on supplier evaluation in product innovation based on agile supply chain. *2009 WRI world congress on computer science and information engineering* (Vol. 6, pp. 605-609). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSIE.2009.306>
- [52] Jian-hua, J., Chang-jun, X., & Xin, Z. (2009, August). A study on supplier evaluation in product research & development based on agile manufacture. *2009 fifth international conference on natural computation* (Vol. 1, pp. 50-54). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICNC.2009.515>
- [53] Jiao, M., Hong, X., Yan, P., & Ren, L. (2011). Research of supplier fuzzy evaluation based on customer satisfaction. *2011 IEEE international conference on industrial engineering and engineering management* (pp. 1770-1774). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2011.6118220>
- [54] Junior, F. R. L., Carvalho, G. M. R., & Carpinetti, L. C. R. (2016). A methodology based on fuzzy inference and SCOR model for supplier performance evaluation. *Gestao e producao*, 23(3), 515-534.
- [55] Sunil, T. F., & Sunitha, T. (2020). An insight into supplier evaluation parameters. *Srusti management review*, 13(1), 17-26.
- [56] Karami, S., Ghasemy Yaghin, R., & Mousazadegan, F. (2021). Supplier selection and evaluation in the garment supply chain: an integrated DEA-PCA-VIKOR approach. *The journal of the textile institute*, 112(4), 578-595.
- [57] Kavitha, C., & Vijayalakshmi, C. (2013). Implementation of supplier evaluation and ranking by improved TOPSIS. *Applied mathematical sciences*, 7(46), 2265-2270.
- [58] Kawa, A., & Koczkodaj, W. W. (2015). Supplier evaluation process by pairwise comparisons. *Mathematical problems in engineering*, 2015, 976742. <https://doi.org/10.1155/2015/976742>
- [59] Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2017). A new multi-criteria model based on interval type-2 fuzzy sets and EDAS method for supplier evaluation and order allocation with environmental considerations. *Computers and industrial engineering*, 112, 156-174.
- [60] Lin, L., Khalili, M., & Munawwar, A. (2017). *Supplier evaluation and selection process for public procurement in the Swedish electricity industry* (4FE14E). <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1105725/FULLTEXT01.pdf>
- [61] Khanmohammadi, E., Talaie, H. R., Safari, H., & Salehzadeh, R. (2018). Supplier evaluation and selection for sustainable supply chain management under uncertainty conditions. *International journal of sustainable engineering*, 11(6), 382-396. <https://doi.org/10.1080/19397038.2017.1421277>
- [62] Kumar Malviya, R., Patidar, S., & Chourasiya, R. (2018). Green manufacturing supplier evaluation criteria using principal component analysis. *Industrial engineering journal*, 11(6). <https://www.academia.edu/download/86748918/download-file.pdf>
- [63] Kundakci, N. (2019). A comparative analyze based on EATWOS and OCRA methods for supplier evaluation. *Alphanumeric journal*, 7(1), 103-112. <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.477322>
- [64] Li, N., & Li, J. G. (2014). Study on the choice of logistics supplier in wind power manufactures based on fuzzy comprehensive evaluation. *Advanced materials research*, 945, 2830-2833. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.945-949.2830>
- [65] Li, Y., Diabat, A., & Lu, C. C. (2020). Leagile supplier selection in Chinese textile industries: a DEMATEL approach. *Annals of operations research*, 287(1), 303-322. <https://doi.org/10.1007/s10479-019-03453-2>
- [66] Lin, R. H. (2009). An integrated FANP-MOLP for supplier evaluation and order allocation. *Applied mathematical modelling*, 33(6), 2730-2736.
- [67] 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.
- [68] Liou, J. J. H., Chuang, Y. C., Zavadskas, E. K., & Tzeng, G. H. (2019). Data-driven hybrid multiple attribute decision-making model for green supplier evaluation and performance improvement. *Journal of cleaner production*, 241, 118321. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118321>
- [69] Liu, C. (2018). Supplier selection evaluation of shipbuilding enterprises based on entropy weight and multi-attribute decision making. *Proceedings of the fifth international forum on decision sciences* (pp. 255-268). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-7817-0_23
- [70] Lu, L. Y. Y., Wu, C. H., & Kuo, T. C. (2007). Environmental principles applicable to green supplier evaluation by using multi-objective decision analysis. *International journal of production research*, 45(18/19), 4317-4331.
- [71] Mahfod, J., Canel-Depitre, B., & Taghipour, A. (2019). Quality function deployment-ELECTRE in supplier evaluation. *Journal of advanced management science*, 7(4), 131-135.
- [72] Marufuzzaman, M., Ahsan, K. B., & Xing, K. (2009). Supplier selection and evaluation method using analytical hierarchy process (AHP): a case study on an apparel manufacturing organisation. *International journal of value chain management*, 3(2), 224-240.
- [73] Matta, P., & Tayal, A. (2017). Supplier performance evaluation for manufacturing industries: re-exploring with big data analysis. *Communications in computer and information science*, 721, 516-526.



- [74] Memon, M. S., Mari, S. I., & Shaikh, W. A. (2018). Interpretive structural modeling based approach for sustainable supplier evaluation and selection in textile supply chains. *International journal of science and engineering investigations*, 7(83), 113-120.
- [75] Muya, M., Price, A. D. F., & Thorpe, A. (1998). Supplier evaluation of logistics factors and their contribution to improved customer service. *14th annual ARCOM conference* (pp. 359-360). University of Reading.
- [76] Natalia, C., Surbakti, I. P., & Oktavia, C. W. (2020). Integrated ANP and TOPSIS method for supplier performance assessment. *Jurnal teknik industri*, 21(1), 34-45.
- [77] Nazeri, A., & Bafraei, M. K. (2015). Implementation of meta-heuristic algorithms for supplier selection and evaluation and multi product order allocation. *Jurnal UMP social sciences and technology management*, 3(3), 566-577.
- [78] Niyigena, L., Luukka, P., & Collan, M. (2012). Supplier evaluation with fuzzy similarity based fuzzy TOPSIS with new fuzzy similarity measure. *2012 IEEE 13th international symposium on computational intelligence and informatics (CINTI)* (pp. 237-244). IEEE. <https://doi.org/10.1109/cinti.2012.6496767>
- [79] Oflluoglu, P., Nilay, Ö. R. K., Mutlu, M. M., & Atilgan, T. (2017). The best supplier selection by using analytic hierarchy process (AHP) and fuzzy comprehensive evaluation (FCE) methods: an example of a Turkish leather apparel company. *Textile and apparel*, 27(4), 326-333.
- [80] Omanga, A. N. (2018). Influence of supplier evaluation on performance of manufacturing firms in kenya: a case of tata chemicals magadi. *Journal of international business, innovation and strategic management*, 1(1), 111-129.
- [81] Omurca, S. I. (2013). An intelligent supplier evaluation, selection and development system. *Applied soft computing journal*, 13(1), 690-697.
- [82] Pang, B., & Bai, S. (2013). An integrated fuzzy synthetic evaluation approach for supplier selection based on analytic network process. *Journal of intelligent manufacturing*, 24(1), 163-174.
- [83] Park, S., Hartley, J. L., & Wilson, D. (2001). Quality management practices and their relationship to buyer's supplier ratings: a study in the Korean automotive industry. *Journal of operations management*, 19(6), 695-712.
- [84] Pikousová, K., & Průša, P. (2013). Supplier evaluation: the first step in effective sourcing. *Journal of transport and supply chain management*, 7(1), 1-4.
- [85] Pressey, A. D., Winklhofer, H. M., & Tzokas, N. X. (2009). Purchasing practices in small-to medium-sized enterprises: an examination of strategic purchasing adoption, supplier evaluation and supplier capabilities. *Journal of purchasing and supply management*, 15(4), 214-226.
- [86] Qu, Q., Fang, L., & Hou, Y. (2016). An empirical study based on supply chain supplier evaluation system. *Journal of service science and management*, 9(5), 409-415.
- [87] Ragheb, M. E., Hassan, M. A., Al-Atabany, W. I., Seddik, A. F., & El-Wakad, M. T. (2018). Fuzzy logic approach for medical equipment supplier evaluation and selection. *2018 9th Cairo international biomedical engineering conference (CIBEC)* (pp. 45-48). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CIBEC.2018.8641810>
- [88] Rouyendegh, B. D., Yildizbasi, A., & Üstünyer, P. (2020). Intuitionistic fuzzy TOPSIS method for green supplier selection problem. *Soft computing*, 24(3), 221-2228.
- [89] Samaranyake, P., Nagalingam, S., & Laosirihongthong, T. (2019). Supplier selection and ranking towards sustainable procurement with multiple decision makers. *2019 IEEE international conference on industrial engineering and engineering management (IEEM)* (pp. 906-910). IEEE.
- [90] Sandelowski, M., & Barroso, J. (2006). *Handbook for synthesizing qualitative research*. Springer Publishing Company.
- [91] Sang, J., & Qi, Z. (2010). Empirical analysis of the performance evaluation of supplier selection in eco-enterprises. *2010 Chinese control and decision conference* (pp. 3803-3807). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CCDC.2010.5498481>
- [92] Sarathchandra, K., Waidyathilaka, E., & Rupasinghe, T. D. (2019). Applicability of supplier evaluation in agile supply chains of fast moving consumer goods (FMCG) industry: a conceptual framework from a systematic review of literature. *International conference on business management* (pp. 1-27). Colombo, Sri Lanka.
- [93] Sayyadi Tooranloo, H., & Iranpour, A. (2017). Supplier selection and evaluation using interval-valued intuitionistic fuzzy AHP method. *International journal of procurement management*, 10(5), 539. <https://doi.org/10.1504/ijpm.2017.10006793>
- [94] Schramm, V. B., Cabral, L. P. B., & Schramm, F. (2020). Approaches for supporting sustainable supplier selection a literature review. *Journal of cleaner production*, 273, 123089. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123089>
- [95] Sepehri Mehr, P., Nazari, F. (2020). Identification and weighting of evaluation indicators and selection of suppliers in Bandar Imam petrochemical procurement office based on multi-criteria decision-making approach. *Industrial management quarterly*, 15(51), 51-66. (In Persian). https://journals.iau.ir/article_673885.html
- [96] Shen, J., Zhai, X. F., & Du, Y. (2011). Modeling for supplier evaluation and management based on TAD of three-dimensional. *2011 IEEE 18th international conference on industrial engineering and engineering management* (pp. 1704-1707). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICIEEM.2011.6035490>
- [97] Shishodia, A., Verma, P., & Dixit, V. (2019). Supplier evaluation for resilient project driven supply chain. *Computers and industrial engineering*, 129, 465-478.
- [98] Shiva Prasad, H. C., Kamath, G., Barkur, G., & Nayak, R. (2016). Does supplier evaluation impact process improvement? *Journal of industrial engineering and management*, 9(3), 708-731.
- [99] Shu, M. H., & Wu, H. C. (2014). Supplier evaluation and selection based on stochastic dominance: a quality-based approach. *Communications in statistics - theory and methods*, 43(14), 2907-2922.



- [100] Sivapornpunlerd, N., & Setamanit, S. (2014). Supplier performance evaluation: a case study of Thai offshore oil & gas exploration and production company. *ASBBS proceedings*, 21(1), 647-660.
- [101] Baity, R. D., & Congronegoro, C. (2014). Business excellence and ICT as enabler: sustainable supplier evaluation using super decision software and analytic network process (ANP). *International journal of applied engineering research*, 9(22), 12819-12826.
- [102] Srinual, N., Mehnen, J., & Sinrat, S. (2019). Green supplier evaluation and selection using fuzzy multi-criteria decision making in Thai tire rubber industry. *NEUNIC 2019, 6th national and international conference 2019 on "educational innovation for sustainable society development"*. Northeastern University and Network Institutions. <https://strathprints.strath.ac.uk/68871/>
- [103] Su, T., & Zhan, F. (2020). Supplier selection and evaluation system of Delphi method and analytic hierarchy process. *IOP conference series: materials science and engineering* (Vol. 768, No. 5, p. 052107). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/768/5/052107>
- [104] Sultana, M. N., Habibur, R., & Mamun, A. Al. (2016). Multi criteria decision making tools for supplier evaluation and selection: a review. *European journal of advances in engineering and technology*, 3(5), 56-65.
- [105] Sumrit, D. (2020). Supplier selection for vendor-managed inventory in healthcare using fuzzy multi-criteria decision-making approach. *Decision science letters*, 9(2), 233-256.
- [106] Taherdoost, H., & Brard, A. (2019). Analyzing the process of supplier selection criteria and methods. *Procedia manufacturing*, 32, 1024-1034.
- [107] Tahriri, F., Osman, M. R., Ali, A., Yusuff, R. M., & Esfandiary, A. (2008). AHP approach for supplier evaluation and selection in a steel manufacturing company. *Journal of industrial engineering and management*, 1(2), 54-76.
- [108] Thanaraksakul, W., & Phruksaphanrat, B. (2009). Supplier evaluation framework based on balanced scorecard with integrated corporate social responsibility perspective. *Lecture notes in engineering and computer science*, 2175(1), 1929-1934.
- [109] Thiruchelvam, S., & Tookey, J. E. (2011). Evolving trends of supplier selection criteria and methods. *International journal of automotive and mechanical engineering*, 4(1), 437-454.
- [110] Tong, L., Pu, Z., Chen, K., & Yi, J. (2020). Sustainable maintenance supplier performance evaluation based on an extend fuzzy PROMETHEE II approach in petrochemical industry. *Journal of cleaner production*, 273, 122771. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122771>
- [111] Tong, Y., & Yu, M. (2010). An integrated DEA-NN method for supplier performance evaluation. *2010 international symposium on intelligence information processing and trusted computing* (pp. 266-269). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IPTC.2010.21>
- [112] Torabzadeh Khorasani, S. (2018). Green supplier evaluation by using the integrated fuzzy AHP model and fuzzy COPRAS. *Process integration and optimization for sustainability*, 2(1), 17-25.
- [113] Tsai, W. C. (2009). Fuzzy measures of supplier evaluation under lean concepts. *Journal of the operational research society*, 60(7), 1005-1011.
- [114] Ulutas, A., Shukla, N., Kiridena, S., & Gibson, P. (2016). A utility-driven approach to supplier evaluation and selection: empirical validation of an integrated solution framework. *International journal of production research*, 54(5), 1554-1567.
- [115] Vanalle, R. M., & Santos, L. B. (2013). Environmental practices as requirements for supplier evaluation and selection in the automotive supply chain. *Applied mechanics and materials*, 260, 935-941.
- [116] Vörösmarty, G., & Dobos, I. (2020). A literature review of sustainable supplier evaluation with data envelopment analysis. *Journal of cleaner production*, 264, 121672. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121672>
- [117] Nakhaei, M., Lu, B., Tian, Y., Wang, W., Dam-Johansen, K., & Wu, H. (2020). CFD modeling of gas–solid cyclone separators at ambient and elevated temperatures. *Processes*, 8(2), 228. <https://doi.org/10.3390/pr8020134>
- [118] Wang, C. N., Zheng, T. C., Thai, H. T. N., & Nguyen, V. T. (2019). Sustainable supplier performance evaluation and selection in garment industry with fuzzy analytic network process and goal programming. *The international conference on logistics and industrial engineering 2019*. Vietnam.
- [119] Wang, K. Q., Liu, H. C., Liu, L., & Huang, J. (2017). Green supplier evaluation and selection using cloud model theory and the QUALIFLEX method. *Sustainability (Switzerland)*, 9(5), 1-17.
- [120] Wang, M., & Li, Y. (2014). Supplier evaluation based on Nash bargaining game model. *Expert systems with applications*, 41(9), 4181-4185.
- [121] Wu, D. D. (2010). A systematic stochastic efficiency analysis model and application to international supplier performance evaluation. *Expert systems with applications*, 37(9), 6257-6264.
- [122] Wu, J., Liu, G., & Xi, C. (2008). The study on agile supply chain-based supplier selection and evaluation. *2008 international symposium on information science and engineering* (Vol. 2, pp. 280-284). IEEE.
- [123] Xiao, Z., Chen, W., & Li, L. (2012). An integrated FCM and fuzzy soft set for supplier selection problem based on risk evaluation. *Applied mathematical modelling*, 36(4), 1444-1454.
- [124] Xu, C., Liang, S., Jiang, J., Liu, D., & Huang, S. (2010). A study on supplier evaluation in risk control based on food supply chain. *2010 IEEE international conference on management of innovation & technology* (pp. 181-185). IEEE.
- [125] Xu, X. G., Shi, H., Cui, F. B., & Quan, M. Y. (2018). Green supplier evaluation and selection using interval 2-tuple linguistic hybrid aggregation operators. *Informatika (Netherlands)*, 29(4), 801-824.
- [126] Xu, Z., Qin, J., Liu, J., & Martínez, L. (2019). Sustainable supplier selection based on AHPSort II in interval type-2 fuzzy environment. *Information sciences*, 483, 273-293.
- [127] Xue, M., Fu, C., Feng, N. P., Lu, G. Y., Chang, W. J., & Yang, S. L. (2018). Evaluation of supplier performance of high-speed train based on multi-stage multi-criteria decision-making method. *Knowledge-based systems*, 162, 238-251.



- [128] Yin, Z., & Gao, Q. (2020). A new decision method for service supplier selection based on Choquet integral and generalized evidence theory. *Journal of mechanical engineering science*, 234(8), 1569-1580.
- [129] Zafar, A., Zafar, M., Sarwar, A., Raza, H., & Khan, M. T. (2019). A fuzzy AHP method for green supplier selection and evaluation. *Proceedings of the twelfth international conference on management science and engineering management* (pp. 1355-1366). Springer International Publishing.
- [130] Zalynda, P. M. (2017). Design of a framework for strategic supplier evaluation decision. *Proceedings of the asia pacific industrial engineering & management systems conference 2017* (pp. 19-24). Malaysia.
- [131] Zeydan, M., Çolpan, C., & Çobanoğlu, C. (2011). A combined methodology for supplier selection and performance evaluation. *Expert systems with applications*, 38(3), 2741-2751.
- [132] Han-jiang, Z., & Qin, C. (2013). Comprehensive evaluation of the auto parts supplier selection under the environment of things networking. *Proceedings of 2013 IEEE international conference on service operations and logistics, and informatics* (pp. 540-545). IEEE.
- [133] Zhang, L., Zhao, Z., & Lu, J. (2008). Improved grey relation analysis based on AHP and Shannon entropy for the evaluation of thermal power enterprise's coal supplier. *2008 4th international conference on wireless communications, networking and mobile computing* (pp. 1-4). IEEE.
- [134] Zhe, S., Wong, T. N., & Lee, L. H. (2013, April). Using data envelopment analysis for supplier evaluation with environmental considerations. *2013 IEEE international systems conference (SysCon)* (pp. 20-24). IEEE.
- [135] Zheng, W., & Zhao, L. (2012). Research on the selection of strategic supplier based on grey relation and multi level fuzzy evaluation in the electronics industry. *2012 IEEE international conference on systems, man, and cybernetics (SMC)* (pp. 12-16). IEEE.
- [136] Zhou, X., Pedrycz, W., Kuang, Y., & Zhang, Z. (2016). Type-2 fuzzy multi-objective DEA model: an application to sustainable supplier evaluation. *Applied soft computing journal*, 46, 424-440.