







Drivers, Enablers and Challenges of Supply Chain Sustainability in Pharmaceutical Industry: A Systematic Review

Mehdi Rafieian Esfahani, Bitay Yazdani *, Masoud Barati , Amir Reza Naghsh , Nassibeh Janatyan 

* Assistant Professor of Management, Najafabad Branch, Islamic Azad University, Najafabad, Iran

(Received: 26/05/2022, Revised: 01/08/2022, Accepted: 19/12/2022, Published: 22/05/2023)

DOR: 20.1001.1.20089198.1402.25.78.7.9

ABSTRACT

Today, with the globalization of business and the acceleration of competition, organizations need to be equipped with new competitive tools to meet the growing demand of customers and be diligent in developing their software and system. Sustainable supply chain processes are one of the most up-to-date and required infrastructures of organizations in tough competitive conditions. In recent years, the sustainability of the pharmaceutical industry has been considered by researchers, policy makers and managers of this industry. The purpose of this study is to identify the drivers, enablers and challenges of supply chain sustainability in the pharmaceutical industry in order to identify future research opportunities. In order to achieve the objectives of the research, the method of systematic review and content analysis has been used to review 46 scientific research articles with specific reference to the pharmaceutical industry. Findings show that the trend of articles on the sustainability of the pharmaceutical industry in recent years is upward and the focus of researchers is more on environmental sustainability and the challenges of implementing sustainability and the social and economic dimensions of sustainability have been less considered. In order to strengthen the drivers and enablers and limit the challenges of supply chain sustainability in the pharmaceutical industry, research topics: Investigating the impact of supply chain sustainability on energy efficiency, Investigating the impact of drug waste management on social and economic dimensions, Designing sustainability reporting structure, Designing sustainability requirements The supply chain has been proposed for future research.

Keywords: Pharmaceutical, Sustainability, Supply Chain, Systematic Review, Content Analysis

This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license.

Publisher: Imam Hussein University

 Authors



* Corresponding Author Email: btayzdani@gmail.com

محرك‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری زنجیره تامین

صنعت داروسازی: مرور نظام‌مند

مهدی رفیعیان اصفهانی^۱، بیتا یزدانی^۲، مسعود براتی^۳، امیررضا نقش^۴، نسیمه جنتیان^۵

۱- دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی (تولید و عملیات) گروه مدیریت، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران ۳- استادیار گروه مدیریت، واحد نجف آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف آباد، ایران ۴- استادیار گروه مدیریت، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران ۵- استادیار، گروه

مدیریت دانشکده مدیریت و نوآوری، دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی، اصفهان، ایران

DOR: 20.1001.1.20089198.1402.25.78.7.9

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۰۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۳/۰۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۵/۱۰

چکیده

امروزه با جهانی شدن تجارت و سرعت گرفتن رقابت، سازمان‌ها برای پاسخگویی به تقاضای روزافزون مشتریان لازم است به ابزارهای جدید رقابتی مجهز شده و در توسعه نرم‌افزاری و سیستمی خود کوشا باشند. مجموعه فرایندهای زنجیره‌تأمین پایدار یکی از زیرساخت‌های به روز و مورد نیاز سازمان‌ها در شرایط سخت رقابتی است. در سال‌های اخیر پایداری صنعت داروسازی مورد توجه پژوهش‌گران، سیاست‌گذاران و مدیران این صنعت قرار گرفته است. هدف این پژوهش شناسایی محرك‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی به منظور شناسایی فرصت‌های تحقیقاتی آینده می‌باشد. به منظور دستیابی به اهداف تحقیق از روش مرور نظام‌مند و تحلیل محتوا برای بررسی ۴۶ مقاله علمی پژوهشی با اشاره خاص به پایداری صنعت داروسازی استفاده شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که روند مقالات پایداری صنعت داروسازی در سال‌های اخیر صعودی و تمرکز محققان بیشتر بر پایداری زیست محیطی و چالش‌های اجراء پایداری بوده و ابعاد اجتماعی و اقتصادی پایداری کمتر مورد توجه قرار گرفته است. به منظور تقویت محرك‌ها و توانمندسازها و محدود کردن چالش‌های پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی، موضوعات پژوهشی، بررسی تاثیر پایداری زنجیره‌تأمین در بهینه‌سازی مصرف انرژی، بررسی تاثیر مدیریت پسماند دارویی بر ابعاد اجتماعی و اقتصادی، طراحی ساختار گزارشگری پایداری، طراحی ساختار الزامات پایداری زنجیره‌تأمین، برای تحقیقات آینده پیشنهاد شده است. نوآوری تحقیق حاضر کشف محرك‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری در زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: داروسازی، پایداری، زنجیره‌تأمین، تحلیل محتوا، مرور نظام‌مند

۱- مقدمه

با توجه به رقابتی بودن حیطه عملکرد سازمان‌ها، لازم است زنجیره‌تأمین علاوه بر همراستایی با تغییرات پیوسته در خواسته مشتریان و تطبیق با فناوری‌های جدید از پایداری لازم نیز برخوردار باشد [۴]. در سال‌های اخیر با توجه به رشد سریع محصولات صنعتی برای پاسخگویی به تقاضای روزافزون مشتریان و افزایش آلودگی زیست محیطی و همچنین وجود محدودیت منابع طبیعی، محققین بسیاری به بررسی ابعاد مختلف پایداری از جمله ابعاد اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی پرداخته‌اند [۵]. مدیریت زنجیره‌تأمین پایدار شکل توسعه یافته مدیریت زنجیره‌تأمین سبز یعنی ورود تفکرات زیست محیطی به درون زنجیره‌تأمین، به همراه اهداف اجتماعی و اقتصادی می‌باشد [۶].

امروزه با جهانی شدن تجارت و سرعت گرفتن رقابت بین سازمان‌های تولیدی و خدماتی توجه به زنجیره‌تأمین در بین مدیران سازمان‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار شده است. زنجیره‌تأمین نقش اصلی را در موفقیت سازمان‌ها برعهده دارد [۲، ۱]. به نقل از لی مدیریت زنجیره‌تأمین، بسیار پیچیده و پر چالش است زیرا عدم اطمینان در تقاضای محصول، تغییر مستمر در نیاز مشتریان، کوتاه شدن چرخه عمر محصول، پیشرفت مستمر فناوری اطلاعات، جهانی شدن تجارت، افزایش قدرت چانه‌زنی تأمین‌کنندگان و خریداران و ورود رقبای جدید، چالش‌های زنجیره‌تأمین را بسیار زیاد کرده است [۳].

نظام سلامت به علت ارتباط داشتن با سلامت انسان‌ها یکی از پیچیده‌ترین زنجیره‌های تأمین است و زنجیره‌تأمین صنعت دارو بخشی از این نظام می‌باشد [۳]. صنعت داروسازی وظیفه تحقیق و توسعه، تولید و توزیع داروهای موثر در پیشگیری و درمان

* رایانامه نویسنده مسئول: btayazdani@gmail.com

پژوهش خود به دنبال ارائه چارچوب پایداری برای تولیددارو مبتنی بر اقتصاد دایره‌ای [۱۲] و اسمیل و همکاران روش‌های جلوگیری از هدر رفتن دارو توسط ذینفعان درگیر در زنجیره تامین دارو را مورد پژوهش قرار داده‌اند [۱۳]. در صورتیکه نوآوری تحقیق حاضر کشف محرک‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری در زنجیره‌تامین صنعت داروسازی می‌باشد.

لذا هدف اصلی این پژوهش شناسایی محرک‌ها، توانمندسازها و چالش‌های اجراء پایداری در زنجیره‌تامین صنعت داروسازی و فرصت‌های تحقیقاتی آینده می‌باشد.

به همین منظور به طور نظام‌مند ۴۶ مقاله مرتبط با پایداری زنجیره‌تامین صنعت داروسازی که از مجلات علمی معتبر داخلی در پایگاه داده‌های مگیران^۳، جهاددانشگاهی^۴، نورمگز^۵ و پورتال جامع علوم انسانی در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ و مجلات علمی معتبر خارجی در پایگاه داده‌های امرالد^۶، ساینس دایرکت^۷، تیلور اند فرانسیس^۸ و وایلی^۹ در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ گرفته شده‌است را مورد تحلیل توصیفی و تحلیل محتوا (تماتیک) قرار گرفته است.

محققین در این مطالعه به منظور تامین اهداف پژوهش خود به دنبال یافتن پاسخ سوالات زیر هستند:

روند تحقیقات با موضوع پایداری در صنعت داروسازی در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ چه بوده‌است؟ چه کشورهایی در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ در پژوهش با موضوع پایداری در صنعت داروسازی پیشرو بوده‌اند؟ متدولوژی غالب مورد استفاده در مقالات چه بوده‌است؟ موضوع اصلی مورد بحث پایداری در هر یک از مقالات چه بوده‌است؟ نقشه علمی (شبکه هم‌رخدادی واژگان) پایداری زنجیره‌تامین صنعت داروسازی چگونه است؟ کدام بعد پایداری (زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی) بیشتر مورد تاکید محققان در مقالات مورد بررسی بوده‌است؟ محرک‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری صنعت داروسازی چه بوده‌است؟ فرصت‌های تحقیقاتی آینده با موضوع پایداری زنجیره‌تامین صنعت داروسازی چیست؟

در ادامه مقاله در بخش دوم مبانی نظری تحقیق (مدیریت زنجیره‌تامین‌پایدار، ابعاد پایداری و زنجیره‌تامین صنعت داروسازی، فرایندهای زنجیره‌تامین صنعت داروسازی)، در بخش

بیماری‌های شایع و نادر را بر عهده دارد. پیر شدن جمعیت جهان و توسعه روزافزون سیستم‌های بهداشتی و شیوع بیماری‌های مسری در جوامع بشری تقاضا را برای محصولات این صنایع روز به روز بیشتر کرده‌است. عدم دسترسی به هنگام و یکنواخت به دارو در برخی از کشورهای جهان و آلودگی تولیدشده در کل چرخه عمر دارو فقط برخی از دلایل نیاز به تغییر عملکرد زنجیره‌تامین از روش فعلی به روش پایدار در صنعت داروسازی می‌باشد [۷].

همچنین بسیاری از صنایع داروئی در کشورهای در حال توسعه، به پایداری زنجیره‌تامین و همچنین اندازه‌گیری عملکرد با رویکرد سه‌گانه اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی توجه چندانی نداشته و این موضوع توان رقابتی شرکت‌های تولیدکننده دارو در این کشورها را در بازارهای جهانی با چالش جدی روبه‌رو کرده‌است [۳].

لذا با توجه به جایگاه ویژه پایداری در زنجیره‌تامین صنایع مرتبط با سیستم‌های مراقبت‌های بهداشتی به خصوص صنعت داروسازی [۷]، لزوم توجه بیشتر به آلودگی‌های تولید شده در چرخه عمر دارو، عدم دسترسی آسان به داروهای موردنیاز در کشورهای در حال توسعه، تاثیر بسیار صنایع داروسازی در رشد اقتصادی جوامع [۸] و تاکید سازمان ملل^۱ بر اهمیت توسعه پایدار در سیستم‌های بهداشتی، تحقیقات پزشکی و صنعت داروسازی [۹] و همچنین لزوم توجه بیشتر سیاست‌گزاران و مدیران صنایع داروسازی به موضوع پایداری، محققین این مقاله موضوع تحقیقاتی خود را شناسایی محرک‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری زنجیره‌تامین صنعت داروسازی انتخاب نمودند.

در مرور ادبیات گذشته با موضوع پایداری در صنعت داروسازی، محققین در ۵ مقاله از روش مرور سیستماتیک و تحلیل محتوا جهت تحقق اهداف پژوهش خود استفاده کرده‌بودند. دینگ در مقاله پژوهشی خود به دنبال کشف چالش‌های پایداری زنجیره‌تامین صنعت دارو در انقلاب صنعتی چهارم^۲ و چگونگی بهره‌مندی زنجیره‌تامین دارو از فن‌آوری‌های نوین در راستای دست یافتن به اهداف پایداری بوده است [۱۰]، میلانسی و همکاران رویکردهای اصلی پایداری در صنعت دارو را با هدف شناسایی چالش‌های پایداری، مورد بررسی و پژوهش قرار داده‌اند [۷]، چاتورودی و همکاران بررسی رویکردهای صنایع داروسازی هند به پایداری با هدف درک بهتری از روند پایداری در بخش داروسازی هند را در دستورکار فعالیت تحقیقاتی خود قرار داده‌بودند [۱۱]. آنگ و همکاران در

3. MAGIRAN

4. SID

5. NOORMAGS

6. EMERALD

7. SCIENCE DIRECT

8. TAYLOR & FRANCIS

9. WIELY

1. United Nations (UN)

2. Industry 4.0

شده‌است [۱۸]. جنبه‌های اصلی مسئولیت اجتماعی سازمان‌ها عبارتند از:

- حمایت اجتماعی و اقتصادی از جوامع اطراف سازمان
- توسعه شغلی و علمی کارکنان و ایجاد فضای کاری ایمن
- توزیع یکنواخت کالا با هدف بالابردن دسترسی به موقع و سریع مشتریان [۱۹]

بعد سوم پایداری زنجیره‌تأمین بعد اقتصادی است، بعد اقتصادی یعنی تاثیر اقتصادی یک سازمان بر سهامداران، کارکنان و همه ذینفعان. پایداری اقتصادی زمینه ساز پایداری اجتماعی و زیست‌محیطی نیز می باشد. به‌منظور ایجاد پایداری اقتصادی لازم است فرآیندهای زنجیره‌تأمین با رویکرد ناب در سازمان طراحی و اجرا شود به طوری که از مهمترین اهداف سازمان: حفظ و ارتقای کیفیت، تحقیق و توسعه محصول، کاهش فراگیر هزینه‌ها و تحویل به موقع کالا باشد. توجه به پایداری اجتماعی و زیست‌محیطی باعث ایجاد چالش با منافع اقتصادی سازمانها می شود در صورتیکه لازمه داشتن سازمان پایدار و جامعه‌ای سالم توجه به دو بعد زیست‌محیطی و اجتماعی در کنار بعد اقتصادی است [۷، ۱]. نکات و زیر شاخه‌های ابعاد پایداری در صنایع مختلف کمی متفاوت می باشد. لذا قبل از شروع به طراحی مدل‌های پایداری هر صنعت، لازم است تعاریف و جزئیات هر بعد در صنعت مورد نظر، مشخصاً شناسائی شود [۲۰].

۲-۲- ابعاد پایداری و زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی

با توجه به ماهیت شیمیایی داروها و اثرات مخرب پسماندهای دارویی بر محیط زیست و سلامت انسان، استفاده از استراتژی پایداری و مدیریت صحیح پسماند در زنجیره‌تأمین دارویی^۲ ضروری است. عدم قطعیت تقاضای دارو، سطح موجودی دارو در بیمارستانها و داروخانه‌ها را بالا می‌برد و همین علت، خطر باقی ماندن داروهای مازاد بر مصرف و مواجهه با حجم بالایی از ضایعات دارویی در زنجیره‌تأمین دارو را افزایش می‌دهد [۲۱]. چالش مهم دیگر داروهای مازاد و تاریخ گذشته، نحوه دفع آنها است، از آنجایی که محصولات دارویی شامل مواد بیولوژیکی فعال و اغلب سمی هستند، دفع ضایعات دارویی نیز پیچیده است و سلامت محیط‌زیست را به خطر می‌اندازد، به ویژه اگر به طور نامناسبی دفع شوند [۲۲]. مواد شیمیائی آزاد شده در زمان تولید دارو، به ویژه آنتی‌بیوتیک‌ها، نه تنها به گیاهان و جانوران آسیب می‌رسانند، بلکه باعث افزایش مقاومت‌های میکروبی در انسان و حیوان می‌شود [۲۳].

سوم روش تحقیق مورد استفاده و چگونگی انتخاب مقالات مرتبط با موضوع تحقیق تشریح شده است. در بخش چهارم نتایج تحلیل گزاره‌های توصیفی به‌همراه نمودارهای آماری و نقشه علمی (شبکه هم‌رخدادی واژگان) پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی آورده شده است. در بخش پنجم مقاله، تحلیل موضوعی و تحلیل تماتیک مقالات ارائه شده است. در بخش ششم بحث روی یافته‌های توصیفی و یافته‌های موضوعی انجام شده است و در بخش هفتم نتیجه‌گیری پژوهش، فرصت‌های تحقیقاتی آینده پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی و محدودیت‌های پژوهش آورده شده است.

۲- مبانی نظری تحقیق

۲-۱- مدیریت زنجیره‌تأمین پایدار

مدیریت زنجیره‌تأمین پایدار^۱ مدیریت جریان مواد، اطلاعات و سرمایه و همکاری بین اجزاء و فرایندهای زنجیره‌تأمین با هدف تأمین اهداف پایداری (زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) است به‌طوری که خواسته‌های ذینفعان و مشتریان در طول زنجیره‌تأمین، تحقق یابد [۱۴]. مدیریت زنجیره‌تأمین پایدار مفهومی است که اجرای دقیق سیاست‌های آن با داشتن ابعاد زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی می‌تواند در بهبود عملکرد مالی سازمان‌ها نقش مهمی داشته باشد [۴].

منظور از پایداری زیست‌محیطی ایجاد زیرساخت‌های سخت افزاری و نرم‌افزاری (با توجه به قوانین ملی و بین‌المللی) در فرآیندهای داخلی سازمان به‌گونه‌ای که از هدر رفت منابع و انتشار آلودگی در محیط در زمان تولید و مصرف کالا جلوگیری شود [۱۵]. پایداری محیط‌زیست مربوط به تأثیر فرآیندها، محصولات و خدمات بر محیط‌زیست، تنوع زیستی و سلامت انسان است [۱۶، ۷].

از نتایج پایداری زیست‌محیطی می‌توان به کاهش ضایعات و پسماند دارو، کاهش انتشار آلاینده‌های محیطی، نگهداری مطلوب و مصرف بهینه محصول، استفاده بهینه از منابع اقتصادی، اجتماعی و محیطی اشاره نمود. سازمان‌هایی که شیوه‌های پایداری زیست‌محیطی را اتخاذ کرده‌اند، به مزایای ملموسی مانند صرفه‌جویی در منابع مالی، افزایش رضایت کارکنان و مشتریان و در نتیجه بهبود برند دست یافته‌اند [۱۷].

در سال‌های اخیر، مسئولیت اجتماعی توسط بسیاری از شرکت‌های تولیدی منجمله صنعت داروسازی پذیرفته

^۲ Pharmaceutical Supply Chain (PSC)

^۱ Sustainable Supply Chain Management (SSCM)

تحلیل محتوا^۱ یک رویکرد تحقیقی بسیار مفید است. در این رویکرد اجزاء یا بخش‌های مهم محتوای پیام، شناسایی شده و مورد توجه قرار می‌گیرند و گاهی نیز با سایر آمار و ارقام مشابه در کل جامعه مقایسه می‌گردند [۱۳]. تحلیل محتوا محققان را قادر می‌سازد که با یک روش منظم در بین حجم زیادی از داده‌های پژوهش تفحص نموده و یافته‌های خود را دسته‌بندی نمایند. این روش به محقق کمک می‌کند که توجه و تمرکز محققین، افراد، گروه‌ها و جوامع را کشف و توصیف نماید و داده‌ها را به طور منظم طبقه‌بندی نموده و به درک اشتراکات آن دست یابد [۲۶].

طبق تعریف، یک مرور نظام مند باید تصویر روشنی از یک سوال تحقیقاتی خاص را به صورت شفاف و قابل تکرار ارائه دهد. در روش مرور نظام‌مند برای اطمینان از روائی و پایایی لازم است یک سری مراحل تعریف شده به دقت انجام شود، لذا در این مطالعه از روش چهار مرحله‌ای مرور نظام‌مند (برنامه ریزی، جستجو، غربالگری و تحلیل/گزارش) پیشنهادی توسط ترافیلد و همکاران [۲۷] و به منظور اعتیادهی به مطالعات انجام شده از ابزار حیاتی گلین [۲۸] استفاده شده است. در ادامه چهار مرحله مرور نظام‌مند تشریح شده است.

جامعه آماری این پژوهش، مقالات مرتبط با پایداری صنعت داروسازی منتشر شده از مجلات علمی معتبر داخلی در پایگاه داده‌های مگیران^۲، جهاددانشگاهی^۳، نورمگز^۴ و پورتال جامع علوم انسانی در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰ و مجلات علمی معتبر خارجی در پایگاه داده‌های امرالد^۵، ساینس دایرکت^۶، تیلور اند فرانسیس^۷ و وایلی^۸ در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ می‌باشد.

مرحله اول: برنامه‌ریزی^۹ و یا تعیین محدوده فعالیت‌های مروری می‌باشد. در این مرحله به منظور شروع فرایند مرور نظام‌مند، شفاف و قابل تکرار و به منظور پاسخ‌گویی به سوالات پژوهش و به خصوص دو سوال اصلی: محرک‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری در صنعت داروسازی چیست؟ فرصت‌های تحقیقاتی آینده با موضوع پایداری در زنجیره تامین صنعت داروسازی کدامند؟ محدوده مرور مقالات با موضوع "پایداری در صنعت داروسازی" تعریف گردید.

در دسترس بودن دارو با قیمت مقرون به صرفه، به‌عنوان بخش مهمی از مسئولیت اجتماعی صنعت داروسازی است. یکی دیگر از دلایل اهمیت مسئولیت اجتماعی این صنعت، نقش موثر بخش داروسازی در درمان بیماری‌های ناشی از ویروس کرونا بود که جهان را در جبهه‌های مختلف اجتماعی-اقتصادی تحت تأثیر قرار داده است [۲۴].

در سال‌های اخیر، بحران‌های بهداشتی و اقتصادی ایجاد شده توجه به موضوع پایداری اقتصادی نظام سلامت و همچنین سیستم‌های تولید و توزیع تجهیزات پزشکی و داروهای موثر در سلامت جوامع را بیشتر نموده است. در این زمینه، کارشناسان با ایجاد توازن بین شاخص‌های کارایی، اثربخشی و پایداری سیستم‌های سلامت به شانس بیشتر موفقیت آن کمک نموده‌اند و قطعاً شرکت‌های داروسازی نقش اصلی را در تحقق این مهم ایفا می‌نمایند [۷].

۲-۳- مراحل زنجیره تامین صنعت داروسازی

زنجیره تامین صنعت داروسازی شامل مراحل: تامین‌کنندگان کالا و خدمات، تولیدکنندگان دارو، توزیع‌کنندگان، خرده‌فروشان و مصرف‌کننده نهایی می‌باشد.

مرحله تامین‌کنندگان: شامل تامین‌کنندگان محصولات دارویی، مواد اولیه، قطعات، خدمات و ...

مرحله تولید دارو: شامل فرآوری مواد اولیه و بسته‌بندی محصولات نهایی در شرکت‌های داروسازی می‌باشد.

مرحله توزیع محصول: در این مرحله محصولات دارویی توسط شرکت‌های پخش بین داروخانه‌ها و بیمارستان‌ها توزیع می‌شود.

مرحله خرده‌فروشی: در این مرحله دارو در اختیار مصرف‌کننده نهایی قرار می‌گیرد (داروخانه و بیمارستان).

مرحله مصرف‌کننده نهایی: که شامل بیماران (انسان و حیوان) می‌باشد [۲۵].

۳- روش شناسی پژوهش

این مقاله به‌منظور دستیابی به اهداف پیش‌بینی شده و پاسخگویی به سوالات مورد نظر از روش مرور نظام‌مند و تحلیل محتوا برای بررسی ادبیات پایداری با اشاره خاص به صنعت داروسازی استفاده می‌کند. مرور ادبیات نظام‌مند عبارت است از جستجو و یافتن مطالعات مربوطه، بررسی آنها براساس معیارهای مشخص، تلفیق نتایج و ارائه یافته‌ها به‌طور شفاف. هدف اصلی مرور نظام‌مند، تجمیع یافته‌های گذشته یک حوزه خاص از طریق تفاسیر جامع و بدیع و شناسایی شکاف‌ها و روندهای پژوهشی برای تحقیقات آینده است [۱۰].

1. Thematic Analysis

2. MAGIRAN

3. SID

4. NOORMAGS

5. EMERALD

6. SCIENCE DIRECT

7. TAYLOR & FRANCIS

8. WIELY

9. Planning

- مقالاتی که در عنوان و یا چکیده آنها، کلمات کلیدی جستجو وجود داشت ولی به موضوع پایداری خارج از تعریف پایداری زنجیره تامین (مثل موانع پایداری در زنجیره تامین پزشکی بشر دوستانه) پرداخته بودند، حذف شدند.

- مقالاتی که کلمات کلیدی مورد استفاده در جستجو فقط در چکیده ذکر شده بود اما موضوع اصلی مقاله، پایداری زنجیره تامین نبود (به عنوان مثال مقاله طراحی مدل کمی فازی برای ارزیابی عملکرد زنجیره تامین دارویی تحت شرایط عدم قطعیت - احمد فیروز و همکار، (۲۰۲۱)) حذف شدند.

- مقالاتی که در مرحله اول جستجو دریافت شده بودند و با مطالعه عنوان و یا چکیده امکان تشخیص مرتبط بودن مقاله نبود که پس از مطالعه محتوای مقاله در مورد انتخاب و یا عدم انتخاب مقاله تصمیم‌گیری شد.

- با استفاده از فیلترهای فوق تعداد مقالات مرتبط در هر پایگاه داده کاهش یافت و جمعاً ۵۲ مقاله جهت بررسی بیشتر انتخاب گردید. نتایج جستجو مقالات در مراحل اولیه و ثانویه در جدول (۱) آورده شده است.

مرحله دوم از مراحل مرور نظام‌مند، جستجو^۱ می باشد. در این مرحله (جستجو اولیه) با سرچ کلمات داروسازی^۲، زنجیره تامین^۳ و پایداری^۴ در ترکیب کلمات (داروسازی و پایداری)^۵، (داروسازی و زنجیره تامین و پایداری)^۶ در عنوان و یا چکیده مقالات پژوهشی^۷ و مقالات مروری^۸ مصوب خارجی در پایگاه داده‌های ساینس دایرکت، امرالد، تیلور اند فرانسیس و وایلی در سال های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲ و در مجلات معتبر داخلی در پایگاه داده های مگیران، جهاد دانشگاهی، نورمگز و پورتال جامع منابع انسانی در سال های ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰، ۳۴۰ مقاله دریافت شد.

مرحله سوم از مراحل مرور سیستماتیک غربالگری^۹ می باشد. در این مرحله (جستجو ثانویه) محققین معیارهای انتخاب مقالات را برای تجزیه و تحلیل عمیق با دقت دنبال کرده و مقالات مرتبط با موضوع تحقیق که در مجلات معتبر منتشر شده بود انتخاب شد و سپس با استفاده از فیلترهای زیر مقالات غیر مرتبط با موضوع و هدف پژوهش حذف گردید.

جدول (۱). نتایج جستجو در پایگاه‌های داده خارجی و داخلی

تعداد مقاله یافت شده								کلمات کلیدی
جهاد دانشگاهی / نور مگز و پورتال جامع علوم انسانی		مگیران		امرالد / وایلی تیلور اند فرانسیس		ساینس دایرکت		
جستجوی ثانویه	جستجوی اولیه	جستجوی ثانویه	جستجوی اولیه	جستجوی ثانویه	جستجوی اولیه	جستجوی ثانویه	جستجوی اولیه	
۰	۱۰	۴	۳۰	۱۴	۵۹	۱۳	۶۹	داروسازی و پایداری
۰	۲	۳	۱۱	۷	۱۱۱	۱۱	۴۸	داروسازی و زنجیره تامین و پایداری
۰	۱۲	۷	۴۱	۲۱	۱۷۰	۲۴	۱۱۷	جمع کل

¹ Searching
² Pharmaceutical
³ Supply Chain
⁴ Sustainability
⁵ Pharmaceutical AND Sustainability
⁶ Pharmaceutical AND Supply Chain AND Sustainability
⁷ Research Article
⁸ Review Article
⁹ Screening

برای بررسی کیفیت روش شناختی مطالعات بر اساس ابزار ارزیابی حیاتی گلین، هر مقاله بر اساس چهار معیار (جامعه آماری، جمع آوری داده ها، طرح تحقیق و نتایج) مورد ارزیابی قرار گرفت و از ۴۷ مقاله بررسی شده، ۴۶ مقاله امتیاز بالاتر از ۷۵ و یک مقاله امتیاز کمتر از ۷۵ را کسب نمودند، لذا ۴۶ مقاله از اعتبار لازم برخوردار می باشند. (لیست مقالات منتخب در پیوست (۱) آورده شده است)

مرحله چهارم از مراحل مرور سیستماتیک، تحلیل، یافته‌ها و نتایج، بحث بر روی یافته‌ها و نتیجه‌گیری می‌باشد. تحلیل مقالات دریافتی با استفاده از روش تحلیل محتوا در دو دسته تحلیل توصیفی و تحلیل موضوعی (تماتیک) انجام شده است. پس از تحلیل محتوا، یافته‌های مورد بحث قرار گرفت و نتیجه‌گیری تحقیق و فرصت‌های پژوهشی آینده ارائه گردید.

در ادامه غربالگری، مقالات یافت شده در مرحله ثانویه که در پایگاه داده ها به صورت تکراری دریافت شده بودند نیز حذف شدند و نهایتاً ۴۷ مقاله خارجی و داخلی جهت انجام مرور نظام‌مند انتخاب گردید.

به منظور تعیین اینکه آیا مقالاتی که یافت می‌شود دقیق، مرتبط و معتبر می‌باشد محقق باید مطالعه را مورد ارزیابی قرار دهد. ارزیابی حیاتی عدم اطمینان را کاهش می‌دهد و به محقق کمک می‌کند تا بر مسائل مهم متمرکز شود [۶۲]. ارزیابی حیاتی، یک عنصر کلیدی در مرور نظام مند می‌باشد که به ارزیابی منابع تحقیقاتی می‌پردازد تا بهترین مقالات را در یک موضوع خاص مشخص کند. در این تحقیق برای ارزیابی کیفیت روش شناختی مطالعات از ابزاری که توسط گلین ارائه گردیده استفاده شده است. اگرچه چک لیست‌های مختلفی برای ارزیابی مرور نظام‌مند وجود دارد، ابزار گلین برای ارزیابی مطالعات کیفی و مطالعات کمی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۵۴].



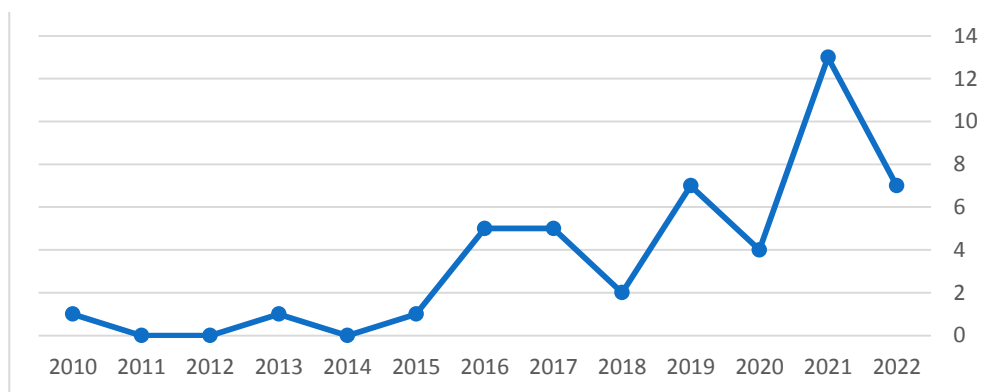
شکل (۱). مراحل روش تحقیق مرور نظام‌مند (میلانسی و همکاران، ۲۰۲۰)

می‌شود تعداد بیشتر مقالات در هفت سال آخر منتشر شده است، که به این معنی است که نیاز به تحقیق در مورد جنبه‌های پایداری زنجیره تامین صنعت داروسازی در سال‌های اخیر افزایش یافته است. جهت امکان‌پذیری انجام تحلیل سال انتشار مقالات خارجی و ایرانی در کنار یکدیگر، سال چاپ مقالات منتشر شده در ایران (۵ مقاله) به سال میلادی تبدیل شده و در آمار مورد استفاده در رسم نمودار وارد شده است.

۴- تحلیل توصیفی مقالات

۴-۱- فراوانی چاپ مقالات در سال‌های مورد تحلیل

پس از تکمیل فرایند جستجو در مقالات منتشر شده با موضوع پایداری زنجیره تامین در صنعت داروسازی ۴۶ مقاله جهت بررسی عمیق به دست آمد. توزیع مقالات بر اساس سال انتشار در شکل (۲) نشان داده شده است. همانطور که در شکل دیده

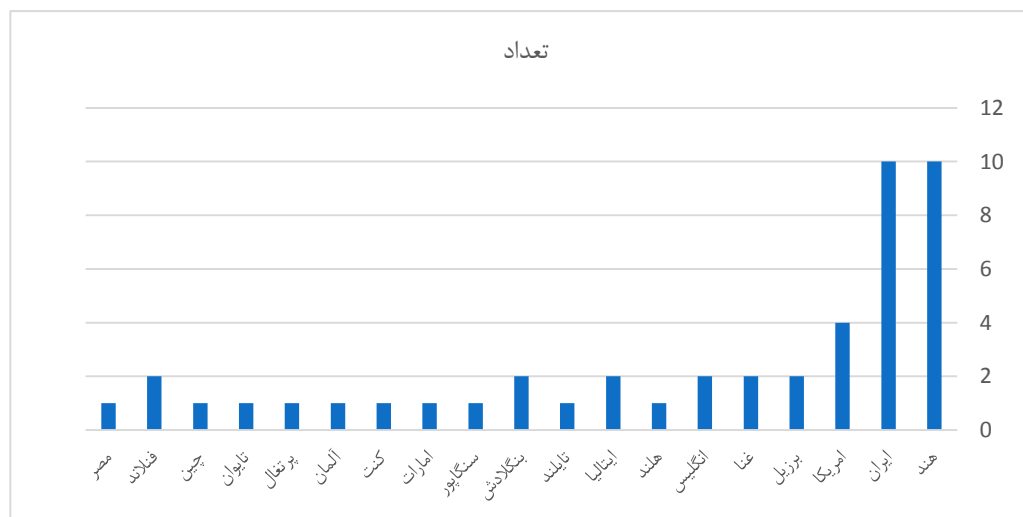


شکل (۲). توزیع مقالات چاپ شده در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۲

۴-۲- توزیع چاپ مقالات در کشورها

دارویی خارجی به منظور بهبود زیرساخت‌های تولید و استانداردهای کیفی با هدف توسعه بازارهای داخلی و خارجی می‌باشد [۲۹]. روند نشان داده شده در شکل (۳) نشان از رشد پژوهش با موضوع پایداری صنعت داروسازی در اقتصادهای نوظهور و کشورهای در حال توسعه می‌باشد.

همانطور که در شکل (۳) قابل مشاهده است بیشترین آمار مقالات تحقیقاتی با موضوع پایداری زنجیره تامین صنعت داروسازی متعلق به کشورهای هند، ایران و آمریکا است. در میان کشورهای نوظهور، هند از جایگاه مهمی در بخش داروسازی جهان به‌عنوان بزرگترین تامین‌کننده محصولات ژنریک برخوردار است [۷] و ایران در حال توسعه همکاری با شرکت‌های



شکل (۳). تعداد مقاله چاپ شده در کشورها

۴-۳- بررسی روش پژوهش

محققین در ۲۵ درصد از مقالات منتخب با "طراحی مدل" به تحقیق در موضوعات: کنترل ضایعات داروئی [۳۰، ۲۱]، مقایسه آثار زیست محیطی بسته بندی محصولات داروئی [۳۱]، طراحی شبکه زنجیره تامین داروئی پایدار و یکپارچه [۳۲]، مدیریت بحران در زنجیره های تامین پایدار داروئی [۳۳]، طراحی سیستم اندازه گیری عملکرد مالی سازمان ها با اجراء پایداری [۳۴]، ارزیابی و انتخاب تامین کنندگان پایدار [۳۵]، شناسایی معیارهای تاب آوری و معیارهای پایداری صنعت داروسازی [۳۶] و ارزیابی پایداری زنجیره تامین با توجه به چهار بعد اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و حکمرانی پرداخته اند [۳۷].

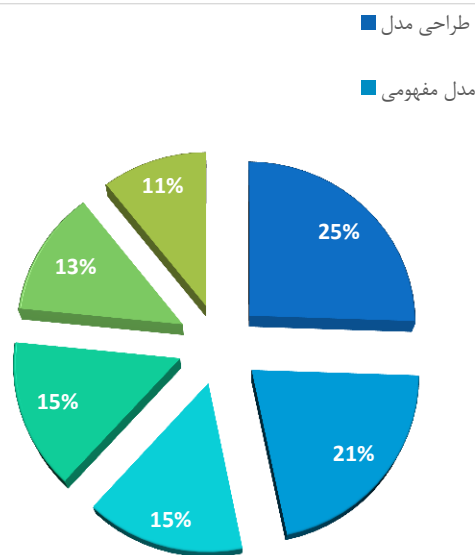
محققین در ۲۱ درصد از مقالات (۷ مقاله) با "طراحی مدل مفهومی و یا حلقه های علی" رابطه مسئولیت اجتماعی بر عملکرد سازمان [۱۸]، رابطه زنجیره تامین یکپارچه و پایداری زنجیره تامین [۵۶]، تأثیر قابلیت های تجزیه و تحلیل داده های بزرگ ۱ بر پایداری زنجیره تامین [۳۸]، تأثیر لجستیک معکوس بر پایداری [۳۹]، ارزیابی تأثیر ارتباط تأمین کننده-خریدار بر پایداری زنجیره تامین [۴۰]، تأثیر عوامل رهبری استراتژیک بر مدیریت پایداری در سیستم های مراقبت های بهداشتی [۹] و بررسی روابط مسئولیت اجتماعی، پایداری و عملکرد سازمانی [۱۹] را مورد پژوهش قرار داده اند.

در ۱۵ درصد از مقالات محققین با مرور ادبیات و تحلیل محتوا به پژوهش در موضوعات، میزان دستیابی به اهداف توسعه پایدار با در نظر گرفتن آلودگی داروئی و بررسی قوانین دفع ضایعات دارو در چندین کشور [۴۱]، بررسی سازگاری و مغایرت در گزارش مسئولیت اجتماعی شرکت [۹]، بررسی محرک های اندازه گیری عملکرد زنجیره تامین مراقبت های بهداشتی پایدار [۴۳]، بررسی فعالیت های پایداری گزارش شده در بخش داروسازی [۴۴]، شناسایی، اولویت بندی و تحلیل عوامل اجتماعی و خصوصیات شرکتی موثر در گزارش های پایداری شرکت های داروسازی ایران [۴۵] و تأکید بر بهینه سازی فرمولاسیون محصولات داروئی با هدف به حداقل رساندن اثرات زیست محیطی [۲]، تعریف یکسان و هماهنگ پایداری در بخش های مختلف صنعتی [۲۰] و ... پرداخته اند (پیوست ۲).

در ۱۵ درصد از مقالات (۷ مقاله) محققین با مرور ادبیات و بررسی گزارشات پایداری [۱۸] اصول شیمی سبز [۴۶، ۲]، بررسی قوانین مرتبط با پایداری، بررسی گزارشات مسئولیت اجتماعی [۴۴]، بررسی روش های تصفیه فاضلاب صنایع داروسازی [۴۷] و ... به دنبال یافته هایی با هدف تقویت پایداری صنایع داروسازی بوده اند.

در ۱۱ درصد از مقالات (۵ مقاله) با استفاده از روش "مرور سیستماتیک" محققین به دنبال کشف چالش های پایداری زنجیره تامین صنعت دارو در انقلاب صنعتی چهارم [۱۰]، رویکردهای اصلی پایداری در صنعت دارو [۷]، خطرات و تهدیدهای پایداری صنعت داروسازی [۱۱]، ارائه چارچوب پایداری مبتنی بر اقتصاد دایره ای [۱۲]، روش های جلوگیری از هدر رفتن دارو توسط ذینفعان درگیر در زنجیره تامین دارو [۴۸] بوده اند.

محققین در ۶ مقاله با استفاده از روش پژوهش "مطالعه موردی" به تعارض و تضادها در تهیه گزارش پایداری در یک شرکت داروسازی سوئدی [۴۹]، بررسی تأثیر مسئولیت اجتماعی در رشد شاخص های مالی در شرکت داروسازی جانسون اند جانسون [۵۰] و طراحی سیستم اندازه گیری عملکرد مالی سیستم های پایدار در شرکت نوو نوردیسک [۳۴] و ... پرداخته اند.



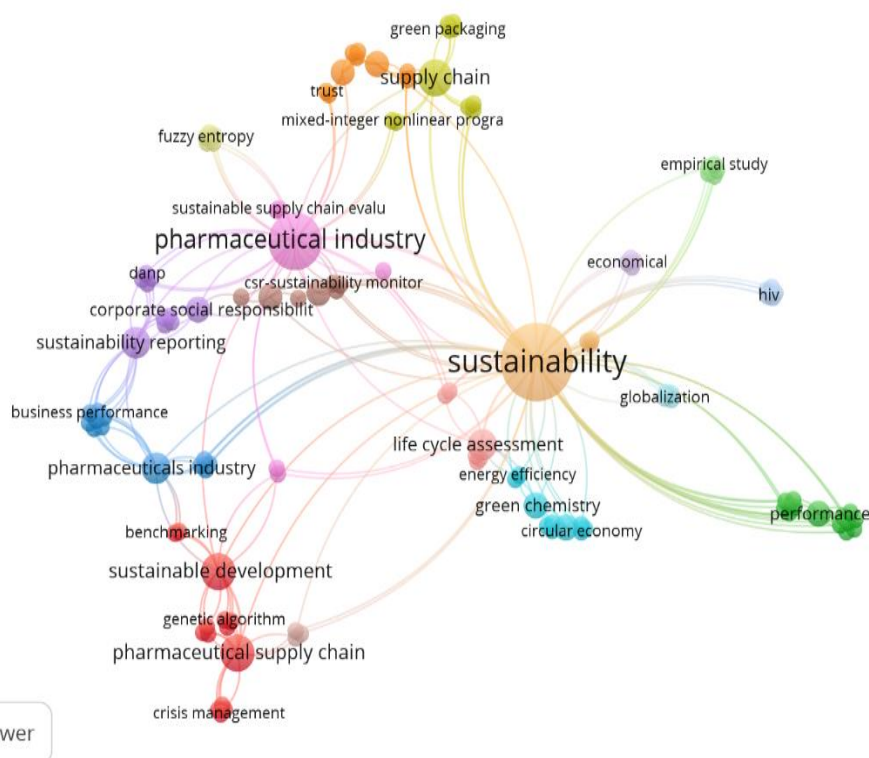
شکل (۴): روش های تحقیق مورد استفاده در مقالات

۴-۴- نقشه علمی (شبکه هم‌رخدادی واژگان)

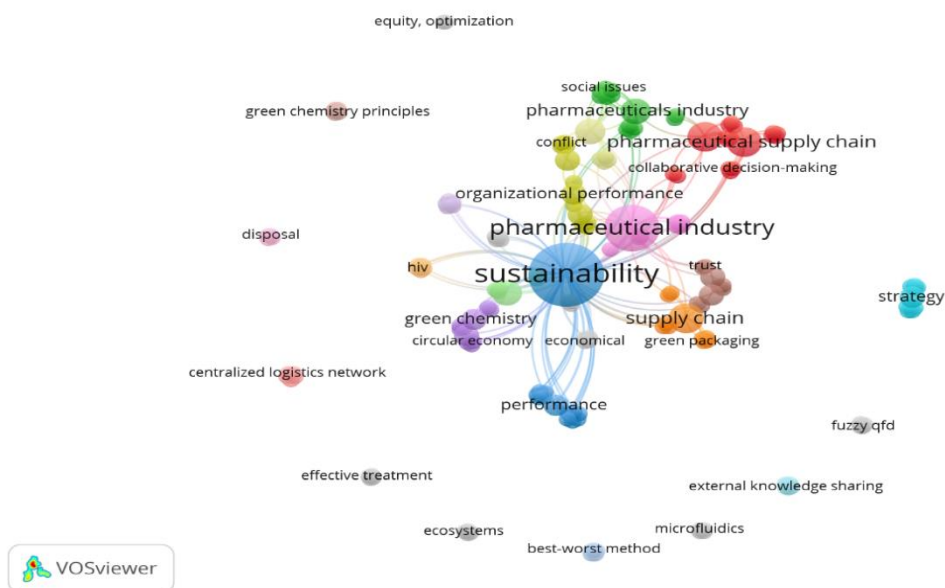
در هم‌رخدادی واژگان، پس از ورود رکوردهای استخراج‌شده از پایگاه‌های علمی به تعداد ۴۶ مقاله از میان ۱۸۰ واژه با انتخاب حداقل هم‌رخدادی ۱ بار برای هر واژه به دلیل نمایش ارتباطات بیشتر، ۱۸۰ واژه در ۲۶ خوشه با ۴۸۹ ارتباط و قدرت نیرومندی ۴۹۷ شبکه هم‌رخدادی واژگان مطابق با شکل (۵) ارائه شده است.

در شبکه هم‌رخدادی بزرگترین خوشه دارای بیشترین ارتباط در مرکز قرار دارد و همانطور که مشخص است سایر ارتباط‌ها به دلیل نداشتن ارتباط با خوشه اول به صورت جزیره‌ای نمایش داده شده است که دارای هم‌رخدادی‌های کمتری هستند به همین جهت مطابق با شکل (۶) بزرگترین خوشه در نمایش بیشترین گره‌ها و خطوط ارتباطی در شبکه هم‌رخدادی با ۱۲۷ واژه در ۱۷ خوشه و ۳۸۸ ارتباط با قدرت نیرومندی ۳۹۶ به طور مجزا استخراج و ارائه شده است.

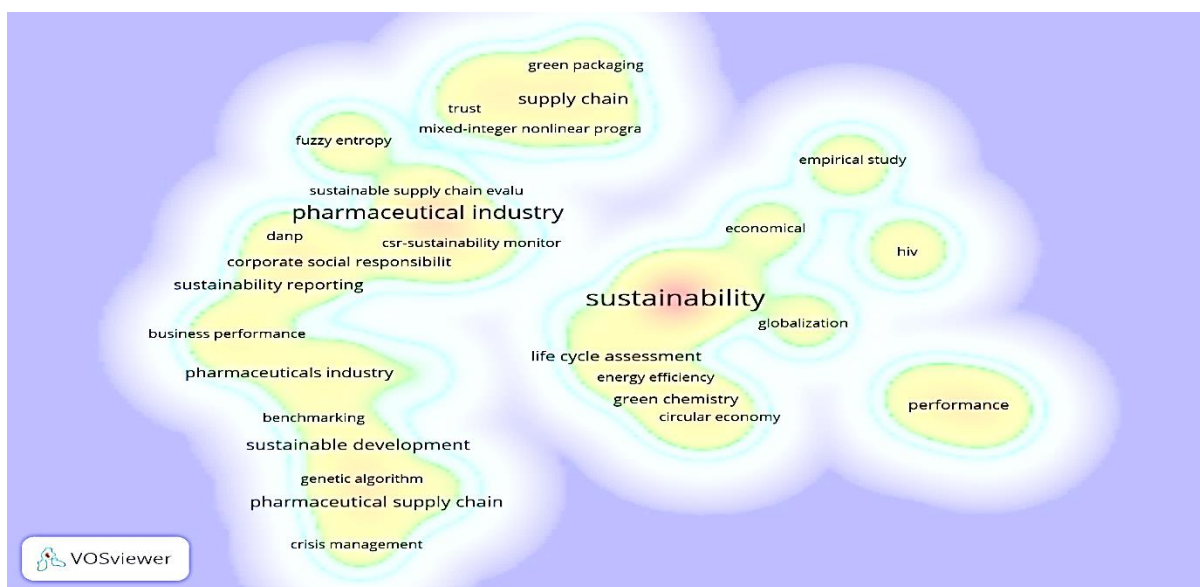
در شبکه هم‌رخدادی ضخامت بیانگر میزان روابط میان مفاهیم است. بزرگی و کوچکی دایره‌ها نیز نشان‌دهنده میزان دانش در مورد هر مفهوم می‌باشد. در پژوهش حاضر مطابق با نقشه هم‌رخدادی واژگان بیشترین تمرکز متون مورد مطالعه بر کلید واژه‌های "پایداری"، "صنعت داروسازی"، "زنجیره‌تأمین دارویی"، "زنجیره‌تأمین"، "توسعه پایدار" و "عملکرد" است. لذا آن‌ها دارای دایره‌های بزرگ‌تری نسبت به سایر واژه‌ها هستند. نزدیکی و دوری واژه‌ها نیز نشان می‌دهد متون گزینش شده جهت بررسی به چه میزان در خصوص ارتباط آن واژه سخن گفته‌اند و اثرات آن‌ها را مورد سنجش قرار داده‌اند. نقشه‌ها نشان می‌دهد با توجه به واژه‌های جستجو شده و حوزه بررسی شده مفاهیم در سطح نقشه از پراکندگی نسبتاً خوبی برخوردار بوده است و پژوهشگران در این حوزه به موضوعات متنوعی پرداخته‌اند.



شکل (۵). شبکه هم‌رخدادی واژگان



شکل (۶). نقشه ارتباطی هم رخدادی واژگان



شکل (۷). نقشه چگالی هم رخدادی واژگان

سایر واژگان با توجه به میزان اهمیت از زیاد تا کم در اطراف آن‌ها نمایش داده می‌شوند. طیف رنگی در نقشه‌های چگالی از قرمز، زرد پررنگ تا کم‌رنگ و آبی، وزن چگالی را نمایش می‌دهد که به ترتیب وزن از نسبت بالا تا پایین رنگ‌ها کاملاً مشخص است. رنگ قرمز نقاط داغ و واژگان پر تکرار دارای بیشترین ارتباط را نشان می‌دهد.

نقشه چگالی هم رخدادی واژگان نیز مطابق با شکل (۷) نشان می‌دهد واژگانی که در فاصله نسبتاً نزدیکی از هم قرار دارند دارای بیشترین ارتباط هستند و برعکس واژگانی که ارتباط کمتری دارند در فاصله‌ای دورتر از هم قرار گرفته‌اند. در نقشه‌های تجسم چگالی میزان حرارت هر واژه بر اساس تعداد رخداد آن، تعداد گره‌های مجاور و اهمیت گره‌های مجاور تعیین شده است. لذا واژگان پراهمیت در مرکز قرار می‌گیرند و

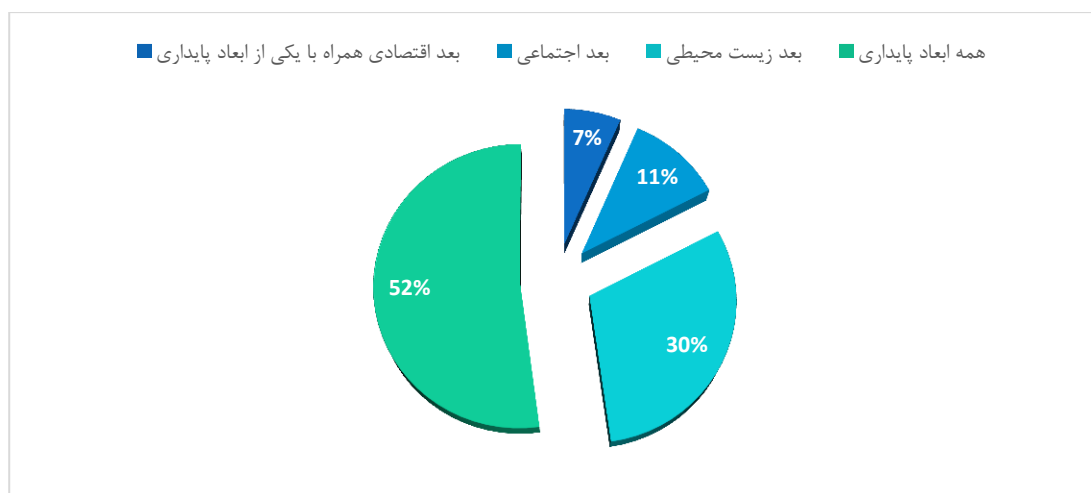
۵- تحلیل موضوعی مقالات

۱-۵- تاکید ابعاد پایداری (زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) در مقالات مورد بررسی

پس از مرور و تحلیل تماتیک ۴۶ مقاله منتخب، نتایج ذیل حاصل گردید:

همانطور که در شکل (۸) آورده شده است، توجه هماهنگ به ابعاد سه‌گانه پایداری (زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) در بیش از نیمی از مقالات دیده می‌شود. در این مقالات مهمترین نتایج به دست آمده توانمندسازها، محرک‌ها و چالش‌های پایداری صنعت داروسازی بوده است. در ۳۰ درصد از مقالات محققان بعد زیست محیطی پایداری را با تاکید بیشتر نسبت به

ابعاد دیگر پایداری در موضوع تحقیقاتی خود مورد پژوهش قرار داده‌اند. در این تحقیقات مسائل مربوط به آلودگی‌های منتشر شده توسط زنجیره تامین صنعت داروسازی، مدیریت پسماند و ضایعات داروهای مازاد بر مصرف مورد پژوهش قرار گرفته است. تاکید بر پایداری اجتماعی، ۱۱ درصد از مقالات مورد بررسی را به خود اختصاص داده است. در این مقالات دسترسی آسان بیماران به داروهای مورد نیاز، لحاظ نمودن اهداف پایداری اجتماعی در اهداف سازمان و تهیه گزارش‌های پایداری اجتماعی مورد تحقیق بوده است. تاکید بر بعد اقتصادی پایداری در کنار ابعاد زیست‌محیطی و اجتماعی در ۳ مقاله (۷ درصد) مورد تحقیق قرار گرفته است.



شکل (۸): ابعاد پایداری مورد تاکید در مقالات

۲-۵- تجزیه و تحلیل و تلفیق یافته‌های کیفی

در تجزیه و تحلیل محتوای مقالات، در ابتدا مولفه‌ها و شاخص‌های استخراج شده از مقالات مورد تحلیل، به عنوان کد در نظر گرفته شدند و سپس با در نظر گرفتن مفهوم هر یک از کدها، آنها در یک مفهوم مشابه (تم‌ها) دسته‌بندی گردیدند. به این ترتیب تم‌های تحقیق مشخص گردید. مفاهیم مرتبط نیز در یک

طبقه‌بندی کلی‌تر به نام مقوله‌ها (محرک‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری زنجیره تامین صنعت داروسازی) دسته‌بندی گردیدند. مولفه‌ها، تم‌ها و مقوله‌های بدست آمده از تحلیل محتوای انجام شده در جدول (۲) آورده شده است.

جدول (۲). محرک‌ها، توانمندسازها و چالش‌های پایداری زنجیره تامین صنعت داروسازی

مقوله‌ها	مفاهیم (تم‌ها)	کدها (شاخص‌ها)	منابع
محرک‌ها	اهداف و استراتژیهای سازمان با رویکرد پایداری	لحاظ نمودن اهداف پایداری در اهداف و استراتژیهای سازمان	[۴۳] [۱۱]
	حمایت مدیریت	قرار گرفتن اهداف اجتماعی و زیست‌محیطی در اهداف اقتصادی سازمان	[۱۹] [۵۰]
		حمایت مدیران ارشد از پایداری	[۷] [۱۱]

[۳۶] [۱۷]	تعهد مدیریت ارشد به پایداری و اخذ استانداردهای مرتبط با پایداری	از پایداری	
[۱۱]	روش‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی و ارزیابی پایداری	اندازه‌گیری	
[۳۴]	سیستم اندازه‌گیری عملکرد مالی سیستم‌های پایدار	پایداری	
[۳۷] [۵۴]	مدل‌ها و سیستم‌های اندازه‌گیری پایداری شرکتی و زنجیره‌تامین		
[۵۵]	فشار مشتریان (تقاضای محصولات سبز توسط مشتری)	فشارهای بیرونی	
[۵۵]	فشار عمومی جامعه و فشار رقبا برای اعمال پایداری زنجیره‌تامین سبز		
[۴۳] [۵۵]	ارتباط با تامین‌کنندگان سبز (فشار تامین‌کننده)		
[۵۵]	فشار تنظیمی: رعایت قوانین و مقررات زیست‌محیطی		
منابع	کدها (شاخص‌ها)	مفاهیم (تم‌ها)	
[۹]	رهبری پایدار و توسعه منابع انسانی	فرهنگ پایداری	
[۴۳]	مشارکت فراگیر پرسنل در اجراء پایداری		
[۵۳]	مدیریت دانش پایداری		
[۴۳]	ارتباط موثر در طول زنجیره‌تامین با ذینفعان	یکپارچه‌سازی زنجیره‌تامین	
[۵۶]	یکپارچه‌سازی داخلی زنجیره‌تامین		
[۵۶]	یکپارچه‌سازی زنجیره‌تامین با عوامل خارجی (تامین‌کنندگان و مشتریان)		
[۵۷] [۳۶]	یکپارچگی لجستیک / لجستیک متمرکز		
[۴۰]	ارتباط موثر واحد خرید سازمان با تامین‌کننده		
[۳۸] [۵۸]	استفاده از سیستم‌های تحلیل داده‌های بزرگ		
[۳۶] [۱۰] [۳]	استفاده از فناوری اطلاعاتی (انقلاب صنعتی چهارم)		
[۴۱]	بهبود کیفیت محصول		توانمند سازها
[۳۶]	بهبود مستمر منابع و فرایندها	بهبود مستمر	
[۱۷] [۵۹]	بهبود بهره‌وری انرژی / مدیریت صحیح مصرف آب		
[۲۱]	کنترل موجودی داروهای مازاد بر تقاضای قبل از منقضی شدن دارو در محل انبارهای توزیع و داروخانه توسط تولیدکننده	مدیریت منابع	
[۳۰]	مدل مدیریت موجودی توسط فروشنده با به اشتراک گذاشتن سطح موجودی دارو در محل مصرف (بیمارستان) با تولیدکننده		
[۳۹] [۱۲]	لجستیک معکوس / اقتصاد دایره‌ای		
[۳]	کنترل موجودی مواد و برنامه‌ریزی ظرفیت		
[۱۱]	اصول شیمی سبز در فرآیند تولید محصول جدید	بهبود و طراحی	
[۲] [۴۶] [۶۴] [۵۹] [۶۰]	رویکرد شیمی سبز با نوآوری مستمر در طراحی فرآیندهای سازگار با محیط زیست	فرآیندهای سازگار با محیط زیست	

[۶۱]			
[۶۴] [۳]	وجود ساختارهای نوآورانه در تولید محصول با هدف کاهش قیمت تمام شده		
[۴۱] [۶۳]	مدیریت ضایعات و پسماند دارو در زنجیره تامین دارو (تولید، توزیع و مصرف)	مدیریت پسماند	
[۶۰] [۵۷]	انتشار گازهای گلخانه‌ای در محیط زیست	آلاینده‌های زیست محیطی	
[۴۱] [۲۱] [۶۸]	انتشار ضایعات جامد (پسماند) در محیط زیست		
[۴۷] [۴۱]	انتشار پساب صنعتی در محیط زیست		
[۱۷] [۶۵]	عدم وجود برنامه‌ریزی ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز پایداری زنجیره تامین	برنامه ریزی پایداری	
[۶۵] [۳]	عدم قطعیت‌های محیطی		
[۱۸]	پاسخ گوئی سریع به نیاز داروئی جامعه		
[۱۰] [۵۳]	عدم وجود زیر ساخت‌های لازم جهت تبادل اطلاعات پایداری بین اعضاء زنجیره تامین	زیرساخت‌های پایداری	
[۱۰]	لزوم سرمایه گذاری و صرف زمان زیاد برای ایجاد زیرساخت‌های لازم برای اجراء پایداری		
[۶۶] [۴۷]	به کارگیری تکنولوژی‌های جدید و نوظهور		
[۱۰] [۳]	عدم وجود ساختارهای ارزیابی عملکرد پایدار زنجیره تامین		
[۳]	عدم وجود ساختارهای تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه		
[۱۰] [۱۷]	فقدان آموزش‌های عمومی و تخصصی مستمر عوامل اجرایی پایداری زنجیره تامین		
[۴۱]	عدم آگاهی پزشکان و بیماران از اثرات زیست محیطی ضایعات دارو	دانش پایداری	
[۴۱]	عدم آگاهی پزشکان با شیوه های منطقی تجویز دارو		
[۴۱]	عدم اطلاع از نحوه صحیح دفع پسماند دارو و اثرات زیست محیطی دفع نادرست پسماند دارو در جامعه مصرف کنندگان دارو در کشورهای در حال توسعه		
[۱۰]	فقدان قوانین یا مقرراتی که قسمت‌های مختلف زنجیره تامین صنایع داروسازی را به مشارکت در توسعه پایدار تشویق کند	قوانین پایداری	
[۴۱]	عدم وجود قوانین ملی دفع صحیح پسماند دارو		
[۱۷]	عدم آگاهی و اجراء قوانین زیست محیطی (دولتی و سازمان‌های نظارتی)		
[۱۱]	عدم وجود ساختارهای استاندارد تهیه گزارش پایداری در صنعت دارو	گزارش پایداری	
[۴۹]	عدم تهیه دقیق و به موقع گزارش پایداری زنجیره تامین		
[۴۲]	افشای انتخابی ردیف‌های گزارش مسئولیت اجتماعی در برخی از صنایع داروئی		

چالش‌ها

۶- بحث بر روی یافته‌های پژوهش و نتایج

۶-۱- فراوانی چاپ مقالات در سال‌های مورد

تحلیل

همانطور که در شکل (۲) دیده می‌شود علاقه و نیاز به تحقیق در مورد جنبه‌های پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی در سال‌های اخیر (۲۰۲۲-۲۰۱۷) افزایش یافته است. دلایل عمده در افزایش سرعت رشد تحقیقات، یکی رشد اهمیت موضوع پایداری در ادبیات کسب‌وکار و مدیریت [۵۱] و دیگری جایگاه ویژه صنعت داروسازی در رشد سلامت و اقتصاد جوامع بشری بوده است.

۶-۲- توزیع چاپ مقالات در کشورها

روند نشان داده شده در شکل (۳) نشان از رشد پژوهش با موضوع پایداری صنعت داروسازی در اقتصادهای نوظهور و کشورهای در حال توسعه می‌باشد. هند و ایران بیشترین آمار چاپ مقالات را به خود اختصاص داده‌اند. در میان اقتصادهای نوظهور، هند از جایگاه مهمی در بخش داروسازی جهان به عنوان بزرگترین تأمین‌کننده محصولات ژنریک برخوردار است [۷] و ایران در حال توسعه همکاری با شرکت‌های دارویی خارجی به منظور بهبود زیرساخت‌های تولید و استانداردهای کیفی با هدف توسعه بازارهای داخلی و خارجی می‌باشد [۲۹].

۶-۳- توزیع چاپ مقالات در نشریات

همانطور که در پیوست (۲) آورده شده است، از ۴۶ مقاله پایداری زنجیره تأمین صنعت داروسازی، ۱۰ مقاله در مجلات مرتبط با موضوع داروسازی و یا سلامت، ۸ مقاله در مجله تولید تمیز^۱ که مطابق با اهداف و معیارهای مجله می‌باشد، ۱۰ مقاله در مجلات مرتبط با پایداری، ۶ مقاله در مجلات مدیریت کیفیت و بهره‌وری و ۱۳ مقاله در مجلات دیگر چاپ شده است. نکته اینجاست که فقط ۱۰ مقاله در مجلات مرتبط با داروسازی چاپ شده است که این نشان از توجه کم موضوع پایداری در مجلات مرتبط با صنعت داروسازی می‌باشد (جدول رتبه‌بندی مجلات بر اساس تعداد مقالات منتشر شده در پیوست (۲) آورده شده است).

۶-۴- روش پژوهش

همانطور که در شکل (۴) نشان داده شده است بیشترین روش تحقیق مورد استفاده توسط محققین مقالات مورد بررسی،

روشهای طراحی مدل با هدف ایجاد ساختارهای مود نیاز پایداری زنجیره‌تأمین و طراحی مدل مفهومی با هدف بررسی تأثیر متغیرها و سیستم‌های دیگر سازمانی بر پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی می‌باشد. استفاده از روش مرور سیستماتیک/تحلیل محتوا و روش مرور ادبیات در رتبه دوم روش‌های تحقیق مورد کاربرد بوده است و فقط ۳ مقاله از مقالات مورد بررسی از روش بررسی مطالعه موردی با هدف تعمیق در مدل‌های طراحی شده پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی پرداخته‌اند. که این نتیجه بیانگر آن است که محققین بیشتر زمینه‌های طراحی مدل‌های پایداری صنعت داروسازی و بررسی روابط متغیرها در اجراء موثر مدل‌های پایداری در این صنعت را در دستور کار داشته‌اند و بررسی عمیق مدل‌های طراحی شده در واحدهای تولید دارو از اقبال کمتری برخوردار بوده است.

۶-۵- تحلیل موضوعی مقالات

بر اساس یافته‌های آورده شده در جدول (۲)، در کشورهای توسعه یافته موضوعات اجراء موثر پایداری زنجیره‌تأمین و یکپارچه‌سازی شبکه زنجیره‌تأمین پایدار مورد توجه محققین بوده ولی در کشورهای در حال توسعه و یا اقتصادهای نوظهور مباحث زیست‌محیطی، لجستیک معکوس، اقتصاد دایره‌ای، مسئولیت اجتماعی، گزارشات پایداری، پایداری در شرایط عدم قطعیت و تاب‌آوری زنجیره‌تأمین مورد پژوهش محققین قرار گرفته است. همانطور که در شکل (۵) آورده شده است، توجه هماهنگ به ابعاد سه‌گانه پایداری (زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) در بیش از نیمی از مقالات دیده می‌شود. در ۲۴ درصد از مقالات محققان بعد زیست‌محیطی پایداری را با تأکید بیشتر نسبت به ابعاد دیگر پایداری، در موضوع تحقیقاتی خود مورد پژوهش قرار داده‌اند. تأکید بر پایداری اجتماعی، ۱۴ درصد از مقالات مورد بررسی را به خود اختصاص داده است. تأکید بر بعد اقتصادی پایداری در کنار ابعاد زیست‌محیطی و اجتماعی در ۲ مقاله (۷ درصد) مورد تحقیق قرار گرفته است.

۶-۶- محرک‌های پایداری زنجیره تأمین

محرک‌ها دلیل اصلی اجرای شیوه‌های پایدار در عملیات زنجیره تأمین می‌باشند. شناسایی محرک‌های پایداری به مدیریت ارشد و کارکنان سازمان کمک می‌کند تا شیوه‌های پایداری را در زنجیره تأمین خود به طور موثر اجرا کنند [۵۲].

اهداف و استراتژیهای سازمان با رویکرد پایداری: یکی از محرک‌ها و پیش‌نیازهای لازم جهت دستیابی به پایداری در صنعت داروسازی قرار گرفتن اهداف پایداری در اهداف استراتژی‌های سازمان است [۴۳، ۱۱]. همکاری‌های استراتژیک در زنجیره‌تأمین یکی از مهم‌ترین عوامل در دستیابی به پایداری

¹Journal of Cleaner Production

فرهنگ پایداری: رهبری پایدار بر خروجی عملکرد پایدار در صنایع مراقبت بهداشتی (بهداشت، درمان و داروسازی) تأثیر مثبت و معنی‌داری دارد. عوامل مهم در ایجاد پایداری سازمانی: مدیریت و توسعه منابع انسانی، مدیریت دانش و مشارکت فراگیر پرسنل در اجراء پایداری می‌باشد [۹]. ایجاد فرهنگ پایداری از محرك‌های مهم پایداری زنجیره‌تأمین می‌باشند [۴۳].

یکپارچه‌سازی زنجیره‌تأمین: یکپارچه‌سازی داخلی زنجیره‌تأمین عامل موثر در بهبود عملکرد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی زنجیره‌تأمین می‌باشد. جهت دستیابی به پایداری زنجیره‌تأمین لازم است در ابتدا یکپارچه‌سازی داخلی زنجیره‌تأمین انجام شود و سپس به یکپارچه‌سازی زنجیره‌تأمین با عوامل خارجی (تأمین‌کنندگان و مشتریان) اقدام شود. در کشورهای توسعه یافته جهت دستیابی به اهداف پایداری زنجیره‌تأمین لازم است یکپارچه‌سازی زنجیره‌تأمین و مشتریان و در کشورهای در حال توسعه یکپارچه‌سازی زنجیره‌تأمین و تأمین‌کنندگان در اولویت قرارگیرد [۵۶]. یکی از معیارهای تاب‌آوری و پایداری زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی یکپارچگی لجستیک است. یکپارچگی لجستیک، پایداری و انعطاف‌پذیری زنجیره‌تأمین صنعت را در پاسخ به تقاضای مشتریان در شرایط عدم قطعیت افزایش می‌دهد [۳۶، ۵۷].

رابطه موثر واحد خرید سازمان با تأمین‌کنندگان تأثیر مثبت و معناداری بر پایداری زنجیره‌تأمین در صنعت داروسازی دارد. رابطه نزدیک‌تر و قوی‌تر با تأمین‌کننده منجر به بهبود کیفیت خدمات، کاهش هزینه‌ها، پایداری بیشتر عملکرد و توانایی مقابله با عدم قطعیت‌های زنجیره‌تأمین می‌شود [۴۰].

سیستم‌های تحلیل داده‌های بزرگ و استفاده از ساختارهای فناوری اطلاعات، تأثیر قوی و مثبتی بر پایداری زنجیره‌تأمین دارویی دارند. سیستم‌های تحلیل داده‌های بزرگ می‌تواند برای حل طیف گسترده‌ای از مسائل و پایش اطلاعات و تشخیص و پیش‌بینی اتفاقات آینده، مورد استفاده قرار گرفته و یک تغییر دهنده بازی باشند و عملکرد شرکت را در شرایط رقابتی بازار به خصوص شرایط عدم قطعیت به طور قابل توجهی بهبود بخشند. در واقع، این سیستم‌ها چابکی و مزیت رقابتی سازمان در برابر رقبا را افزایش می‌دهند [۳۶، ۳۸]. تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ یک منبع توانمند است که شایستگی‌های متمایز و قابلیت‌های پویا را برای حفظ خودپایداری شرکت‌های دارویی ایجاد می‌کند [۵۸].

بهبود مستمر: از عوامل مهم ایجاد پایداری سازمانی بهبود مستمر منابع و فرایندهای سازمانی، بهبود کیفیت محصول و رشد حس مسئولیت‌پذیری زیست محیطی و اجتماعی و بهبود بهره‌وری انرژی در سازمان می‌باشد [۳۶، ۵۹، ۹].

است [۵۳]. شواهد تجربی از شرکت داروسازی جانسون اند جانسون نشان می‌دهد که اگر اهداف اقتصادی به‌عنوان بخشی از فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک کسب‌وکار به طور مؤثر با اهداف اجتماعی و زیست محیطی ادغام شود، سودآوری سازمان برای مدت طولانی پایدار می‌ماند [۵۰، ۱۹]. استفاده از مدل‌های چندهدفه، ادغام ابعاد پایداری (اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی) را با برنامه‌های استراتژیک تسهیل می‌کند [۶۷].

حمایت مدیریت از پایداری: پیش‌نیازهای لازم جهت دستیابی به پایداری در صنعت داروسازی حمایت مدیران ارشد از پایداری در سطح سازمان و زنجیره‌تأمین، ایجاد فرهنگ پایداری در سازمان، سازماندهی مناسب و اخذ استانداردهای مرتبط با پایداری می‌باشد [۳۶، ۴۳، ۱۱].

اندازگیری پایداری: تدوین روش‌ها و دستورالعمل‌های داخلی سازمان جهت افزایش انگیزش و مشارکت فراگیر پرسنل در پیاده‌سازی و اجراء پایداری و تدوین روش‌های ارزیابی عملکرد از طریق شاخص‌ها و معیارهای پایداری از پیش‌نیازهای مهم پایداری در صنعت داروسازی می‌باشد [۱۱، ۵۴]. در هر سازمان برای بهبود در وضعیت پایداری ابتدا باید پایداری ارزیابی و اندازه‌گیری شود تا پس از اقدامات بهبود بتوان نتایج حاصله را مشخص نمود [۳۷].

فشارهای بیرونی: به‌عنوان محرکی مهم برای اجرای شیوه‌های پایداری زنجیره‌تأمین در صنایع داروسازی عبارتند از:

- عوامل نظارتی (سازمان‌های بیرونی): الزام به رعایت مقررات به‌عنوان مهم‌ترین عامل محرک برای توسعه زیست محیطی در نظر گرفته شده است.
 - تأمین‌کنندگان: تأمین‌کنندگان می‌توانند بر سایر اعضای زنجیره‌تأمین برای اجراء پایداری زیست محیطی فشار وارد کنند.
 - فشار مشتریان: مشتریان برای طراحی و عرضه محصولات دوست‌دار محیط‌زیست، به تأمین‌کنندگان خود فشار وارد می‌کنند.
 - رقابت: تصویر مثبت از اعمال شیوه‌های سبز سازمان‌ها را در دست آوردن سهم بازار در بازارهای موجود و جدید کمک می‌کند [۵۵].
- ضروری است مدیران زنجیره‌تأمین با ارتباط موثر در طول زنجیره‌تأمین با ذینفعان و ارتباط با تأمین‌کنندگانی که ساختارهای مدیریت زیست محیطی را در سازمان خود ایجاد کرده‌اند، اهداف پایداری را محقق نمایند [۴۳].

۶-۷- توانمندسازهای پایداری زنجیره‌تأمین

شناسایی توانمندسازها به‌عنوان زیرساخت‌های اجرایی پایداری مدیران را در پیاده‌سازی و اجراء بهتر و آسان‌تر ساختارهای پایداری زنجیره‌تأمین کمک می‌کند.

۶-۸- چالش‌های پایداری زنجیره تامین

مدیریت پسماند: مهم‌ترین چالش پایداری در صنایع دارویی، مدیریت پسماند دارو در سطح تولید (ضایعات حین تولید)، در سطح توزیع (داروهای تاریخ گذشته در شرکت‌های پخش و داروخانه) و در سطح مصرف (بازیابی و دفع داروهای تاریخ گذشته) می‌باشد [۷].

برای دستیابی به توسعه پایدار، پسماندهای دارویی باید به درستی مدیریت شوند. عدم وجود قوانین متمرکز و کمبود اطلاعات در جامعه مصرف‌کنندگان دارو از دلایل مهم دفع نادرست پسماند دارو می‌باشد. کشورهای توسعه یافته (انگلیس، فرانسه، برزیل و...) قوانین مدیریت صحیح مصرف و جمع‌آوری داروهای مازاد بر نیاز (خانگی و بیمارستانی) را تدوین و جهت اجرا ابلاغ نموده‌اند. سیاست ملی کشورها در جمع‌آوری داروهای مازاد بر مصرف و یا پسماند داروهای خانگی و بیمارستانی، یک برنامه موثر دولت‌ها برای مدیریت مصرف دارو در سیستم‌های درمانی و بهداشتی و حفظ محیط زیست می‌باشد [۴۱].

آلاینده‌های زیست‌محیطی: آلودگی داروها در صورت نبود سیستم‌های تصفیه فاضلاب صنعتی و انسانی مناسب، به خاک، آب‌های سطحی، آب‌های زیرزمینی و حتی آب آشامیدنی آسیب می‌رساند. [۴۷]

به‌منظور محدود کردن مشکل ضایعات دارویی، حرکت به سمت روش‌های پایدار تولید، توزیع، تجویز و مصرف دارو بسیار ضروری است. تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان، تجویزکنندگان و بیماران مشترکاً مسئول اجرای اقدامات کاهش ضایعات دارویی هستند. تولیدکنندگان با نوآوری با نگاه پایداری در بهینه‌سازی فرمولاسیون محصولات، افزایش زمان ماندگاری دارو، انتخاب پایدارترین شرایط نگهداری و تعیین اندازه بسته‌بندی دارو، توزیع‌کنندگان با بهینه‌سازی مدیریت توزیع و کاهش سیاست‌های موجودی کالا و توزیع مجدد داروهای استفاده نشده، پزشکان با شیوه‌های منطقی تجویز و بیماران با آگاهی از اثرات ضایعات دارو بر محیط زیست و سفارش آگاهانه دارو در کاهش ضایعات دارویی کمک نمایند. مقامات بهداشتی باید ذینفعان را ملزم نمایند که مسئولیت خود را بر عهده گرفته و برای دستیابی به عرضه و استفاده پایدار دارو همکاری نمایند [۴۸].

برنامه‌ریزی پایداری: پیاده‌سازی زیرساخت‌های مورد نیاز پایداری زنجیره تامین (سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و مغزافزاری) و اجراء خواسته‌های پایداری و استفاده از فناوری‌های جدید تا حصول نتیجه، نیاز به برنامه‌ریزی با افق میان مدت و بلند مدت دارد در صورتی که اکثر مدیران ارشد عمدتاً به دنبال منافع کوتاه مدت

مدیریت منابع: کنترل موجودی داروهای مازاد بر تقاضای تحقق‌یافته قبل از منقضی شدن دارو در محل توزیع (انبارهای توزیع و داروخانه) با استفاده از مدل مدیریت موجودی توسط فروشندگان [۲۱] و یا با به اشتراک گذاشتن سطح موجودی دارو در محل مصرف (بیمارستان) با تولیدکننده [۳۰] ورود ضایعات دارویی به محیط زیست را در سه سطح زنجیره تامین دارو (تولید، توزیع و داروخانه) کاهش می‌دهد (مدیریت صحیح پسماند). در این روش داروهای مازاد در زمان‌های تعریف شده قبل از سرسید تاریخ انقضا از محل‌های توزیع شده جمع‌آوری می‌شود و بر اساس سیاست‌های توزیع و با قیمت کمتر به محل‌های مصرف، مجدداً توزیع می‌شود [۲۱].

لجستیک معکوس در فرآیند زنجیره‌تأمین صنعت داروسازی با استرداد به موقع محصول و جابجایی ایمن دارو می‌تواند بازارهای نیازمند را قادر به دسترسی به دارو با هزینه کمتر نماید. در عین حال، چنین استراتژی می‌تواند آسیب‌های زیست‌محیطی و خسارت‌های اقتصادی صنعت داروسازی را کاهش دهد [۳۹].

یک زنجیره‌تأمین معکوس شامل فعالیتهای طراحی و مدیریت مراحل پایانی چرخه عمر محصول و حتی پس از مصرف آن را شامل می‌شود که هدف آن حداکثر نمودن ارزش در حین مصرف و بازیابی ارزش پس از مصرف می‌باشد [۶]. مدل اقتصادی حلقه بسته به سه حلقه اصلی تقسیم می‌شود: "حلقه کوتاه"، "حلقه متوسط" و "حلقه طولانی". "حلقه کوتاه" در مرحله طراحی و برنامه‌ریزی تولید نقش دارد. حلقه متوسط "برای به حداکثر رساندن طول عمر محصول از طریق افزایش عمر مفید و بهبود قابلیت استفاده مجدد از حلال‌ها، محصولات یا انرژی در فرآیندهای تولید دارو است. در طولانی‌ترین حلقه اقتصاد دایره‌ای به بازیافت مواد و بازیافت انرژی از دفع پسماند مربوط می‌شوند و میزان انتقال پسماند به محل دفن ضایعات را به حداقل می‌رساند [۱۲].

بهبود و طراحی فرایندهای سازگار با محیط زیست: صنعت داروسازی با استفاده از مواد شیمیایی طیف گسترده‌ای از حلال‌ها را برای جداسازی، خالص‌سازی و تبلور به کار می‌گیرد که در انتشار گازهای گلخانه‌ای در محیط زیست نقش اساسی دارند. با تکامل روندهای پایداری با رویکرد شیمی سبز در صنعت داروسازی، با نوآوری مستمر در طراحی فرایندهای سازگار با محیط زیست، بهبود بهره‌وری انرژی و کاهش انتشار ضایعات در محیط زیست، فرآیندهای تولید ایمن تر خواهند شد. تعداد زیادی از شرکت‌های بزرگ داروسازی، مدل‌های تولید پایدار یکپارچه را همراه با ابزارهایی مانند ابزار چرخه عمر برای کاهش ضایعات خود استفاده نموده‌اند [۲،۶۰،۴۶،۶۱،۵۹،۶۴].

زنجیره تامین پایدار از طریق همکاری‌های استراتژیک زنجیره تامین با شرکاء خود می‌باشد [۵۳].

یکی از چالش‌های پایداری در کشورهای در حال توسعه و یا اقتصادهای نوظهور توجه کمتر محققین به بعد اقتصادی پایداری در مقایسه با دو بعد زیست‌محیطی و مسئولیت اجتماعی است، در صورتیکه با توجه به بحران‌های اقتصادی در کشورهای در حال توسعه و یا اقتصادهای نوظهور، لازم است محققین توجه بیشتری به بعد اقتصادی پایداری نمایند. توجه به بعد اقتصادی با رویکرد کاهش هزینه‌ها تاثیر بسیاری در کاهش قیمت تمام شده محصولات دارویی داشته و در نتیجه دسترسی آسان و مقرون به صرفه بیماران به داروهای مورد نیاز را میسر خواهد نمود. لذا توجه به بعد اقتصادی موجبات تقویت بعد اجتماعی پایداری را نیز امکان پذیر می‌کند. شرکت‌های دارویی با ایجاد تعادل بین سه شاخص کارایی، اثربخشی و پایداری شانس موفقیت خود را در بازارهای رقابتی بیشتر می‌کنند [۷].

دانش پایداری: یکی از چالش‌های مهم اجراء موثر پایداری زنجیره تامین، کمبود آگاهی نیروی انسانی بخش‌های مختلف زنجیره تامین از الزامات و فعالیت‌های موثر بر پایداری و نتایج حاصل از اجراء پایداری می‌باشد [۱۰].

گزارش پایداری: گزارشات پایداری می‌توانند فرصتهای رشد و سودآوری شرکت‌ها را افزایش دهند. شرکت‌های داروسازی برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار و امکان حضور در عرصه‌های بین المللی و جذب سرمایه‌گذاری، لازم است گزارش‌های پایداری را سالانه تدوین و ارائه نمایند [۴۵]. شرکت‌های داروسازی به دلیل ماهیت کسب‌وکار خود، دائماً با اجزای مختلف جامعه در تماس هستند و در نتیجه تحت فشارهای متعددی در رابطه با رفتار تجاری پایدار خود قرار دارند، لذا این صنعت از نظر تهیه و ارائه گزارش‌های مرتبط با پایداری به خصوص گزارش‌های مسئولیت اجتماعی به سازمان‌ها و گروه‌های مختلف جامعه از سایر صنایع برتری دارد ولی به علت عدم وجود ساختارهای استاندارد تهیه گزارش پایداری، علاوه بر اینکه گزارشات پایداری به موقع تهیه نمی‌شود، تفاوت‌های خاصی هم در محتوای منتشر شده گزارشات پایداری بین شرکت‌های داروسازی وجود دارد به عنوان مثال برخی از شرکت‌های داروسازی به تکنیک‌های افشای انتخابی متوسل می‌شوند تا دستاوردهای خود را در زمینه‌هایی که احساس اعتماد بیشتری می‌کنند برجسته کنند، و سایر مواردی را که می‌تواند پیامدهای منفی بالقوه‌ای برای شرکت داشته باشد را کنار می‌گذارند [۴۲]. لذا ایجاد ساختارهای استاندارد گزارش پایداری ویژه صنعت داروسازی و الزام به استفاده از این ساختارها می‌تواند گامی موثر در تدوین گزارشات دقیق و به موقع پایداری باشد. در تهیه ساختار گزارش‌های پایداری می‌توان از

بوده و منافع بلندمدت را کمتر در نظر می‌گیرند، لذا سازمان‌ها را از پذیرش شیوه‌های پایدار باز می‌دارند. [۶۵، ۱۷، ۷].

با توجه به عدم قطعیت‌های محیطی و غیرقابل پیش‌بینی بودن، برنامه ریزی ظرفیت و مدیریت موجودی یک چالش بزرگ برای بخش داروسازی است [۳].

با توجه به بالا بودن مسئولیت اجتماعی صنعت دارو در پاسخ گوئی سریع و مقرون به صرفه نیاز داروئی بیماران، توجه بیشتر مسئولان این صنعت و محققین در اقتصادهای نوظهور به بعد زیست‌محیطی است تا نگاه هماهنگ و منسجم به هر سه بعد زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی [۷].

زیرساخت‌های پایداری: یکی از چالش‌های مهم پایداری صنایع داروئی، بالا بودن هزینه‌های ارتقاء عملکرد تجهیزات، جایگزینی تجهیزات فرسوده، به کارگیری تکنولوژی‌های جدید و نوظهور در سطح تولید و تاسیسات پشتیبان و ارتقاء دانش پایداری در عوامل اجرائی پایداری در بخش‌های مختلف زنجیره تامین می‌باشد [۱۰، ۶۶]. به همین علت شرکت‌های متوسط و کوچک داروساز در کشورهای در حال توسعه امکان تامین هزینه‌های ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز پایداری را ندارند، لذا لازم است دولت‌ها و شرکت‌های سرمایه‌گذاری داروئی (هلدینگ‌ها) با وضع قوانین حمایتی و اختصاص بودجه، سازمان‌ها را در پیاده‌سازی پایداری حمایت نمایند [۲۷].

یکی از پیش نیازهای مهم برنامه‌ریزی فعالیت‌های پایداری در کل زنجیره تامین، تبادل اطلاعات در بین اعضاء زنجیره تامین دارو (تامین‌کنندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و مصرف‌کنندگان) است در صورتی که با توجه به مستقل بودن اعضاء زنجیره، آنها تمایلی به تبادل اطلاعات با دیگر اعضاء زنجیره ندارند، که همین موضوع هماهنگی و یکپارچگی اعضاء برای دستیابی به پایداری در کل زنجیره را با مشکل روبرو می‌کند. به عنوان مثال به اشتراک گذاری اطلاعات ناکافی از سطح موجودی در صنایع تولیدی، توزیع‌کنندگان، بیمارستان‌ها و داروخانه‌ها منجر به هدر رفت بیشتر دارو در انبارها می‌شود. اطلاعات جمع‌آوری شده از اعضاء زنجیره تامین به سایر ذینفعان (تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان، پزشکان و مقامات نظارتی) در برنامه‌ریزی و کنترل تولید، توزیع و مصرف دارو کمک می‌کند [۵۳، ۱۰].

اشتراک‌گذاری دانش داخلی و دانش خارجی زنجیره‌تامین منجر به ایجاد شیوه‌های پاک، دستیابی به مزیت رقابتی و تثبیت یک

مصرف و بهینه سازی ملزومات بسته بندی (کارتن، کاغذ، فویل آلومینیوم، فویل پی وی سی و ...) را مورد مطالعه و پژوهش قرار دهند.

۷- مدیریت پسماند دارو با تمرکز بر بهینه سازی فرمولاسیون محصولات دارویی با هدف تولید محصولات سازگار با محیط زیست (داروهای گیاهی) و بررسی تاثیر مدیریت پسماند بر تقویت ابعاد اجتماعی و اقتصادی پایداری صنعت داروسازی

۸- لزوم توجه بیشتر پژوهشگران پایداری صنعت داروسازی

به بعد مسئولیت اجتماعی پایداری در کشورهای در حال توسعه

۹- در مقالات مورد بررسی تاثیر ابعاد زیست محیطی و اجتماعی در تقویت بعد اقتصادی و افزایش سود آوری صنایع

داروسازی کمتر دیده شده بود، لذا به منظور ایجاد انگیزه در مدیران صنایع داروسازی جهت ورود به مباحث پایداری شرکتی و

یا پایداری زنجیره تامین، لازم است پژوهشگران با طراحی مدل های کاربردی در صنایع مختلف به خصوص صنایع دارویی،

تاثیر پایداری بر سودآوری شرکتها را بیشتر مورد بررسی و پژوهش قرار دهند.

۱۰- طراحی ساختار گزارش پایداری زنجیره تامین و یا

پایداری شرکتی

۱۱- پژوهشگران حوزه پایداری زنجیره تامین با کمک

سازمان های قانون گذار و مروجین استانداردهای مدیریتی، کیفیت و بهره وری (سازمان ایزو، موسسات استاندارد ملی

کشورها و ...) به منظور کمک به صنایع داروسازی در پیاده سازی و اجراء الزامات پایداری، اقدام به طراحی و تدوین

ساختارها و الزامات استاندارد پایداری زنجیره تامین ویژه صنعت داروسازی نمایند. ایجاد دستورالعمل های تشویقی و حمایتی

توسط مراجع قانونی به فراگیر شدن این گونه استانداردها کمک خواهد نمود.

۱۲- انجام مرور نظام مند پایداری زنجیره تامین در صنایع

مشابه مثل صنایع تجهیزات پزشکی، صنایع آرایشی و بهداشتی و صنایع غذایی که مستقیم بر سلامت و بهداشت جامعه موثر می

باشند. ضمناً انجام پژوهش فوق با محوریت دیگر صنایع فعال در زنجیره تامین دارو (تولید مواد اولیه دارویی، تولید ظروف دارویی

و ملزومات مرتبط) به منظور توسعه فرهنگ پایداری در کل زنجیره تامین دارو

در پژوهش حاضر برای انتخاب مقالات از کلید واژه های

مرتبط جهت انتخاب مقالات علمی پژوهشی معتبر استفاده شده است، اگرچه محققان تمام تلاش خود را برای پوشش هرچه

بیشتر مقالات انجام داده اند، اما ممکن است مقاله های تحقیقاتی دیگری با موضوع پایداری زنجیره تامین در صنعت داروسازی در

مجلات دیگر با رتبه علمی پژوهشی وجود داشته باشد که از قلم

ساختارهای استاندارد مثل گزارش جهانی پایداری^۱ استفاده نمود [۱۱، ۴۹].

۷- نتیجه گیری

هدف اصلی این مطالعه شناسایی محرکها، توانمندسازها و چالش های پایداری زنجیره تامین صنعت داروسازی و شناسایی چشم اندازهای تحقیقاتی آینده می باشد. این مقاله به طور نظام مند ۴۶ مقاله مرتبط با پایداری زنجیره تامین صنعت داروسازی که از مجلات علمی معتبر خارجی و داخلی گرفته شده است را مورد بررسی قرار داده که بر اساس نتایج و یافته های حاصل از تحلیل های توصیفی و تماتیک، موارد زیر جهت فعالیتهای پژوهشی آینده پیشنهاد می گردد:

۱- به منظور تعمیق و بومی سازی مدل های پایداری در

کشورهای در حال توسعه با توجه به عدم قطعیت های موجود، قوانین ملی و فرهنگ کاری حاکم بر جوامع، مدل های پایداری

(لجستیک معکوس، اقتصاد دایره ای و مدیریت موجودی فروشنده) با روش مطالعه موردی، مورد تحقیق و پژوهش قرار

گیرد.

۲- بررسی تاثیر پایداری زنجیره تامین در تقویت عملکرد،

رشد و توسعه بازار و افزایش سودآوری شرکت های داروسازی با استفاده از روش مطالعه موردی در کشورهای در حال توسعه

۳- انجام مطالعات طراحی مدل بلوغ پایداری زنجیره تامین صنعت داروسازی به عنوان محرک بسیار قوی در تصمیم گیری و

شروع فعالیتهای پیاده سازی و اجراء پایداری، یکی از پیشنهادهای تحقیقات آینده می باشد.

۴- یکی از اهداف استفاده از ساختارهای یکپارچه نرم افزاری

برنامه ریزی منابع سازمانی^۲ (زیرساخت تحلیل داده های بزرگ)، یکپارچه سازی اطلاعاتی و عملکردی زنجیره تامین داخلی سازمان

با عوامل خارجی زنجیره (مشتریان و تامین کنندگان) می باشد. بررسی تاثیر سیستم جامع برنامه ریزی منابع سازمانی در اجراء

قوی تر پایداری صنعت داروسازی می تواند به عنوان یکی دیگر از پیشنهادهای محققین این اثر پژوهشی برای تحقیقات آینده باشد.

۵- یکی از پیشنهادهای مهم برای تحقیقات آینده لزوم

استفاده از زیرساختهای انقلاب صنعتی چهارم به منظور یکپارچه سازی و انعطاف پذیری فعالیتهای زنجیره تامین پایدار می

باشد.

۶- محققین در تحقیقات آتی بعد زیست محیطی پایداری

زنجیره تامین صنعت داروسازی را با تمرکز بیشتر بر موضوعات بهینه سازی مصرف منابع انرژی (آب، برق، سوخت و ...)، کاهش

¹ Global Reporting Initiative(GRI)

² Enterprise Resource Planning(ERP)

- small and medium-sized enterprises (MSMEs) based on a data analytics evaluation approach," *Journal of Cleaner Production* vol. 311, 2021.
- [18] Gh. Mehralian, J.A. Nazari, L.Zarei and H.R. Rasekh, "The effects of corporate social responsibility on organizational performance in the Iranian pharmaceutical industry: The mediating role of TQM," *Journal of Cleaner Production*, vol.135, pp. 689-698, 2016.
- [19] K. Saxena, S.Balani and P.Srivastava, "The relationship among corporate social responsibility sustainability and organizational performance in pharmaceutical sector: a literature review," *Journal of Health Organization and Management*, vol. 15 pp. 572-597, 2021.
- [20] L. John and G. Narayanamurthy, "Converging sustainability definitions: industry independent dimensions", *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, vol. 12, pp. 206 – 232, 2015.
- [21] R.Tat and J.Heydari "Avoiding medicine wastes: Introducing a sustainable approach in the pharmaceutical supply chain," *Journal of Cleaner Production*, vol. 320, 2021.
- [22] F. Alnahas, P. Yeboah, L. Fliedel, A.Y. Abdin and K. Alhareth., "Expired medication: Societal, regulatory and ethical aspects of a wasted opportunity", *Int. J. Environ. Res. Publ. Health* 17, 2020.
- [23] A.C. Singer, Q. Xu and V.D.J. Keller, "Translating antibiotic prescribing into antibiotic resistance in the environment: a hazard characterisation case study," *PLOS One*, vol. 14, 2019.
- [24] A.H.Y. Chan, V. Rutter, D. Ashiru-Oredope, C. Tuck and Z.U.D. Babar, "Together we unite: the role of the commonwealth in achieving universal health coverage through pharmaceutical care amidst the COVID-19 pandemic" *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, vol. 13 pp.1-7, 2020.
- [25] N. Janatyan, M. Zandieh, A. Alem-Tabriz and M. Rabieh, "Designing Sustainable Distribution Network in Pharmaceutical Supply Chain: A Case Study," *International Journal of Supply and perations Management(IJSOM)*, vol.5 pp.122-133, 2018.
- [26] M. Adel Mehraban, A review book on qualitative content analysis and its application in research, Isfahan University of Medical Sciences, 1394. (In Persian)
- [27] F. Zhang, C. Cao, C. Li, Y.Liu and D.Huisingh, "A systematic review of recent developments in disaster waste management," *J. Clean. Prod.* vol.235, pp. 822-840, 2019.
- [28] L. Glynn, "A critical appraisal tool for library and information research", *Library Hi Tech*, vol.24, pp. 387-399, 2006.
- [29] *Pharmaceutical Industry In Iran Report*, 2020.
- [30] D. Weraikat, M.K. Zanjani and N.Lehoux, "Improving sustainability in a two-level pharmaceutical supply chain through Vendor-Managed Inventory system," *Operations Research for Health Care*, vol. 21, pp. 44-55, 2019.
- [31] G. Raju, P. Sarkar, E. Singla, H. Singh and R.K. Sharma, "Comparison of Environmental Sustainability of Pharmaceutical Packaging," *Perspectives in Science*, vol.8 pp.683-685, 2016.
- [32] B. Zahiri, J. Zhuang and M.Mohammadi, "Toward an integrated sustainable-resilient supply chain: A pharmaceutical case study," *Transportation Research Part E* vol.103 pp.109–142, 2017.
- [33] M. Roshan, R. Tavakkoli-Moghaddam and Y.Rahimi, "A two-stage approach to agile pharmaceutical supply chain management with product substitutability in crises," *Computers and Chemical Engineering*, vol. 127, pp. 200-217, 2019.
- [34] C. Parisi, "The use of causal mapping in the design of sustainability performance measurement systems: Evidence from Novo Nordisk," *In Accounting and Control for Sustainability*, vol. 26, pp. 231-264, 2016.
- [35] M. A. Khoei and A. Jomeili, "Evaluation and selection of sustainable suppliers in the supply chain using the combined method FUZZYQFD-VIKOR in pharmaceutical companies (Case study: Barakat Pharmaceutical Company)," *Quarterly Journal of Industrial Management*, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Sanandaj Branch, no.57, pp. 188-206, 1400. (In persian)
- [36] H. A. Tahmasebi and M. Hami, "Analysis of supply chain resilience and stability criteria in the pharmaceutical industry: A case study of the pharmaceutical industry in Iran," *Journal of Cleaner Production*, vol. 311, 2021.
- افتاده است. به همین ترتیب، پارامترهای طبقه‌بندی اتخاذ شده در این تحقیق می‌تواند برای تعمیق و درک بهتر پژوهش‌های مرتبط با موضوع مدیریت زنجیره‌تامین پایدار در صنعت داروسازی بهبود یابد.

۸- مراجع

- [1] S. A. Ahmad Tipu and K. Fantazy, "Linking knowledge development with sustainable supply chain performance: mediating effects of innovativeness, proactiveness and risk taking", *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2021.
- [2] R. Ramachandran and M. KnowGenix, "Evolution of Sustainability Trends in the Pharmaceuticals and Fine Chemicals Industry," *Encyclopedia of Sustainable Technologies*, vol. 3, 2017.
- [3] Kr S. Rajesh, K. Ravinder and K. Pravin, "Strategic issues in pharmaceutical supply chains: a review," *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*. vol. 10, pp. 234-257, 2016.
- [4] M.R. Tavakoli Dehaghani, Sh. Shahverdiani and H. Moosapour, "Investigating the relationship between sustainable supply chain management and environmental performance and financial performance," *Quarterly Journal of Business Research*, no.85, pp. 194-171, 1396. (In Persian)
- [5] A. Rajeev, R. K. Pati, S.S. Padhi and K. Govindan, "Evolution of sustainability in supply chain management: a literature review," *J. Clean. Prod.* vol. 162, pp. 299–314, 2017.
- [6] GH. R. Amini, A. Zareri and D. Feiz, "Analyzing the concepts of sustainability and innovation at the supply chain level: past trends, future prospects," *Scientific Journal of Supply Chain Management*, Year 23, no. 647, 1398. (In persian)
- [7] M. Milanese, A. Runfola and S.Guercini, "Pharmaceutical industry riding the wave of sustainability: Review and opportunities for future research," *Journal of Cleaner Production*, vol. 261, 2020.
- [8] R.H. Rana, K.Alam and J.Gow, "Financial development and health expenditure nexus: a global perspective," *International Journal of Finance and Economics*, vol. 26, pp. 1050-1063, 2021.
- [9] S. Suriyankietkaew and P.Kungwanpongpun, "Strategic leadership and management factors driving sustainability in health-care organizations in Thailand," *Journal of Health Organization and Management*, vol. 36, pp. 448-468, 2021.
- [10] B. Ding, "literature review and research opportunities in sustainable pharmaceutical supply chains," *Process Safety and Environment Protection Journal*, vol. 119, pp.115-130, 2018
- [11] U. Chaturvedi, M. Sharma, G.S. Dangayach, and P. Sarkar, "Evolution and Adoption of Sustainable Practices in the Pharmaceutical Industry: an overview with an Indian Perspective," *Journal of Cleaner Production*, vol. 68, pp. 1358-1369, 2017.
- [12] K. L. Ang, E.T. Saw, W. He, X. Dong and S. Ramakrishna, "Sustainability Framework for Pharmaceutical Manufacturing (PM): A Review of Research Landscape and Implementation Barriers for Circular Economy Transition", *Journal of Cleaner Production*, vol. 280, 2020.
- [13] M. R. Ghaedi and A. Golshani, "Content analysis method from quantitative to qualitative," *Journal of Psychological Methods and Models*, no. 23, pp. 57-82, 2015
- [14] S. Prasad Dayal, P. Pradhan Rudra, G. Kunal, K. Sabat Ashim, "Critical Success Factors of Sustainable Supply Chain Management and Organizational Performance" *Transportation Research Procedia* vol. 48, pp. 327–344, 2020.
- [15] E. Koberg and A. Longoni, "A systematic review of sustainable supply chain management in global supply chains," *Journal of Cleaner Production*, vol. 207, pp. 1084-1098, 2019.
- [16] J. Morelli, "Environmental sustainability: a definition for environmental professionals," *J. Environ. Sust.* 1, 2011.
- [17] J. Vasquez, S. Aguirre, E. Puertas, G. Bruno, P. Priarone and L.Settineri, "A sustainability maturity model for micro,

- [53] R. Mehdikhani, C. Valmohammadi, "Strategic collaboration and sustainable supply chain management: The mediating role of internal and external knowledge sharing", *Journal of Enterprise Information Management*, 2019.
- [54] A. Qorri, G. Saranda, K. Andrzej, "A practical method to measure sustainability performance of supply chains with incomplete information," *Journal of Cleaner Production*, vol. 341, 2022.
- [55] K. C. Sabat, B. Krishnamoorthy and S.S. Bhattacharyya, "Green drivers and green enablers in pharmaceuticals supply chain: in the context of an emerging economy," *TQM Journal* ISSN: 1754-2731, 2022.
- [56] F. Donkor, T. Papadopoulos and V. Spiegler, "The supply chain integration – Supply chain sustainability relationship in the UK and Ghana pharmaceutical industry: A stakeholder and contingency perspective," *Transportation Research Part E* vol.155, 2021.
- [57] A. Shamsuzzoha, E. Ndzibah, K. Kettunen, "Data-driven sustainable supply chain through centralized logistics network: Case study in a Finnish pharmaceutical distributor company," *Current Research in Environmental Sustainability Journal*, vol. 2, 2020.
- [58] M. E. Hassanin and M. A. Hamada, "A Big Data strategy to reinforce self-sustainability for pharmaceutical companies in the digital transformation: A case study of Egyptian pharmaceutical companies," *African Journal of Science Technology, Innovation and Development Journal*, 2022.
- [59] M. S. Kerr and K. P. Cole, "Sustainability case studies on the use of continuous manufacturing in pharmaceutical production," *Current Research in Green and Sustainable Chemistry journal*, vol. 5, 2022.
- [60] W. Kong, B. Lv, S. Yang, H. Shen, G. Jing and Z. Zhou, "Case study on environmental safety and sustainability of pharmaceutical production based on life cycle assessment of enrofloxacin," *Journal of Environmental Chemical Engineering*, vol. 9, Isu. 4, 2021.
- [61] M. Mishra, M. Sharma, R. Dubey, P. Kumari, V. Ranjan and J. Pandey "Green synthesis interventions of pharmaceutical industries for sustainable development," *Current Research in Green and Sustainable Chemistry journal*, vol. 4, 2021.
- [62] K. Esgandari, N. Jazani, GH. Memarzadetehtan, M. Mousakhani and A. Mohtashami, "Designing a Model of Human Resource Branding in Iran's Governmental Organizations by the Meta-Synthesis Method," *Journal of Career & Organizational Counseling* vol. 11, no. 41, pp. 159-194, 2019.
- [63] F. Ferdous, K. Chowdhury, M. Acharjee and R. Noor, "Maintenance of Environmental Sustainability Through Microbiological Study of Pharmaceutical," *Solid Wastes, Clean – Soil, Air, Water Journal*, vol. 44, pp. 309–316, 2016.
- [64] Y. Tamirat Negash, L. Salome, C. Sarmiento, M. L. Tseng, K. Jantarakolica and K. Tan, "Sustainable product-service system hierarchical framework under uncertainties: The pharmaceutical industry in Ecuador," *Journal of Cleaner Production*, vol. 294, 2021.
- [65] H. Reefke and D. Sundaram, "Sustainable supply chain management: Decision models for transformation and maturity," *Decision Support Systems Journal*, vol. 113, pp. 56-72, 2018.
- [66] E. Weaver, C. O'Hagan, and D. A. Lamprou, "The sustainability of emerging technologies for use in pharmaceutical manufacturing," *Expert Opinion on Drug Delivery Journal*, vol. 19, pp. 861-872, 2022.
- [67] I. Duarte, B. Mota, T. Pinto-Varela, A. Paula Barbosa-Póvoa, "Pharmaceutical industry supply chains: How to sustainably improve access to vaccines," *Chemical Engineering Research and Design journal*, vol. 182, pp. 324-341, 2022.
- industry using interpretive structural analysis," *Journal of Standard and Quality Management*, vol. 34, pp. 40-48, 1396. (In Persian)
- [37] M. Al-Hayari, N. Pilevari and R. Radfar, "Presenting a Model for Evaluating the Sustainability of Supply Chain of Pharmaceutical Industries Using Neural Network Based Fuzzy Inference System (ANFIS)," *J. of Health Manag.* NO. 10, pp. 77-88, 1398. (In Persian)
- [38] S. Shokouhyar, M.R. Seddigh and F. Panahifar, "Impact of big data analytics capabilities on supply chain sustainability A case study of Iran," *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development* vol. 17, pp. 33-57, 2019.
- [39] S.A. Narayana, R.K. Pati and S.S. Padhi, "Market dynamics and reverse logistics for sustainability in the Indian Pharmaceuticals industry," *Journal of Cleaner Production*, vol. 208 pp. 968-987, 2018.
- [40] M. A. Mallet, K.O. Kwateng and D. Nuerter, "Can trust moderate the relationship between supplier– buyer relationship and supply chain sustainability?," *International Journal of Pharmaceutical and Healthcare Marketing*, vol. 16 pp. 222-242, 2021.
- [41] H. D. O. Souza, R. D. Santos Costa, G. R. Quadra and M.D. Fernandez Santos, "Pharmaceutical pollution and sustainable development goals: Going the right way?," *Sustainable Chemistry and Pharmacy Journal*, vol. 21, 2021.
- [42] M. Demir and M. Min, "Consistencies and discrepancies in corporate social responsibility reporting in the pharmaceutical industry," *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, vol. 10, pp. 333-364, 2019.
- [43] Md K. Hossain and V. Thakur, "Drivers of sustainable healthcare supply chain performance: multicriteria decision-making approach under grey environment," *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2021.
- [44] L. Jennifer, A. Schneider, J. Wilson and M. Rosenbeck, "Pharmaceutical companies and sustainability: an analysis of corporate reporting," *Benchmarking: An International Journal*, vol. 17, pp. 421-434, 2010.
- [45] H. Ismailzadeh, H. Ghodrati, H. Jabbari and M. Arabzadeh, "Identifying the factors affecting the sustainability reporting of pharmaceutical companies, the combined application of multi-criteria and Delphi decision-making methods," *Journal of Management Strategies in the Health System*, vol. 6, pp. 233-247, 1400. (In Persian)
- [46] J. Becker, C. Manske and S. Randl, "Green chemistry and sustainability metrics in the pharmaceutical manufacturing sector," *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, vol. 33, 2022.
- [47] P. Pal, "Treatment and Disposal of Pharmaceutical Wastewater: Towards Sustainable Strategy," *Separation & Purification Reviews Journal*, 2017.
- [48] E. M. Smale, T. C. G. Egberts, E.R. Heerdink, B.J.F. van den Bemt and C.L. Bekker, "Waste-minimising measures to achieve sustainable supply and use of medication," *Sustainable Chemistry and Pharmacy Journal*, vol. 20, 2021.
- [49] M. Frostenson and S. Helin, "Ideas in conflict: a case study on tensions in the process of preparing sustainability reports," *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, vol. 8, pp. 154-189, 2017.
- [50] J. Turcsanyi and S. Sisaye, "Corporate social responsibility and its link to financial performance," *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, vol. 10, pp. 4–18, 2013.
- [51] M. J. Epstein, "Making Sustainability Work: Best Practices in Managing and Measuring Corporate Social, Environmental and Economic Impacts," Routledge, London, 2018.
- [52] S. A. R. Khan, Zh. Yu, H. Golpîra, A. Sharif and A. Mardani, "A State-of-the-Art Review and Meta-Analysis on Sustainable Supply Chain Management," *Journal of Cleaner Production*, vol. 278, 2020.