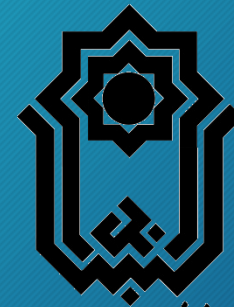




سازمان ملی هفت پژوهش و فناوری



دانشگاه بوعلی سینا
دانشکده مهندسی

مروری بر ادبیات زنجیره تأمین معکوس سبز با توجه به کیفیت محصولات و استراتژی تخفیف برای بازار ثانویه

گروه آموزشی مهندسی صنایع،
دانشکده مهندسی،
دانشگاه بوعلی سینا،
همدان

- مهشاد تیموری، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، گرایش سیستم‌های کلان دانشگاه بوعلی سینا همدان
- پروانه سموئی، استادیار گروه مهندسی صنایع، دانشگاه بوعلی سینا همدان

mahshadteymoori@gmail.com

چکیده

پژوهش حاضر، تولیدکننده یک محصول را در نظر می‌گیرد که باید کانال‌های مناسب برای جمع‌آوری محصولات استفاده‌شده از چندین منطقه جغرافیایی را تحت سیاست محدودیت و تجارت کربن، انتخاب کند. در هر یک از این نواحی، یک شرکت شخص ثالث توسط تولیدکننده برای جمع‌آوری محصولات استفاده‌شده شناسایی می‌شود. تولیدکننده مجبور است برای اعتبار بیشتر کربن، انتشار کل کربن خود را در زنجیره تأمین معکوس کاهش دهد، که به نوبه خود نیاز به جمع‌آوری محصولات استفاده‌شده از تعداد بیشتری از مناطق جغرافیایی مختلف خواهد بود. از طرف دیگر مشتریان ممکن است حتی قبل از پایان عمر محصول، محصولات خود را بازگردانند، بازگشت محصول ممکن است به دلایل متعددی مانند فرسودگی، ادعای ضمانت و تبادل برای نسخه ارتقا یافته، رخ دهد. در این راستا تولیدکننده ملزم به ایجاد مرکزی با ظرفیت داخلی خود تحت عنوان مراکز خدمات پس از فروش خواهد بود، این مرکز قابلیت دسته‌بندی اقلام کالاهای برگشت‌خورده را از نظر کیفیت دارا است. در این مرکز، محصولات جمع‌آوری شده از نظر کیفیت، مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت. این مرکز سیاست تعویض دارد و در قبال دریافت کالای معیوبی که مشتری بازگردانیده است، یک محصول نو به مشتری خود ارائه خواهد داد. پس از ارزیابی کالاهای جمع‌آوری شده، در صورتی که این کالاها قابل تعمیر باشند و یا با دمونتاز آن‌ها به اجزای تشکیل‌دهنده، برای تولید مجدد مناسب باشند به کارخانه فرستاده می‌شوند و وارد خط تولید کالاهای جدید خواهند شد و در صورتی که به عنوان ضایعات تلقی شوند به مرکز دفع مناسب ارسال می‌شوند. سیاست محدودیت و تجارت کربن توسط سیاست‌گذاران محیط‌زیست در صنعت اجرا می‌شود. تولیدکننده باید اعتبار کربن را از بازار تجارت کربن در مورد انتشار بیش از حد مجاز کربن خریداری کند. تولیدکننده مجاز به فروش اعتبار کربن در بازار، زمانی که کربن را کم‌تر از حد مجاز پوشش کربن منتشر می‌کند، است تولیدکننده محصولات بازیافتی را در یک بازار ثانویه جداگانه، تحت سیاست تخفیف‌های مقداری عرضه می‌کند. این سیاست تخفیف‌دهی برای به‌دست آوردن مزیت رقابتی برای تولیدکننده کمک کننده است. برای تصمیمات بهتر در این پژوهش، در مرحله اول، برای انتخاب شرکت‌های خدمات لجستیک شخص ثالث برای جمع‌آوری محصولات، براساس عملکرد تحویل به‌موقع، قابلیت اطمینان بالا و ... تصمیم‌گیری می‌شود و در مرحله بعد بر اساس نوآوری‌های ارائه شده، یک مدل ریاضی برای شبکه زنجیره تأمین معکوس در نظر گرفته و حل می‌شود.

کلمات کلیدی: زنجیره تأمین معکوس سبز، کیفیت، بازار ثانویه

مقدمه

امروزه رقابت در عرصه تجارت سبب شده شرکت‌های صنعتی برای بالابردن کیفیت خدمات و کاهش هزینه‌های محصولات خود، توجه بیشتری به زنجیره تأمین نمایند. به طوری که می‌توان گفت، موفقیت شرکت‌های صنعتی و تولیدی در گرو مدیریت صحیح زنجیره تأمین و برقراری ارتباط موثر میان عوامل درگیر در آن می‌باشد.

از این رو تولیدکنندگان تلاش می‌کنند تا مشتری پس از تأمین نیازهایش، از سیستم لجستیکی مورد انتخاب خود احساس امنیت کند و مطمئن باشد که در صورت وجود هرگونه عیب و نقص در کالای توزیع شده که از ناحیه یکی از فرآیندهای تولید، توزیع و یا انبار ناشی شده باشد، قابل پذیرش و رفع شدن است. این اطمینان خاطر می‌تواند خود به تنهایی تبلیغ خوبی برای افزایش رضایتمندی مشتریان، سودآوری بیشتر و درنهایت افزایش تعداد مشتریان باشد.

از سوی دیگر مشکلات ناشی از دفن زباله‌های صنعتی و کالاهای مصرفی موجب شده قوانینی در زمینه مسئولیت تولیدکننده و الزامات بازگرداندن محصول برای پردازش مجدد و به وجود آمدن سیستم‌های جمع‌آوری و بازیافت وضع گردد.

با توجه به این مسائل، استقرار یک سیستم لجستیک معکوس به بحثی چالش برانگیز و قابل توجه تبدیل شده است

مرور ادبیات

کومار و همکاران (۲۰۱۰) در مطالعه موردی درباره همسان سازی ظرفیت تولید یک تولیدکننده چاپگر رومیزی انتقال حرارتی صنعتی در ایالات متحده، با بررسی گزینه‌های مختلف تأمین منابع و برون‌سپاری بر اساس قابلیت تولید، هزینه و تحویل، یک چارچوب مدل سازی ابداع‌شده را مورد بررسی قرار داده اند که به انتخاب یک استراتژی تولید موثر کمک می‌کند و عوامل اصلی و موانع در برون‌سپاری موفقیت‌آمیز را در نظر می‌گیرد. پوار و راجرز (۲۰۱۳) یک روش برای ارزیابی هزینه کل در حالت عدم قطعیت در زنجیره‌های تأمین تولید برون‌سپاری، با دیدگاه کمک به شرکت‌ها برای گرفتن تصمیمات آگاهانه‌تر در زمان برون‌سپاری پیشنهاد کرده‌اند. سگورا و همکاران (۲۰۱۴) با در نظر گرفتن طرح تجارت آلاینده‌های اتحادیه اروپا (EU- ETS) که اولین و بزرگترین طرح بین‌المللی برای معاملات مجازات انتشار گازهای گلخانه‌ای است، بیان کرده‌اند که با توجه به این‌که بحران اقتصادی جهانی به سود شرکت‌ها لطمه می‌زند، تجزیه و تحلیل پیامدهای محدودیت انتشار CO₂ برای عملکرد تجاری شرکت، یک وظیفه اساسی هم برای سیاست‌گذاران و هم برای شرکت‌ها است. کارپینتی و لیما- جونیور (۲۰۱۶) پیشنهاد مدل چندمعیاری ارزیابی تأمین‌کننده با معیارهای عملکردی پیشنهادی مدل SCOR برای طبقه‌بندی تأمین‌کنندگان با استفاده از مدل تاپسیس فازی را مطرح کرده‌اند. رن و همکاران (۲۰۱۷) بیان کرده‌اند یک مدل زمان بندی زنجیره تأمین با برون‌سپاری و حمل و نقل می‌تواند به این صورت باشد که یک کار بر روی یک ماشین مستقل در کارخانه تولیدکننده برنامه ریزی شود یا این که آن را به یک پیمانکار فرعی سپرد. با فرض این که تعداد کافی وسایل نقلیه در تولیدکننده و پیمانکار فرعی وجود دارد به طوری که هر کار تکمیل شده می‌تواند بلافاصله به مشتری خود منتقل شود.

مرور ادبیات

القهبانی و گوپتا (۲۰۱۷) به طور دقیق تأثیر ارائه ضمانت‌نامه های غیر تجدیدپذیر بر محصولات تولید مجدد را بررسی می‌کند. به طور خاص، در این مقاله، یک روش پیشنهاد شده است که به طور همزمان هزینه متحمل شده توسط تولیدکنندگان مجدد را به حداقل می‌رساند و اعتماد مصرف‌کننده را نسبت به خرید محصولات بازسازی شده به حداکثر می‌رساند. لیسنکو-ریبا (۲۰۱۷) با بررسی تحقیقاتی در زمینه لجستیک معکوس، به ویژه با در نظر گرفتن نقش و اهمیت بازده محصول با ارزش کامل و همچنین شکایات در زمینه اهمیت آن‌ها برای رضایت مشتری. بیان کرده است دستیابی به رضایت مشتری به طور فزاینده ای به کارآیی و سرعت تحویل بازپرداخت و شکایات بستگی دارد. علاوه بر این، می توان فرض کرد که هر مشتری متصدی که بتواند به راحتی محصول را برگرداند، راضی خواهد بود و بار دیگر خرید را انجام می دهد. نورجانی و همکاران (۲۰۱۷)، در مقاله " طرح زنجیره تأمین سبز: رویکرد مدل سازی ریاضی بر اساس یک مدل بهینه سازی چند هدفه " یک رویکرد طراحی جدید زنجیره تأمین سبز برای مقابله با مناقشات میان مسائل زیست محیطی و مالی جهت کاهش تأثیرات منفی بر محیط زیست ناشی از افزایش سطح صنعتی شدن پیشنهاد دادند. رویکرد جدید شامل یک شبکه حلقه بسته به جای پارادایم بازتولید محصولات دفعی و یک مدل ریاضی بهینه سازی چند منظوره برای به حداقل رساندن هزینه های کلی و انتشار دی اکسید کربن در هنگام تنظیم زنجیره تأمین است. راد و نهاوندی (۲۰۱۸) یک مدل چند هدفه یکپارچه به منظور طراحی شبکه زنجیره تأمین حلقه بسته سبز با در نظر گرفتن کیفیت محصولات و تخفیف در زنجیره ارائه کرده اند. اهداف این مدل شامل کاهش هزینه ها، کاهش آلودگی های زیست محیطی و افزایش رضایتمندی مشتریان می باشد. دوآن و همکاران (۲۰۱۹) با بررسی زنجیره های تأمین معکوس، در کشورهای در حال توسعه مانند ویتنام، برای کمک به شرکت های الکترونیکی در ایجاد RSC های موثرتر، با استفاده از یک روش فازی برای محاسبه پارامترهای نامشخص استفاده کرده اند. علاوه بر این، عوامل ریسک در مدل پیشنهادی ادغام شده اند تا آن را جامع تر کنند.

مرور ادبیات

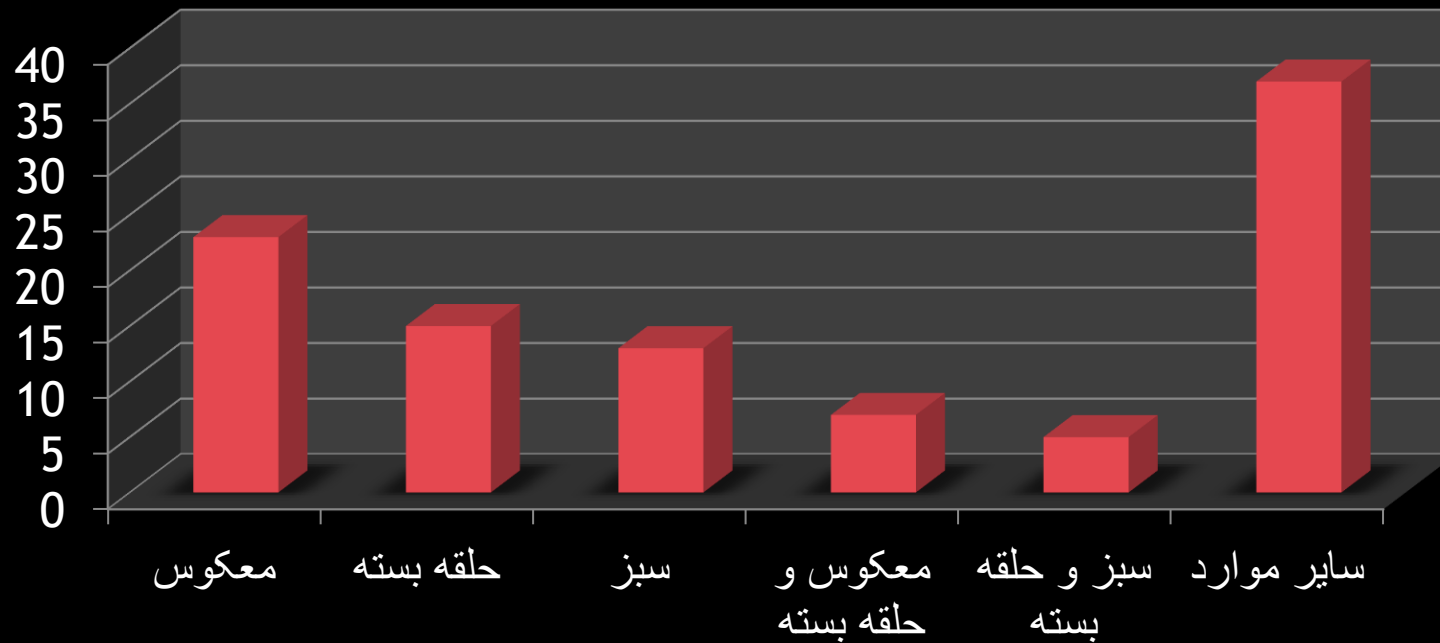
رنجبر و همکاران (۲۰۲۰) به دلیل نگرانی‌های پیچیده ناشی از کمبود منابع و مقررات دولتی، یک زنجیره تأمین حلقه بسته سه سطحی متشکل از یک تولید کننده، خرده فروش و جمع کننده شخص ثالث را در نظر گرفته‌اند. ایده اصلی این مطالعه ارزیابی تصمیمات قیمت گذاری و جمع آوری بهینه تحت هدایت با دو کانال بازیافت رقابتی شامل جمع آوری خرده فروش و جمع آوری شخص ثالث است. با توجه به این که، RSC ابزاری برای دستیابی به مقررات اجباری زیست محیطی تبدیل شده است. انتشار کربن ناشی از فعالیت‌های زنجیره تأمین نگرانی اصلی است. بنابراین، بسیاری از دولت‌ها مالیات کربن را برای ترویج صرفه جویی در انرژی و کاهش انتشار آن اعمال کرده‌اند. ژو و همکاران سال (۲۰۲۱) با هدف بررسی و جمع بندی سیستماتیک در زمینه مدیریت زنجیره تأمین تحت مالیات کربن، تجزیه و تحلیل کتاب‌شناختی مقالات شناسایی شده طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ در این زمینه را ارائه کرده‌اند. در راستای اجرای سیاست کلاه و تجارت کربن در اروپا و آزمایشات در چین و تأثیر بالقوه آن بر زنجیره تأمین، کوشوا و همکاران سال (۲۰۲۰) در مورد تأثیر کلاه و تجارت کربن بر سیاست گذاران در انتخاب کانال‌های جمع آوری، تحقیق و نیاز به انتخاب کانال برای جمع آوری محصولات استفاده شده از مناطق مختلف جغرافیایی که دارای ویژگی‌های متنوع بازگشت محصول تحت مقررات کلاه و تجارت کربن در یک زمینه چند دوره‌ای هستند را بررسی کرده‌اند.

جزئیات مقالات بررسی شده در مرور ادبیات

نام نویسندگان	سال انتشار	معکوس	حلقه بسته	سبز	کیفیت محصولات بازگشتی	تولید مجدد	جمع آوری محصولات بازگشتی	بازار ثانویه	تخفیف	برون سپاری- شخص ثالث	انتخاب و ارزیابی تأمین کننده	انتشار و مالیات کربن و محیط زیست	تجارت کربن	خدمات پس از فروش	رضایت مشتری	مدل ریاضی	چند هدفه	قطعی	غیر قطعی
Chen et al.	2013											✓	✓			✓	✓		
Difrancesco et al.	2017		✓				✓	✓	✓							✓	✓	✓	
Bing et al.	2015	✓					✓					✓	✓			✓	✓	✓	
Atasu et al.	2013	✓	✓			✓	✓		✓	✓						✓	✓		
Chuang et al.	2014		✓			✓	✓	✓		✓						✓	✓		
Rad and Nahavandi	2018		✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓			✓	✓	✓		
Li et al.	2019	✓	✓		✓	✓	✓	✓								✓		✓	
Yavari and Geraeli	2019		✓	✓			✓		✓	✓		✓				✓	✓	✓	✓
Das and Dutta	2013	✓				✓		✓											
Kurata and Nam	2010									✓				✓	✓	✓	✓		
Saccani et al.	2007									✓				✓	✓				
Legnani and Cavalieri	2011									✓				✓	✓				
Aguezzoul	2014	✓								✓	✓								
Kushwaha et al.	2020	✓					✓	✓		✓		✓	✓				✓	✓	
Jauhari et al.	2021		✓	✓		✓	✓	✓				✓				✓	✓	✓	✓

جمع‌بندی مرور ادبیات

درصد فراوانی

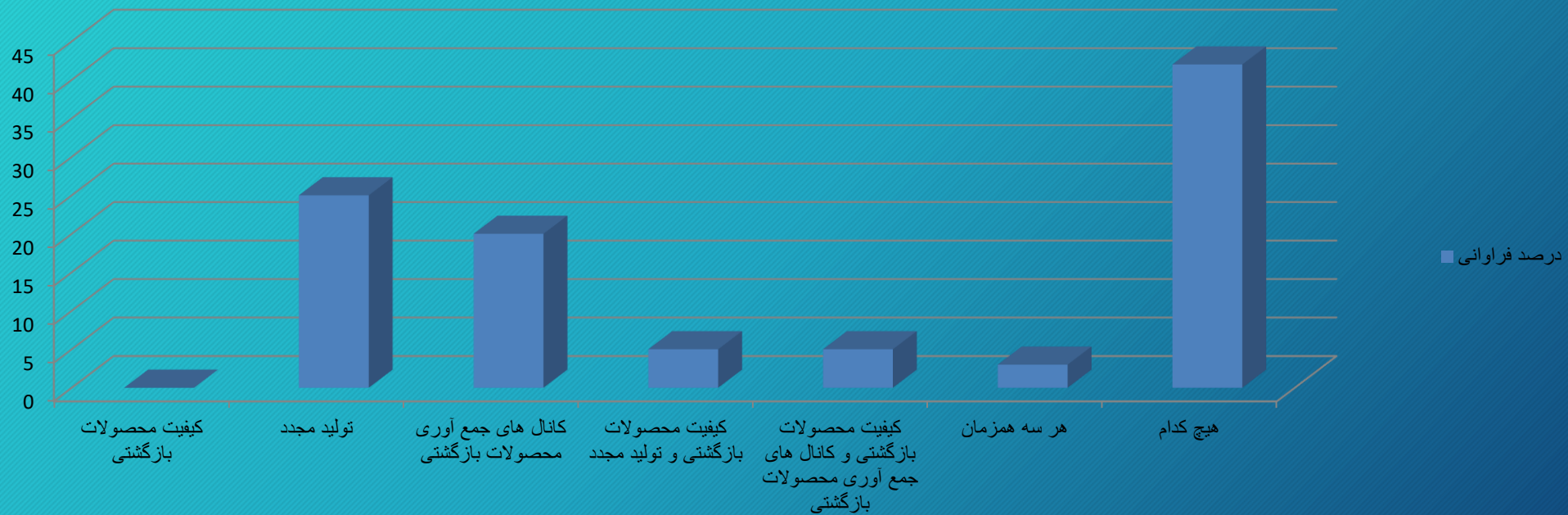


■ درصد فراوانی

نمودار روبرو
درصد
فراوانی
مقالات
بررسی شده
براساس نوع
زنجیره
تأمین را
نشان
می‌دهد.

جمع‌بندی مرور ادبیات

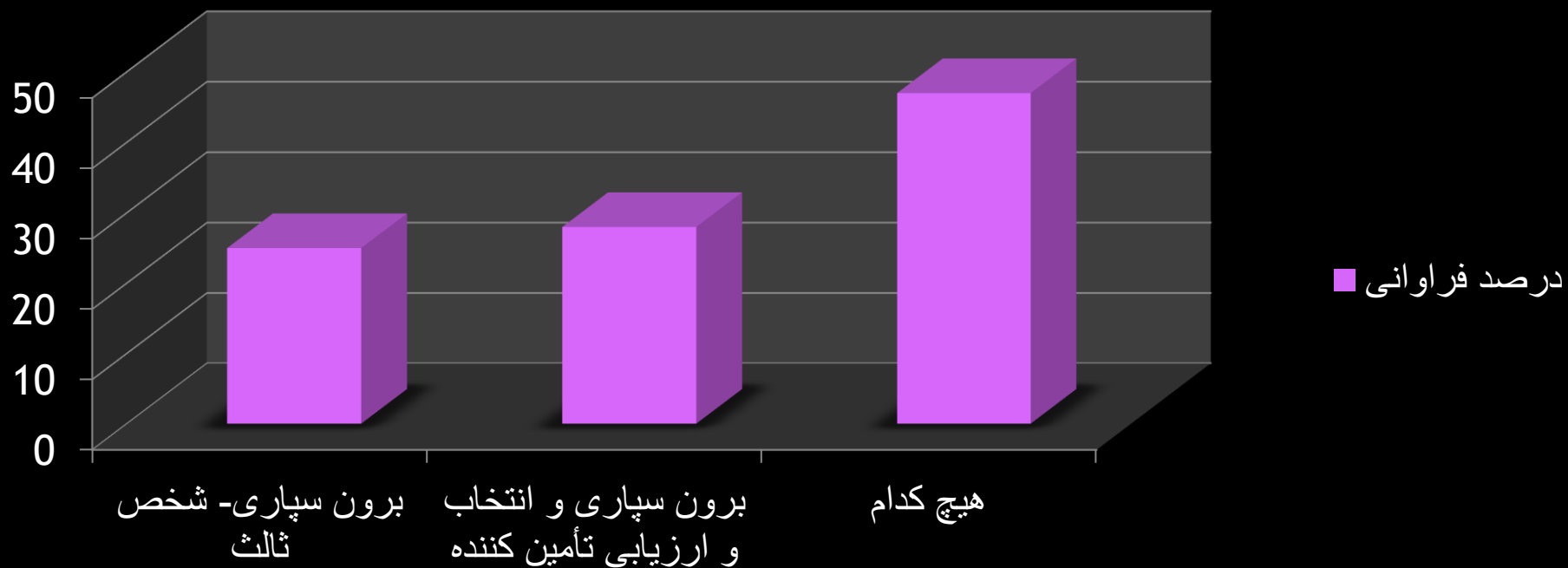
درصد فراوانی



نمودار روبرو درصد فراوانی مقالات بررسی شده براساس دارا بودن تولید مجدد، جمع‌آوری محصولات بازگشتی و در نظر گرفتن کیفیت متفاوت آن‌ها را نشان می‌دهد.

جمع بندی مرور ادبیات

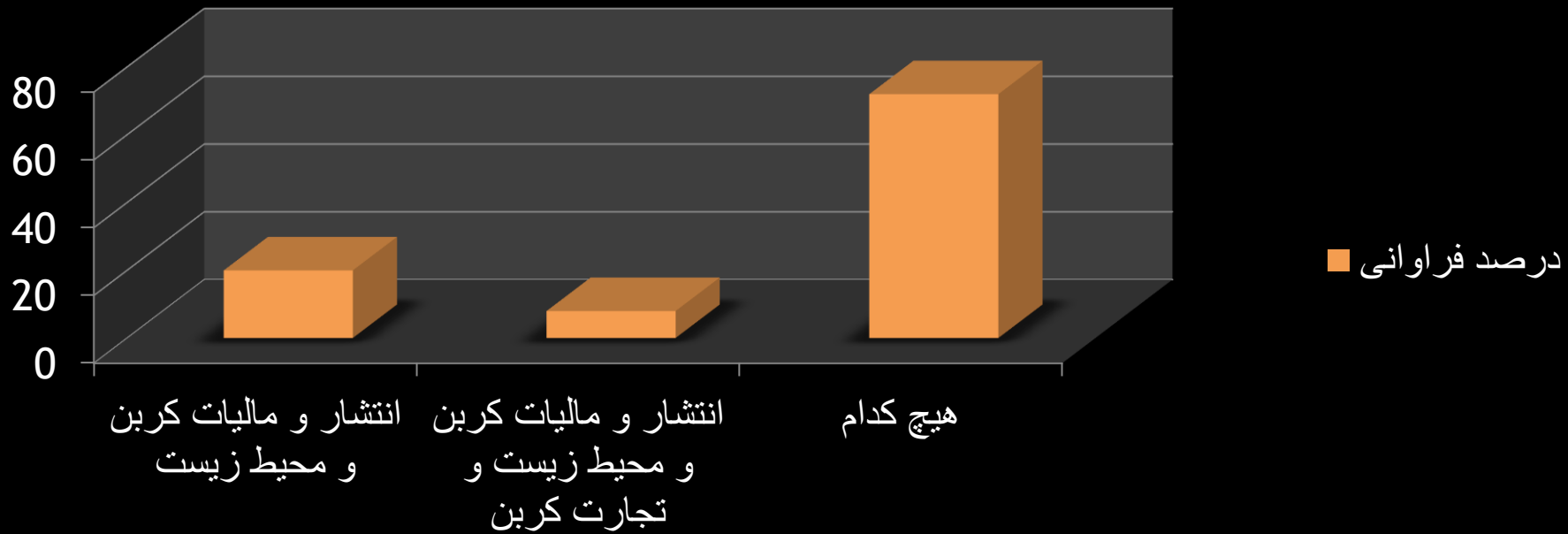
درصد فراوانی



نمودار روبرو درصد فراوانی مقالات بررسی شده براساس برون سپاری به شرکت شخص ثالث و انتخاب و ارزیابی این تأمین کننده را نشان می دهد.

جمع‌بندی مرور ادبیات

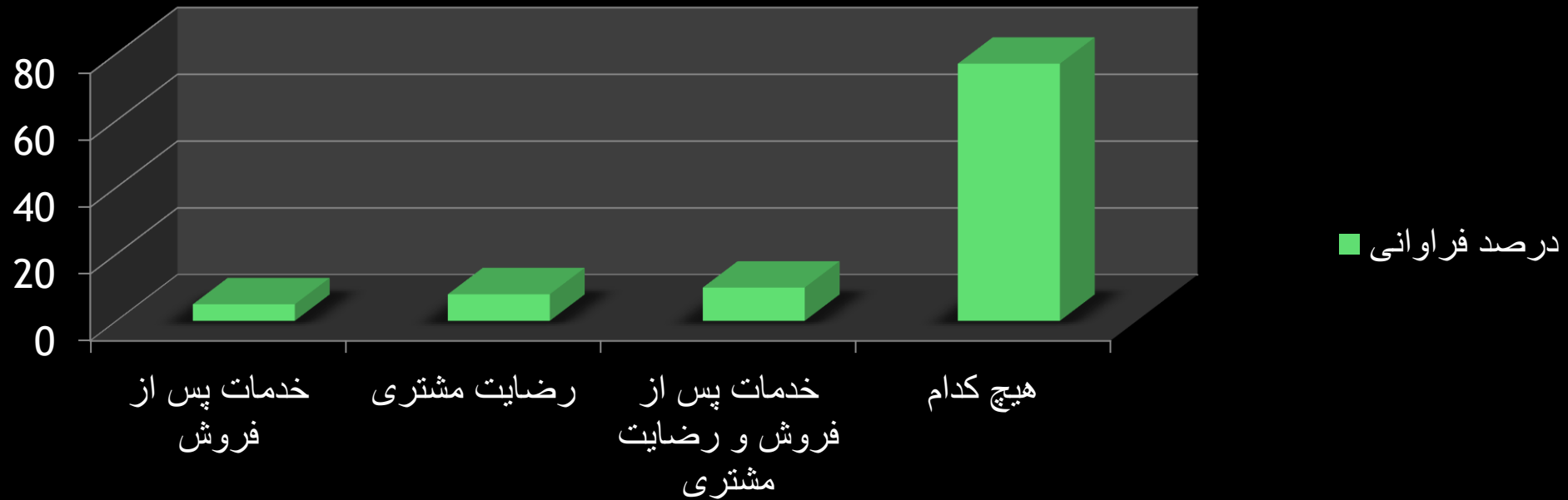
درصد فراوانی



نمودار روبرو درصد فراوانی مقالات بررسی شده براساس انتشار و مالیات کربن و تجارت آن را نشان می‌دهد.

جمع‌بندی مرور ادبیات

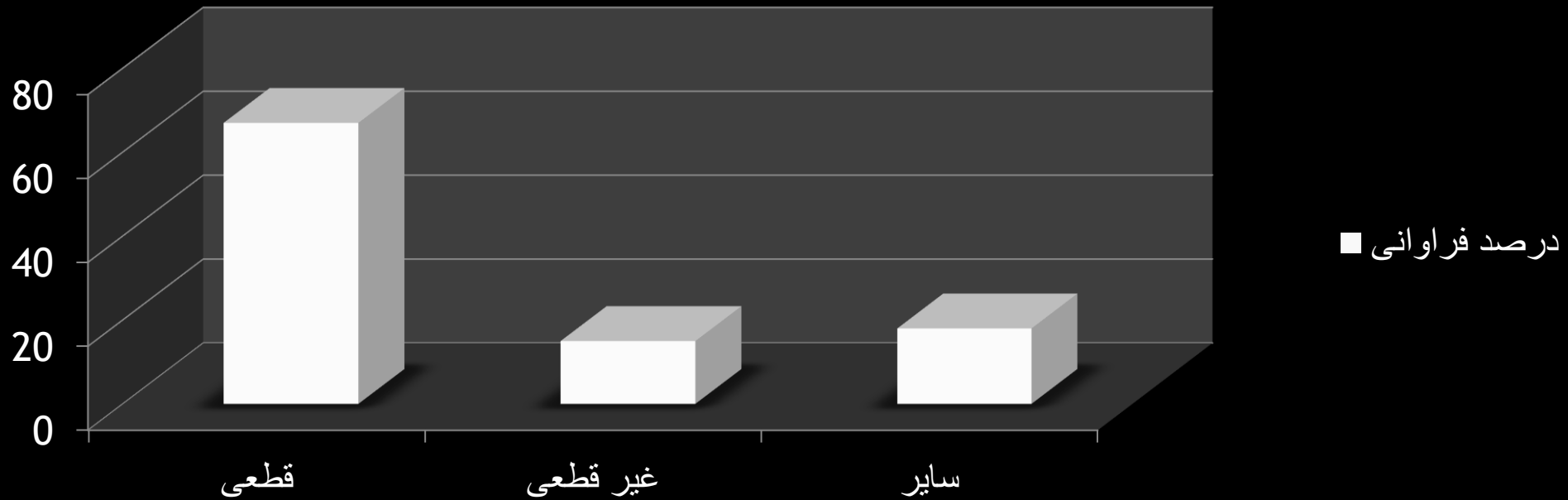
درصد فراوانی



نمودار روبرو درصد فراوانی مقالات بررسی شده براساس دارا بودن مرکز خدمات پس از فروش و رضایت مشتری را نشان می‌دهد.

جمع بندی مرور ادبیات

درصد فراوانی



بحث و نتیجه گیری

نتیجه می گیریم با توجه به این که تولیدکنندگان برای رقابت در بازار جهانی امروز، نیازمند افزایش سرعت پاسخگویی به بازار، تأمین نیازهای روبه رشد مشتری و ایجاد احساس امنیت در مشتریان پس از خرید کالا هستند. بنابراین استقرار یک سیستم لجستیک معکوس بسیار اهمیت دارد. در این راستا در این پژوهش، مراکز خدمات پس از فروش در نظر گرفته شده اند که علاوه بر جمع آوری محصولات فرسوده برای حفظ محیط زیست و استفاده مجدد، محصولاتی را که از نظر مشتریان دارای نقص هستند را نیز دریافت می کنند و در ازای آن، محصول نو به مشتریان خود ارائه می دهند. این مرکز قابلیت دسته بندی اقلام کالاهای برگشت خورده را از نظر کیفیت دارا است و قطعاتی را که قابل استفاده مجدد هستند به کارخانه می فرستد تا وارد خط تولید کالاهای جدید شوند و در صورتی که به عنوان ضایعات تلقی شوند به مرکز دفع مناسب ارسال می کند. تولیدکننده محصولات جدید تولید شده را در یک بازار ثانویه جداگانه، تحت سیاست تخفیف های مقداری عرضه می کند. از طرف دیگر برای تمرکز بر توانایی های اصلی، تولیدکننده از برون سپاری به تأمین کننده شخص ثالث استفاده می کند که این شرکت با استفاده از روش های تصمیم گیری چندمعیاره انتخاب شده است. از طرف دیگر طرح تجاری انتشار گازهای گلخانه ای اتحادیه اروپا، که برای تجارت مجوزهای انتشار گازهای گلخانه ای است و از مکانیزم اساسی سیاست محدودیت و تجارت پیروی می کند نیز در این پژوهش در نظر گرفته شده است.

- Alqahtani, A. Y., & Gupta, S. M. (2017). Warranty and Preventive Maintenance Analysis for Sustainable Reverse Supply Chains. *Journal of Management Science and Engineering*, 2(1), 69-94.
- Doan, L. T. T., Amer, Y., Lee, S. H., Phuc, P. N. K., & Dat, L. Q. (2019). A comprehensive reverse supply chain model using an interactive fuzzy approach—A case study on the Vietnamese electronics industry. *Applied Mathematical Modelling*, 76, 87-108.
- K. Pawar and H. Rogers, “Contextualising the holistic cost of uncertainty in outsourcing manufacturing supply chains,” *Prod. Plan. Control* 24(7), 607–620, 2013, doi: 10.1080/09537287.2012.659872.
- Kushwaha, S., Ghosh, A., & Rao, A. K. (2020). Collection activity channels selection in a reverse supply chain under a carbon cap-and-trade regulation. *Journal of Cleaner Production*, 121034.
- Lima-Junior, F. R., & Carpinetti, L. C. R. (2016). Combining SCOR® model and fuzzy TOPSIS for supplier evaluation and management. *International Journal of Production Economics*, 174, 128-141.
- Lysenko-Ryba, K. (2017). The Impact of Reverse Logistics on Customers Satisfaction. *Przedsiębiorczość i Zarządzanie*, 18(8.2), 137-146.

- Nurjanni, K. P., Carvalho, M. S., & Costa, L. (2017). Green supply chain design: A mathematical modeling approach based on a multi-objective optimization model. *International Journal of Production Economics*, 183, 421-432.
- Rad, R. S., & Nahavandi, N. (2018). A novel multi-objective optimization model for integrated problem of green closed loop supply chain network design and quantity discount. *Journal of cleaner production*, 196, 1549-1565.
- Ranjbar, Y., Sahebi, H., Ashayeri, J., & Teymouri, A. (2020). A competitive dual recycling channel in a three-level closed loop supply chain under different power structures: Pricing and collecting decisions. *Journal of Cleaner Production*, 272, 122623.
- Ren, J., Sun, G., & Zhang, Y. (2017). The supplying chain scheduling with outsourcing and transportation. *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, 34(02), 1750009.
- S. Kumar, P. Zampogna, and J. Nansen, “A closed loop outsourcing decision model for developing effective manufacturing strategy,” *Int. J. Prod. Res.*, 48(7), 1873–1900, 2010, doi: 10.1080/00207540802680542.
- Segura, S., Ferruz, L., Gargallo, P., & Salvador, M. (2014). EU ETS CO2 emissions constraints and business performance: a quantile regression approach. *Applied Economics Letters*, 21(2), 129-134.
- Zhou, X., Wei, X., Lin, J., Tian, X., Lev, B., & Wang, S. (2020). Supply chain management under carbon taxes: A review and bibliometric analysis. *Omega*, 102295.
- Jauhari, W. A., Pujawan, I. N., & Suef, M. (2021). A closed-loop supply chain inventory model with stochastic demand, hybrid production, carbon emissions, and take-back incentives. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128835.