فصلنامه پژوهشهای اقتصادی (رشد و توسعه پایدار) ـ سال بیست و دوم ـ شماره اول ـ بهار ۱۴۰۱ ـ صفحات ۵۲-۳۳

تحلیل تمیز خوشه‌های صنایع غذایی بر اساس مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای

احمد قربان‌پور[۱]
رضا جلالی[۲]
حجت پارسا[۳]
پرویز حاجیانی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۱۲

چکیده

در چند سال اخیر، مهم‌ترین فلسفهٔ مورد توافق سازمان‌ها، ایجاد توأمان ارزش اقتصادی، اجتماعی و زیست-محیطی در قالب مفهوم مدیریت پایدار بوده است. اقتصاد دایره‌ای، مفهوم نوین در جهت احصاء مدیریت پایدار سازمان‌ها می‌باشد. هدف اصلی این پژوهش، ارائه تابع تمیز خوشه‌های صنایع غذایی براساس مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای است. این پژوهش، از نظر هدف، کاربردی و از بعد روش و ماهیت، توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری این مطالعه، شامل صنایع غذایی فعّال در استان بوشهر است که به‌دلیل محدود بودن حجم جامعه، کل‌شان به عنوان اعضای نمونه انتخاب گردیدند. این پژوهش، در نیمه دوم سال ۱۳۹۹ انجام شده و ابزار جمع‌آوری داده‌های آن، پرسشنامهٔ محقق‌ساخته است که روایی آن، با روش تحلیل محتوا و پایایی آن نیز با روش آلفای کرونباخ بررسی و تأیید گردید. در این پژوهش، ابتدا با مطالعه و مداقهٔ مبانی نظری و پیشینه تجربی، مؤلفهٔ مؤثر در اقتصاد دایره‌ای شناسایی شدند. سپس، با به‌کارگیری الگوریتم کای میانگین، خوشه‌بندی صنایع غذایی منتخب انجام گرفت. نتایج نشان داد که صنایع غذایی از حیث عمل به مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، در دو خوشهٔ صنعتی با عملکرد «دایره‌ای» و «خطّی» قرار دارند. پیشنهاد می‌گردد، مدیران خوشه صنعتی خطی، جهت گذار به اقتصاد دایره‌ای، بر پیاده‌سازی اقدام‌های بهینه‌سازی مصرف انرژی، مدیریت مصرف آب و فروش مواد قابل بازیافت، توجه بیشتری داشته باشند. این پژوهش از حیث بسط مفهوم نظری اقتصاد دایره‌ای و کاربردی‌سازی آن در بهبود عملکرد صنایع غذایی، دارای نوآوری است.

واژگان کلیدی: اقتصاد دایره‌ای، صنایع غذایی بوشهر، خوشه‌بندی، تحلیل تمیز
طبقه‌بندی JEL: Q5, L6, C83, C38

---

۱. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس (نویسنده مسؤول) Ghorbanpur@pgu.ac.ir
۲. استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس Jalali.reza@pgu.ac.ir
۳. دانشیار گروه اقتصاد، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس hparsa@pgu.ac.ir
۴. استادیار گروه اقتصاد، دانشکده کسب و کار و اقتصاد، دانشگاه خلیج فارس hajiani@pgu.ac.ir

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]
[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

۱. مقدمه

افزایش گرمایش زمین، صنعتی شدن جوامع، افزایش عرضه و تقاضا و کاهش منابع تجدیدناپذیر، بخش تولید را با چالشی اساسی مواجه نموده است؛ به‌طوری‌که، منابع طبیعی با سرعتی معادل دو برابر تولیدشان، مصرف می‌شوند و این میزان تا سال ۲۰۵۰، سه برابر خواهد شد (Akhimien, 2020).

با رشد نمایی جمعیت جهان از ۷/۵ میلیارد نفر به حدود ۸/۵ میلیارد نفر تا سال ۲۰۳۰، تقاضای موجود بر مصرف و فشار بیش از حد بر منابع، امکان تجدید منابع را نیز از بین خواهد برد. رقابت در استفاده از منابع و نیز رکود و ایجاد اختلال در تأمین آنها، باعث ایجاد عدم اطمینان در کوتاه‌مدت و به طور کلی افزایش هزینه‌ها می‌گردد (Ellen, 2013).

بهبودهای زیست‌محیطی در مشاغل، باعث تشویق شرکت‌ها برای تفکر و اقدام در جهت کاهش اثرات منفی ناشی از عملکرد نامناسب محیط‌زیست در هر دو بخش تولید و مصرف شده است. شرکت‌ها برای دفاع از ارزش‌های زیست‌محیطی و پایدار جامعه، نیاز به پارادایم نوینی از اقتصاد برای توسعه پایدار دارند که در آن، مفروضات اقتصاد از قبیل نامحدود بودن منابع طبیعی و تصور ظرفیت نامحدود محیط‌زیست برای جذب ضایعات، زباله‌ها و آلودگی‌های محیط‌زیستی، به طور کامل، رد شده است (Lieder Rashid, 2016).

اقتصاد دایره‌ای[1] به‌عنوان یک ابزار کارآمد، می‌تواند اثرات زیست‌محیطی را کاهش دهد و از افزایش هزینه‌ها، تأخیرها و عواقب دیگر جلوگیری نماید (Eberhard, 2019).

قیسدورفر و همکاران، اقتصاد دایره‌ای را به‌عنوان احیا کننده تعریف می‌نمایند و مدلی می‌دانند که تولید زباله و انتشار آن را کاهش می‌دهد (Geissdoerfer *et al.*, 2019). اقتصاد چرخشی به‌دنبال دستیابی به منافع اقتصادی، حداقل رساندن تأثیرات زیست‌محیطی و افزایش کارآیی مصرف منابع است (Kazancoglu, 2018). این مفهوم به عنوان الگوی صنعتی جدید و به‌عنوان راه‌حلی برای کاهش اثرات منفی ناشی از اقتصاد خطی شده است (Murray, 2015).

هدف اصلی اقتصاد دایره‌ای، تمیز دادن رشد اقتصادی از محدودیت‌های منابع طبیعی و تأثیرات اجتماعی است (Merli, 2017). این نوع سیستم اقتصادی، فرصت خوبی برای کاهش استفاده از مواد اولیه، محافظت از منابع و مواد و نیز کاهش اثر کربن می‌باشد. مداقه مبانی، نشان می‌دهد که اقتصاد دایره‌ای، سود قابل توجهی را حاصل خواهد کرد. مطالعات کمسیون اروپا[2] در سال ۲۰۱۴ نشان داد، بخش تولید، می‌تواند با به‌کارگیری اقتصاد چرخشی، سالانه چیزی در حدود ۶۰۰ میلیارد یورو سود حاصل نماید.

1. Circular Economy
2. European Commission

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

آرپونن و همکاران، در مطالعه‌ای، بیان داشتند که اقتصاد جهانی درنتیجهٔ پیاده‌سازی مفهوم اقتصاد دایره‌ای، سالانه معادل ۱۰۰۰ میلیارد دلار سود خواهد داشت (Arponen *et al.*, 2015)؛ ولی، با وجود همه این دستاوردهای بالقوه، پیاده‌سازی و عمل به اقتصاد چرخشی، همواره با روند کندی همراه است. بنابراین، تحلیل عملکرد صنایع از منظر مؤلفه‌های اقتصاد چرخشی و شناسایی نقاط قوت و ضعف‌شان، می‌تواند تأثیر بسیار زیادی بر بهبود مستمر این مفهوم در سازمان‌ها به همراه داشته باشد.

از آنجایی که، تحلیل عملکرد سازمان‌ها در یک محیط پژوهشی به صورت جداگانه از منظر هزینه، زمان و پیچیدگی، امری چندان منطقی نمی‌باشد، لذا، خوشه‌بندی می‌تواند یک رویکرد مناسب باشد. این رویکرد، می‌تواند صنایع فعال را براساس مشابهت در عملکرد به چند گونه همگن تقسیم نماید که این امر، سهولت در سیاست‌گذاری و صرفه‌جویی در زمان و هزینه را به همراه خواهد داشت (قربان‌پور و همکارن، ۱۳۹۶). بنابراین، اجرای اقتصاد دایره‌ای، می‌تواند در کاهش هزینه‌های صنایع مؤثر باشد.

یکی از صنایعی که نقش مهمی در بهبود استانداردهای زندگی در سراسر جهان دارد، صنایع غذایی می‌باشد. این صنایع در اقتصاد خطی، با الگوهای تولید و مصرف ناپایدار مواجه هستند. در سال‌های اخیر، با کاربست برخی از مؤلفه‌های زنجیره حلقه‌بسته از منظر نگهداشت منابع و ایجاد چرخه بازیابی، تا حدود زیادی این ناپایداری را کاهش داده‌اند. با توجه به مطالب فوق، سؤال اصلی پژوهش این است: چگونه می‌توان صنایع غذایی استان بوشهر را از منظر عمل به مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، تمیز و تشخیص داد؟ همچنین، سؤال‌های فرعی عبارتنداز:

۱- مؤلفه‌های مؤثر در بهبود عملکرد اقتصاد دایره‌ای صنایع غذایی استان بوشهر کدامند؟
۲- صنایع غذایی استان بوشهر براساس مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، در چند خوشه قرار می‌گیرند؟
۳- تابع تمیز صنایع غذایی استان بوشهر، به چه صورت خواهد بود؟

ادامه این پژوهش، بدین ترتیب سازمان یافته است: پس از مقدمه و در بخش دوم، به مرور مبانی نظری و تجربی اقتصاد دایره‌ای پرداخته است. سپس، مؤلفه‌های مؤثر بر آن شناسایی خواهند شد. در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش معرفی می‌شود. تحلیل‌های خوشه‌ای و تشخیصی (تمیز) نیز انجام خواهد شد. در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش بیان می‌شود و در پایان، نتایج و پیشنهادهایی برای مدیران و پژوهشگران مطالعه‌های آینده ارائه می‌گردد.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

۲. مبانی نظری و پیشینه تجربی

محیط مواد، آب و انرژی را به عنوان ورودی تولید فراهم، و سپس، این منابع را برای مصرف به محصولات و خدمات تبدیل می‌کند و پسماند ایجاد خواهد شد. اگر تولید پسماند بیش از ظرفیت جذب سیستم باشد، توانایی محیط در تأمین منابع، آسیب خواهد دید که این امر، به کاهش منابع منجر می‌گردد. اقتصاد دایره‌ای یک سیستم بسته می‌باشد. در یک سیستم بسته، محیط بخشی از سیستم است و استخراج منابع براساس عملکرد، صورت خواهد گرفت. در این اقتصاد، پسماند از طریق بازیافت، ورودی ایجاد منابع جدید می‌شود (McDonough & Braungart, 2013).

مفهوم اقتصاد چرخشی برای نخستین بار توسط بولدینگ در سال ۱۹۶۶ با مقالهٔ «اقتصاد سفینه فضایی زمین در آینده» معرفی گردید (Boulding, 1996). سپس، پیارس و تورنر در سال ۱۹۸۹، این مفهوم را تحت‌عنوان اقتصاد محیطی در کتاب «اقتصاد منابع طبیعی و محیط» گسترش دادند (Pearce & Turner,1989)؛ که کاربردهای عملی آن در نظام‌های اقتصادی در قالب مفاهیم بوم‌شناسی صنعتی، تولید پاک و ایده «ز گهواره تا گهواره» که همه در حلقه بسته بودن توافق دارند، شکل گرفته است (Unal& Shao, 2018).

اقتصاد دایره‌ای، رویکردی جهت ارتقاء مزیت رقابتی، رشد اقتصادی پایدار و ایجاد شغل جدید است (اتحادیه اروپا، ۲۰۱۵). این اقتصاد به عنوان یک سیستم بازیابی و بازاستفاده منابع محسوب می‌شود تا با ارتقاء عملکرد پایدار منابع، کاهش آلودگی محیطی و هزینه‌ها و بهبود در بازیافت پسماند، بتواند عملکرد اقتصادی سیستم را بهبود بخشد (Grafstrom & Aasma, 2021). شکل (۱) چهارچوب اقتصاد دایره‌ای را نشان می‌دهد.

شکل۱. اقتصاد دایره‌ای

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

اقتصاد دایره‌ای بر استفاده کارآمد از مواد، کاهش ضایعات و بازیافت مواد تمرکز دارد و اکوسیستم زمین را از طریق مدل‌های تجاری سودآور بهبود می‌بخشد و فرصت‌های شغلی نهفته را پدیدار می‌سازد (Kirchherr, 2017). اقتصاد دایره‌ای دارای مقوله‌های بنیادین از قبیل مواد سالم[۱]، حذف تدریجی مواد مضّر و کاهش ایجاد پسماند، بازاستفاده مواد[۲]، بازیابی و بازپروری[۳] مواد، انرژی تجدیدپذیر[۴]، مدیریت آب[۵]، تصفیه فاضلاب و افزایش کیفیت آن برای استفاده مجدد و کاهش مصرف آب و آگاهی اجتماعی[۶] جهت تأمین رفاه انسان و حفظ محیط است.

در سال ۲۰۱۸، اتحادیه اروپا، شاخص‌های عملکردی صنایع به اقتصاد دایره‌ای را در چهار حوزۀ تولید و مصرف[۷]، مدیریت پسماند[۸]، مواد خام دست دوم[۹]و رقابت‌پذیری و نوآوری[۱۰] معرفی کرد.

ماسی و همکاران، بیان می‌دارند که اقتصاد دایره‌ای، نوعی سیستم اقتصادی است که تغییر الگویی را در نحوه ارتباط جامعه انسانی با طبیعت نشان می‌دهد و هدف آن، جلوگیری از تخلیه منابع، تجدید در مصرف انرژی و مواد و تسهیل توسعه پایدار از طریق اجرای آن در سطوح کوچک (شرکت‌ها و افراد)، متوسط (عوامل اقتصادی یکپارچه در همزیستی) و کلان (شهرها، مناطق و دولت‌ها) بوده و دستیابی به مدل دایره‌ای، مستلزم نوآوری‌های زیست محیطی دوره‌ای و بازنگری در قانون‌گذاری، تولید و مصرف جامعه است (Masi *et al.*, 2018).

در چند سال اخیر، مطالعات مختلفی در ادبیات اقتصاد دایره‌ای سهم داشته‌اند که در ادامه، به برخی از آنها اشاره می‌گردد: بجورنبت و همکاران، با انجام مطالعه‌ای، به بررسی نقش اقتصاد دایره‌ای در صنایع تولیدی جهت درک ارتباط بین اقتصاد دایره‌ای و توسعه پایدار پرداخته‌اند. نتایج پژوهش، نشان داد که بهبود عملکرد پایدار سازمان‌ها، از طریق پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای حاصل خواهد شد (Bjørnbet *et al.*, 2020).

گرفستورم و اسما، تحقیقی با هدف شناسایی موانع اقتصاد دایره‌ای انجام دادند. نتایج، نشان داد که موانع تکنولوژی، سازمانی، فرهنگی و بازار، از بازدارنده‌های کلیدی پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای هستند (Grafstrom & Aasma, 2021).

1. Material Health
2. Material Reutilization
3. Recovery & Recycling
4. Renewable Energy
5. Water Stewardship
6. Social Fairness
7. Production and consumption
8. Waste management
9. Secondary raw materials
10. Competitiveness and innovation

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

کومار و همکاران، در تحقیقی، به شناسایی موانع اقتصاد دایره‌ای و صنایع نسل چهارم در زنجیره تأمین شرکت‌های چندملیتی در کشور هند پرداختند. نتایج نشان داد که فقدان حمایت و مشوق دولت برای پایداری و نداشتن سیاست و پروتکل‌های مشخص برای اقتصاد دایره‌ای، از مهمترین موانع می‌باشند (Kumar *et al.*, 2020).

مورنو و همکاران، در پژوهشی، به شناسایی شاخص‌های عملکردی اقتصاد دایره‌ای در شرکت‌های اسپانیایی پرداختند. نتایج، نشان داد که شاخص‌های مدیریت خرید سبز و مدیریت پسماند، بازیافت و بازپروی و استفاده از انرژی سبز، از مهمترین‌شاخص‌های عملکردی می‌باشند (Moreno *et al.*, 2020).

باروز و همکاران، پژوهشی با عنوان «اقتصاد دایره‌ای به عنوان یک محرک برای کسب و کار پایدار» انجام دادند. نتایج مطالعه، نشان داد که سازمان‌ها برای دستیابی به مدیریت کسب و کار پایدار در هر یک از حوزه‌های اصلی کسب و کار از قبیل برنامه‌ریزی استراتژیک، مدیریت هزینه، مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت کیفیت، مدیریت محیطی، مدیریت فرایند، لجستیک مستقیم و معکوس، مدیریت خدمات، تحقیق و توسعه، بایسته است که بر مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای همان حوزه، تمرکز نمایند (Barros *et al.*, 2020).

کولن و همکاران، در پژوهشی، به شناسایی توانمندسازها و نیز موانع اقتصاد دایره‌ای در زنجیره ارزش محصول قهوه در هلند پرداختند. نتایج، نشان داد که عدم انسجام در سیاست‌های دولتی و عدم وجود طراحی دایره‌ای استاندارد، از موانع اصلی هستند. داشتن آگاهی و دیدگاه مشترک و طراحی مدل‌های کسب‌وکار یکپارچه، از توانمندسازهای مهم در پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای هستند (Keulen *et al.*, 2020).

سینق و همکاران، در پژوهشی، به شناسایی و بررسی موانع اقتصاد دایره‌ای در بخش معدن کشور هند با رویکرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی پرداختند. نتایج، نشان داد که قوانین و سیاست‌های دولت، اصلی‌ترین مانع در پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای در بخش معدن می‌باشد (Singh *et al.*, 2020).

ریورا و همکاران، در پژوهشی، به شناسایی شاخص‌های اجتماعی اقتصاد دایره‌ای با روش رویکرد دلفی فازی پرداختند. نتایج، نشان داد که از دیدگاه خبرگان مؤلفه‌های سلامت و امنیت مشتریان، افزایش اشتغال و امنیت غذا، از با اهمیت‌ترین شاخص‌ها در بعد اجتماعی اقتصاد دایره‌ای هستند (Rivera *et al.*, 2020).

سالمنترا و همکاران، پژوهشی تحت عنوان بررسی و شناسایی عوامل کلیدی اقتصاد دایره‌ای در سیستم مدیریت پسماند انجام دادند. نتایج، نشان داد که عدم سرمایه‌گذاری کافی در حوزۀ تجهیزات بازیافت، مانع اصلی در اجرای اقتصاد دایره‌ای در سیستم مدیریت پسماند می‌باشد (Salmenpera *et al.*, 2020).

فنگ و گنگ، پژوهشی را تحت‌عنوان «ادغام روش وزنی آنتروپی و مدل برنامه‌ریزی چندهدفه جهت انتخاب تأمین‌کننده و تخصیص سفارش در اقتصاد دایره‌ای» ارائه دادند. این مطالعه، در دو فاز

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

انتخاب تأمین‌کننده سبز و تخصیص سفارش برای یک شرکت خودروسازی انجام گرفت. نتایج مطالعه، حاکی از کارا بودن رویکرد پیشنهادی جهت دستیابی به اهداف تحقیق بوده است (Feng & Gong, 2020).

مطالب بیان شده در ادبیات نظری و تجربی فوق، نشان داد که محققان بر چهارچوب ارائه شده توسط اتحادیه اروپا (۲۰۱۸) جهت گذار به سمت اقتصاد دایره‌ای، اتفاق نظر دارند. جدول (۱)، مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای ارائه شده توسط اتحادیه اروپا را نشان می‌دهد.

جدول۱. مؤلفه‌های تأثیرگذار در اقتصاد دایره‌ای

ابعاد	مؤلفه‌ها	تعریف و تشریح ابعاد
رقابت‌پذیری و نوآوری	استخدام ایجاد ارزش افزوده سرمایه‌گذاری	اقتصاد دایره‌ای در ایجاد شغل و رشد اقتصادی کمک می‌نماید. توسعه فناوری‌های نوآورانه طرح‌های محصول را برای استفاده مجدد بهبود می‌بخشد و فرایندهای نوآورانه صنعتی را ارتقا می‌بخشد. در سال ۲۰۱۷، اقتصاد دایره-ای حدود ۳/۵ میلیون شغل، ۱۲۰ بیلیون یورو ارزش افزوده و ۱۵ بیلیون سرمایه‌گذاری در کالاهای مشهود را باعث گردیده است.
مدیریت پسماند	بازیافت ضایعات پلاستیکی، کاغذی، مقوا و مواد الکتریکی	افزایش بازیافت، بخشی از گذار به اقتصاد دایره‌ای محسوب می‌گردد. این حوزه بر سهمی از پسماندها که باید بازیافت شوند و جهت ارزش‌آفرینی به چرخه اقتصادی باز گردند، تمرکز دارد. به ترتیب، حدود ۶۶، ۴۲ و ۳۵ درصد از ضایعات کاغذی، پلاستیکی و الکترونیکی قابل بازیافت هستند.
مواد خام دایره‌ای (دست دوم)	استفاده مجدد از مواد دست دوم بازیابی مواد فروش مواد قابل بازیافت	مواد و محصولات دست دوم، باید به صورت مواد یا محصولات جدید، دوباره وارد اقتصاد شوند. مواد بازیافتی جایگزین منابع طبیعی تازه استخراج شده، ردپای تولید و مصرف زیست‌محیطی را کاهش، و امنیت تأمین مواد اولیه در آینده را افزایش می‌دهد.
تولید و مصرف	مدیریت مصرف انرژی خودکفایی در مواد اولیه[1] خرید مواد سبز مدیریت مصرف آب	نظارت بر مرحله تولید و مصرف برای درک پیشرفت به سمت اقتصاد چرخشی ضروری است. بخش‌های اقتصادی باید میزان مصرف را در بعد انرژی و منابع کاهش دهند، در خرید مواد اولیه سبز اهتمام داشته باشند و تولید زباله را کاهش دهند. در بلندمدت، این رفتار ممکن است که به افزایش خودکفایی مواد اولیه انتخاب شده کمک کند.

منبع: مطالعه اتحادیه اروپا، ۲۰۱۸

1. Self-Sufficiency for Raw Materials

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

مداقه و مرور مبانی نظری و پیشینه تجربی، نشان داد که گذار از اقتصاد خطی به اقتصاد دایره‌ای به منظور دستیابی به توسعه پایدار، ضرورتی انکارناپذیر بوده، و انجام مطالعات بین‌المللی در این حوزه طی چند سال اخیر، مؤید این موضوع است. شایان ذکر اینکه، قالب مطالعه‌های این حوزه، بر تبیین مفهوم اقتصاد دایره‌ای تمرکز داشته‌اند. کاربردی سازی این مفهوم، گامی مؤثر در پوشش دادن این مفهوم محسوب می‌شود. نکته دیگر آنکه، تعداد اندکی از مطالعه‌های داخلی، به این موضوع بسیار پراهمیت توجه داشته‌اند. پژوهش حاضر، با پوشش دادن این خلأها، دارای نوآوری است.

۳. روش‌شناسی تحقیق

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از بعد روش و ماهیت، توصیفی- پیمایشی است. جامعه‌آماری این مطالعه شامل صنایع تولیدی در استان بوشهر می‌باشد. این تحقیق، ۶۵ واحد تولیدی فعّال در بخش غذایی از استان بوشهر را مورد تحلیل قرار می‌دهد. پرسشنامه محقق‌ساخته، ابزار جمع‌آوری داده‌ها در این تحقیق است. سؤال اصلی پرسشنامه، بدین صورت طراحی شد: «هر یک از مؤلفه‌ها تا چه میزان در شرکت شما مورد توجه و تأکید قرار دارد؟» که پاسخگویان، یکی از گزینه‌های طیف پنج نقطه (گزینه)ای (خیلی کم=۱، کم=۲، متوسط=۳، زیاد=۴ و خیلی زیاد=۵) را در پاسخ به سؤال هر گویه انتخاب می‌نمایند. پس از ساخت پرسشنامه، روایی آن با روش تحلیل محتوا، و پایایی‌اش نیز با روش آلفای کرونباخ، مورد ارزیابی و تأیید قرار گرفت.

محاسبه ضریب آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۴ حاکی از تأیید پایایی این پرسشنامه بوده است. از کل پرسشنامه‌های توزیع شده بین اعضای نمونه، پس از حذف ۲ پرسشنامه مخدوش، تعداد ۶۳ پرسشنامه کامل جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در این پژوهش، خوشه‌بندی داده‌ها با الگوریتم کای میانگین[1] انجام شده است. این الگوریتم، یکی از الگوریتم‌های کلاسیک در خوشه‌بندی است که به دلیل سرعت بالا در محاسبات و پیاده‌سازی آسان در خوشه‌بندی، بسیار زیاد استفاده می‌شود. به‌کارگیری این الگوریتم شامل مراحل زیر است: در ابتدا، از میان N داده‌ای که باید خوشه‌بندی شوند، تعداد k داده به‌طور تصادفی به عنوان تعداد خوشه انتخاب می‌گردد که $c_1, c_2, \ldots, c_k$ به عنوان مرکز خوشه‌ها در نظر گرفته می‌شود. در گام دوم، داده‌های $x_1, x_2, \ldots, x_k$ به خوشه c_j نسبت داده می‌شود، اگر و فقط اگر، رابطهٔ (۱) برآورد گردد.

$$\|x_i - c_i\| < \|x_i - c_p\| \quad , \quad p = 1,2,\ldots,k \; , \; p \neq j \qquad (۱)$$

در رابطه فوق، c_j مرکز خوشه‌ی jام و c_P مرکز خوشه‌ی pام است.

1. K means Algorithm

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

در گام سوم، مرکز جدید خوشه‌ها با به‌کارگیری رابطهٔ (۲) محاسبه می‌شوند.

$$c_i^* = \frac{1}{N_i} \sum_{x_j \in c_i} x_j \qquad i = 1,2, \dots, k \tag{۲}$$

در نهایت، اگر $c_i^* = c_i \ , \ i = ۱,۲, \dots, k$، آنگاه الگوریتم پایان می‌یابد؛ و در غیر این صورت، به گام دوم بر می‌گردد. در ادامه، به منظور تعیین تعداد بهینه خوشه، از روش سیلهوت استفاده گردید. این روش، براساس میانگین فاصله هر یک از نمونه‌های یک خوشه با تمام نمونه‌های موجود در همان خوشه و میانگین فاصله کل نمونه موجود در خوشه‌های دیگر با یک خوشه مشخص، تعریف می‌شود. براساس این دیدگاه، برای هر خوشه، میزان پراکندگی و همبستگی داده‌ها تعیین می‌شود، که مقادیر بیشینه این شاخص برای تعیین تعداد بهینه خوشه به کار می‌رود. شاخص سیلهوت براساس رابطهٔ (۳) محاسبه می‌گردد.

$$s(i) = \frac{(b(i) - a(i))}{max\{a(i), b(i)\}} \tag{۳}$$

$a(i)$ نمایانگر تشابه نداشتن یک نمونه با نمونه‌های دیگر در یک خوشه و $b(i)$ نمایانگر تشابه نداشتن یک نمونه نسبت به همه نمونه‌های موجود در خوشه‌های دیگر (نزدیک‌ترین خوشه‌ها) بوده، و مقدار شاخص اعتبارسنجی سیلهوت، بین ۱- تا ۱ متغیر است. هر چقدر مقدار این شاخص بیشتر باشد، نتیجه خوشه‌بندی مطلوب‌تر خواهد بود.

در ادامه، به منظور تشخیص خوشه صنایع غذایی، از رویکرد تحلیل تشخیصی استفاده شد. این رویکرد، با ترکیب متغیرهای مستقل در قالب یک متغیر وابسته اسمی، آنها را در خوشه‌های مختلف تمیز می‌دهد (فرهانی و عریضی، ۱۳۹۵). برونداد این تحلیل، ارائه توابع تشخیصی به صورت رابطهٔ (۴) است.

$$DF = b_۱x_۱ + b_۲x_۲ + \cdots + b_k x_k + b_۰ \tag{۴}$$

که در آن، DF تابع تشخیصی، x_i متغیرهای مستقل، b_i مقدار ضریب تشخیصی را نشان می‌دهد. این ضرایب طوری محاسبه می‌شوند که فاصله میانگین گروه‌های متغیر وابسته به حداکثر برسند.

۴. یافته‌ها

در این پژوهش، با مطالعه و بررسی مبانی نظری و چارچوب ارائه شده از سوی اتحادیه اروپا، مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، شناسایی گردیدند. جدول (۲)، فهرست نهایی این مؤلفه‌های را نشان می‌دهد.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

جدول۲. فهرست نهایی مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای

ردیف	مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای	نماد
۱	استخدام	$X_{۱}$
۲	ایجاد ارزش افزوده	$X_{۲}$
۳	سرمایه‌گذاری	$X_{۳}$
۴	بازیافت ضایعات پلاستیکی، کاغذی، مقوا و مواد الکتریکی	$X_{۴}$
۵	استفاده مجدد از مواد دست دوم	$X_{۵}$
۶	بازیابی مواد	$X_{۶}$
۷	فروش مواد قابل بازیافت	$X_{۷}$
۸	مدیریت مصرف انرژی	$X_{۸}$
۹	خودکفایی در مواد اولیه	$X_{۹}$
۱۰	خرید مواد سبز	$X_{۱۰}$
۱۱	مدیریت مصرف آب	$X_{۱۱}$

مأخذ: مبانی نظری، پیشینه تجربی و اسناد بالادستی

به منظور خوشه‌بندی، ابتدا داده‌های صنایع غذایی براساس پرسشنامهٔ محقق‌ساخته، جمع‌آوری گردید. سپس، با الگوریتم کای میانگین، خوشه‌بندی صنایع غذایی در نرم افزار اس پی اس اس[1] انجام شد. جهت محاسبه تعداد خوشه مناسب، از شاخص سیلهوت استفاده گردید. شکل (۲)، مقدار میانگین شاخص سیلهوت را به ازاء تعداد ۲ و ۳ خوشه نشان می‌دهد.

شکل۲. مقدار شاخص سیلهوت به ازاء تعداد خوشه

همان‌گونه که در شکل فوق مشخص است، مقدار شاخص سیلهوت به ازاء ۲ خوشه، دارای بیشترین مقدار است. لذا، تعداد خوشه‌های مناسب برای اجرای الگوریتم کای میانگین، معادل با دو خوشه انتخاب شد. جدول (۳)، نتایج خوشه‌بندی صنایع غذایی را نشان می‌دهد.

1. SPSS

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

جدول۳. میانگین عملکرد

خوشه	متوسط عملکرد به مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای
اول	۳/۱۴
دوم	۲/۱۳۳

مأخذ: یافته‌های تحقیق

عطف به نتایج جدول فوق، صنایع غذایی عضو خوشه اول، به‌دلیل دارا بودن عملکردی بالاتر از حد متوسط در اقتصاد دایره‌ای، به عنوان خوشهٔ صنعتی «دایره‌ای» شناخته می‌شوند؛ ولی، صنایع غذایی متعلق به خوشه دوم، دارای عملکرد خطی هستند و نیاز به بهبود عملکرد خطی دارند. لازم به ذکر است که در این مطالعه، حد متوسط عملکرد، به‌دلیل استفاده از طیف پنج نقطه‌ای، معادل با عدد ۳ در نظر گرفته شد. در ادامه، عملکرد صنایع غذایی به تفکیک هر خوشه به ازاء هر شاخص آورده شدند. جدول (۴)، این نتیجه را نشان می‌دهد.

جدول۴. عملکرد مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای در هر خوشه

مؤلفه اقتصاد دایره‌ای	متوسط عملکرد خوشه اول	متوسط عملکرد خوشه دوم
استخدام	۲/۵۴	۲/۴۱
ایجاد ارزش افزوده	۲/۲۱	۲/۰۸
سرمایه‌گذاری	۲/۹۲	۱/۹۵
بازیافت ضایعات پلاستیکی، کاغذی، مقوا و مواد الکتریکی	۲/۸۳	۲/۴۴
استفاده مجدد از مواد دست دوم	۲/۹۶	۲/۴۹
بازیابی مواد	۳/۱۷	۲/۶۹
فروش مواد قابل بازیافت	۳/۳۸	۱/۹
مدیریت مصرف انرژی	۳/۷۵	۱/۳۶
خودکفایی در مواد اولیه	۳/۳۸	۲/۱۵
خرید مواد سبز	۳/۵۸	۲/۰۸
مدیریت مصرف آب	۳/۸۳	۱/۹۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

به منظور پیش‌بینی عملکرد سبز دیگر سازمان‌ها، از تحلیل تشخیصی استفاده شد. در ابتدا، فرض نرمال بودن داده‌ها به ازاء مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، با دو شاخص چولگی[1] و کشیدگی[2] در قالب جدول (۵) بررسی شد.

جدول۵. نتایج آزمون

مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای	چولگی	کشیدگی
استخدام	۰/۳۸۹	-۱/۴۴۸
ایجاد ارزش افزوده	۰/۶۹۵	-۱/۰۶۳
سرمایه‌گذاری	۰/۴۱۵	-۱/۰۱۴
بازیافت ضایعات پلاستیکی، کاغذ ی، مقوا و مواد الکتریکی	۰/۰۱۲	۰/۷۱
استفاده مجدد از مواد دست دوم	-۰/۱۱۵	-۰/۴۵۳
بازیابی مواد	-۰/۱۴۷	-۰/۵۵۳
فروش مواد قابل بازیافت	۰/۲۲۹	-۱/۰۱۶
مدیریت مصرف انرژی	۰/۶۶۵	-۱/۲۵۱
خودکفایی در مواد اولیه	۰/۰۶۸	-۰/۷۱۲
خرید مواد سبز	۰/۲۴۷	-۰/۶۸۴
مدیریت مصرف آب	۰/۲۲۷	-۱/۴۴۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج چولگی و کشیدگی در جدول فوق که در بازه (۲+ و ۲-) قرار گرفته‌اند، می‌توان بیان نمود که داده‌های جمع‌آوری شده، دارای توزیع نرمال می‌باشند. پیش‌فرض دیگر، آزمون یکسانی ماتریس واریانس-کوواریانس دو گروه است که از طریق آزمون ام باکس[3] بررسی می‌شود. جدول (۶)، نتایج این آزمون را نشان می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

1. Skewness
2. Kurtosis
3. Box's M

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

جدول۶. نتایج آزمون ام باکس

مشخصه	مقدار
مقدار ام باکس	۴/۰۰۱
مقدار F	۳/۹۳۱
درجه آزادی ۱	۱
درجه آزادی ۲	۹۴۶۸ /۲۸۶
مقدار معنی‌داری	۰/۰۷۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

مقدار آمارهF در جدول فوق، نشان می‌دهد که ماتریس واریانس-کوواریانس بین دو گروه، به‌دلیل دارا بودن مقدار معنی‌داری بزرگ‌تر از عدد ملاک ۰/۰۵، همسان است؛ بدین معنی که، ماتریس‌های واریانس-کوواریانس مشاهده شده متغیرهای وابسته در بین دو خوشه، برابر است. در ادامه، شاخص مقدار ویژه محاسبه شد (جدول۷)؛ که قدرت تمایز تابع تشخیص بین خوشه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۷. مقدار ویژه

منبع	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تراکمی	ضریب کانونی
۱	۳/۴۴۳	۱۰۰	۱۰۰	۰/۸۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در جدول فوق، مقدار ویژه برای تابع تشخیصی استخراج شده، برابر ۳/۴۴۳ است که مقدار بسیار خوبی بوده و نشان‌دهنده قدرت تبیین‌گری بالای آن می‌باشد. در ادامه، مقدار شاخص لامبدای ویلگز[1] محاسبه گردید. جدول (۸)، مقدار این شاخص را نشان می‌دهد.

جدول ۸. نتایج لامبدای ویلگز

منبع	مقدار لامبدای ویلکز	آماره F	درجه آزادی	مقدار معنی‌داری
۱	۰/۲۲۵	۸۲/۷۶۵	۱۱	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

1. Wilk's Lambda

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

از آنجایی که در جدول فوق، مقدار معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ به‌دست آمد؛ لذا نتیجه گرفته می‌شود که تابع تشخیص، از قدرت تمیز خوبی برخوردار است. با محاسبه ضریب کانونی، تابع تشخیصی محاسبه و به صورت زیر نوشته شد:

$$DF= ۰/۰۷X_۱+۰/۲۴X_۲+۰/۱۷X_۳+۰/۲۱X_۴+۰/۱۰۷X_۵+۰/۱۲۲X_۶+۰/۳۸X_۷+۰/۸۳۴X_۸ +۰/۲۵۴X_۹+۰/۰۰۷X_{۱۰}+۰/۵۱۲X_{۱۱}$$

با استفاده از این تابع، می‌توان خوشه‌صنعتی دایره‌ای صنایع غذایی را تعیین و تشخیص داد. در نهایت، به منظور اعتبارسنجی تابع تشخیصی، آزمون تحلیل آشفتگی[1] در سطح اطمینان ۹۹ درصد انجام گرفت. جدول (۹)، نتایج این تحلیل را نشان می‌دهد.

جدول ۹. نتایج آزمون تحلیل آشفتگی

	عضویت در خوشه		کل
	خوشه اول	خوشه دوم	
تعداد در خوشه اول	۳۹	۰	۳۹
تعداد در خوشه دوم	۱	۲۳	۲۴
درصد در خوشه اول	۱۰۰	۰	۱۰۰
درصد در خوشه دوم	۴/۱۶	۹۵/۸	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول فوق، قدرت تابع تشخیصی، در تمیز دادن صنایع غذایی مربوط به هر خوشه را نشان می‌دهد.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

در چند سال اخیر، شرکت‌ها برای دفاع از ارزش‌های زیست‌محیطی و پایدار جامعه، نیاز به پارادایم نوینی از اقتصاد برای توسعه پایدار دارند. اقتصاد دایره‌ای، به‌عنوان یک ابزاری کارآمد، می‌تواند اثرات زیست‌محیطی را کاهش دهد و از افزایش هزینه‌ها، تأخیرها و عواقب دیگر، جلوگیری نماید و سازمان‌ها را در دستیابی به عملکرد بهتر یاری رساند.

هدف اصلی این پژوهش، خوشه‌بندی و تحلیل تمیز صنایع غذایی از منظر عملکرد به مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای است. در این مطالعه، نخست مبانی نظری و پیشینه تجربی مطالعه و بررسی شد که در نتیجه آن، تعداد یازده مؤلفهٔ اقتصاد دایره‌ای شناسایی گردیدند. سپس، پرسشنامه محقق‌ساخته

1. Confusion Table

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

طراحی و پس از تأیید روایی و پایایی، به منظور جمع‌آوری داده‌ها، بین اعضای نمونه توزیع گردید. در ادامه، به منظور تعیین خوشه صنایع غذایی، داده‌ها با الگوریتم کای میانگین تحلیل شدند.

نتایج نشان داد که صنایع غذایی منتخب در این مطالعه، از منظر عمل به مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، در دو خوشه صنعتی «دایره‌ای» و« خطی» قرار دارند. نتایج تحلیل داده‌های صنایع خوشه دایره‌ای، نشان داد که عملکرد این صنایع به اقدامات مدیریت مصرف انرژی، فروش مواد قابل بازیافت، مدیریت مصرف آب، و خرید مواد سبز، مناسب است.

به مدیران این واحدها، پیشنهاد می‌گردد که در مورد این اقدامات، مانند گذشته عمل کنند؛ لذا، بایسته است تلاش بیشتری را در جهت بهبود عملکرد آنها انجام دهند.

همچنین، نتایج تحلیل داده‌ها در خوشه دو، نشان داد که عملکرد صنایع غذایی منتخب در تمامی مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، کمتر از مقدار مورد انتظار است. به‌عبارتی، می‌توان بیان نمود که در این صنایع، هنوز دیدگاه اقتصاد خطی حاکم است.

بنابراین، پیشنهاد می‌گردد که مدیران با جدّیت کامل، استراتژی‌های اقتصاد دایره‌ای را پیاده سازی نمایند. نکته حائز اهمیت این است که در کل، هر دو خوشه از حیث عمل به مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای، از وضعیت مناسبی برخوردار نیستند؛ که می‌تواند ناشی از نوع و بدیع بودن این مفهوم باشد.

همچنین پیشنهاد می‌شود، مدیران در بخش آموزش و فرهنگ‌سازی، نگاه ویژه‌تری داشته باشند. برگزاری کارگاه‌های آموزشی و سمینارهای تخصصی نیز می‌تواند تا حدود زیادی در این خصوص کمک‌کننده باشد.

در ادامه، به منظور سنجش اعتبار نتایج بخش خوشه‌بندی و نیز پیش‌بینی عملکرد و تعلق صنایع به خوشه‌های صنعتی، از رویکرد تحلیل تمیز استفاده گردید. نتایج تحلیل داده‌ها در این بخش، نشان داد که سازمان‌های عضو دو خوشه، به‌درستی، از حیث عملکردی متمایز هستند. به‌عبارتی دیگر، تابع پیش‌بینی ارائه شده، از قدرت تشخیص بسیار بالایی برای تمیز دادن صنایع غذایی منتخب برخوردار است.

بنابراین، با این معادله، می‌توان به‌خوبی عملکرد صنایع دیگر را پیش‌بینی کرد و خوشه صنعتی آنها را تعیین نمود. این عمل می‌تواند در کاربست سیاست‌های مدیریتی مناسب برای صنایع کمک شایانی نماید. لازم به‌ذکر است که در این الگوی تشخیصی مؤلفه‌های «مدیریت مصرف انرژی»، «مدیریت مصرف آب» و «فروش مواد قابل بازیافت»، از قدرت تمیزدهندگی بالاتری برخوردار هستند.

مورنو و همکاران (Moreno *et al.*, 2021) در تحقیق‌شان، «خرید مواد سبز» را به عنوان یکی از مهم‌ترین اقدام‌ها در پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای معرفی می‌کنند. در مطالعه‌ای دیگر، اسمل و همکاران (Smol *et al.*, 2015)، مؤلفهٔ «فروش مواد قابل بازیافت» و دمارتینی و همکاران

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

(Demartini *et al.*, 2021)، مؤلفهٔ «مدیریت مصرف آب و بهینه‌سازی انرژی» را بسیار پراهمیت دانستند.

عطف به این نتایج، پیشنهاد می‌گردد که به منظور بهینه‌سازی مصرف آب، تخفیف نرخ مصرف آب در صورت کاهش مصرف صنایع تولیدی به عنوان یک سیاست برد - برد از سوی وزرات نیرو جهت هدایت آنها به سمت بهینه‌سازی مصرف در نظر گرفته شود. همچنین، فراهم نمودن شرایط مناسب جهت پرداخت یارانهٔ دولتی به منظور جایگزینی و خرید تجهیزات پیشرفته و کم مصرف آب توسط وزارت نیرو و دولت، می‌تواند در کاهش مصرف آب، تأثیر مستقیم داشته باشد.

همچنین، در بحث بهینه‌سازی مصرف انرژی، فراهم نمودن شرایط مناسب بهره‌برداری از انرژی خورشیدی در واحدهای تولیدی استان بوشهر، پیشنهاد می‌گردد. سوخت‌های فسیلی، بیشترین نقش را در آلودگی به محیط زیست دارند و بنابراین، وضع عوارض آلودگی محیط زیست بر مصرف انرژی جهت بهینه‌سازی مصرف، می‌تواند راهگشا باشد.

آموزش کارکنان در زمینه بهینه‌سازی مصرف در برق و آب، بسیار تاثیرگذار است. پیشنهاد می‌شود که مدیران در این بخش، سرمایه‌گذاری ویژه‌ای داشته باشند.

سالانه، حجم زیادی ضایعات در فرایندهای تولیدی صنایع ایجاد می‌شود. پیشنهاد می‌گردد که حجم زیادی از آنها جهت بازیافت به فروش برسند تا به به عنوان مواد اولیه به چرخه تولید صنایع مختلف بازگردانده شوند.

به عنوان تولید پیاده‌سازی مؤلفه‌های اقتصاد دایره‌ای در صنایع، همواره می‌تواند موانع مختلف مدیریتی، فنی و فرهنگی را به همراه داشته باشد؛ که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، موانع و ریشه‌ی آنها واکاوی علمی گردد.

در این مطالعه، خوشه‌بندی صنایع غذایی با الگوریتم کای میانگین انجام گرفت. مشکل اصلی این الگوریتم، وابستگی بسیار زیاد به انتخاب مراکز اولیه خوشه‌ها است. انتخاب مراکز نامناسب، باعث قرار گرفتن در دام‌های محلی می‌شود. الگوریتم‌های فراابتکاری، پیشنهادی مناسب برای حداقل‌سازی این مشکل هستند. محققان در مطالعات آتی می‌توانند از این رویکردها استفاده نمایند و یافته‌ها را با نتایج این مطالعه مقایسه نمایند.

اکتساب داده‌های لازم جهت خوشه‌بندی سازمان‌ها، از طریق تکمیل پرسشنامه، بین اعضای نمونه و به صورت خوداظهاری صورت گرفت، لذا ممکن است که نتایج، تاحدودی دارای تورش باشد. بنابراین، برای اطمینان از نتایج، توصیه بر تکرار پس از دوره زمانی مشخص و مقایسه نتایج با نتیجه تحقیق حاضر است.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

اصلی‌ترین محدودیت این مطالعه، خوشه‌بندی و تحلیل تمیز صنایع غذایی منتخب برپایه قضاوت ذهنی پاسخگویان در قالب پرسشنامه صورت گرفته است که می‌تواند با تغییر در پاسخگویان، نتایج متفاوتی حاصل گردد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

منابع و مآخذ

فرهانی، ح. و عریضی، ح. (۱۳۹۵). *روش‌های پیشرفته پژوهش در علوم انسانی*. اصفهان: انتشارات جهاد دانشگاهی

قربان‌پور، ا.؛ پویا، ع.؛ ناظمی، ش. و ناجی‌عظیمی، ز. (۱۳۹۵). مدل تعاملی اقدامات مدیریت زنجیره تأمین سبز صنایع نفتی در ایران و کاربست آن در گروه‌بندی جهت تحلیل عملکرد سبزشان. رساله دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد. ایران.

Akhimien, N.G.; Latif, E., & Hou, S.S. (2020). Application of circular economy principles in buildings: A systematic review. *Journal of Building Engineering, 38*: 41-54.

Arponen, J.; Granskog, A.; Pantsar-Kallio, M.; Stuchtey, M.; Tormanen, A., & Vanthournout, H. (2015). *The Opportunities of a Circular Economy for Finland. Sitra*, 1796-7104.

Barros, M. V.; Salvador, R.; Francisco, G.; Carlos, A., & Piekarski, C. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems, 2*:1-11.

Bjørnbet, M.M.; Skaar, C.; Fet, A.M., & Schulte, K. (2021). Circular economy in manufacturing companies: A review of case study literature. *Journal of Cleaner Production,* 294:268-280.

Bocken, N. M. P.; Tunn, V. S. C.; Van Den Hende, E. A., & Schoormans, J. P. L. (2019). Business models for sustainable consumption in the circular economy: An expert study. *Journal of Cleaner Production,* 212: 324-333.

Boulding, K.E. (1966). The economics of the coming spaceship Earth. *Environmental Quality in a Growing Economy,1* :3-14.

Demartini, M.; Pinna, C.; Aliakbarian, B.; Tonelli, F., & Terzi, S. (2015). Soft Drink Supply Chain Sustainability: A Case Based Approach to Identify and Explain Best Practices and Key Performance Indicators. *Sustainability*, 10(10), 35-40.

Ellen M. F. (2013). Towards the circular economy. Economic and business rationale for an accelerated transition. Retrieved from:

Enes Ünal, Jing Shao. (2018). A taxonomy of circular economy implementation strategies for manufacturing firms: Analysis of 391 cradle-to-cradle products. *Journal of Cleaner Production,* 212: 754-765.

Erkman, S. (1997). Industrial ecology: An historical view. *Journal of Cleaner Production,* 5: 1-10.

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:* 597-609.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

Fresner, J. (1998). Cleaner production as a means for effective environmental management. *Journal of Cleaner Production*. 6: 171-179.

Geissdoerfer, M.; Savaget, P.; Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy-A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143: 757-768.

Grafstrom, J., & Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of Cleaner Production*, 292: 2-18. https://www.ellenmacarthurfoundation.org.

Kazancoglu, Y.; Ipek, K., & Muhittin, S. (2018). A new holistic conceptual framework for green supply chain management performance assessment based on circular economy. *Journal of Cleaner Production,195:* 1282-1299.

Keulen, M., & Kirchherr, J. (2021). The Implementation of the circular economy: Barriers and enablers in the coffee value chain. *Journal of Cleaner Production,38:* 33-46.

Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127: 221-232.

Lieder, M.; Asif, F. M. A.; Rashid, A.; Mihelič, A., & Kotnik, S. (2017). Towards circular economy implementation in manufacturing systems using a multi-method simulation approach to link design and business strategy. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 93: 1953–1970.

McDonough, W., & Braungart, M. (2002). Cradle to cradle: remaking the way we make things. *Chem. Eng. News* 193.

McDonough, W., & Braungart, M., (2013).*The Upcycle: Beyond Sustainability-Designing for Abundance*, North Point Press, 227.

Merli, R.; Preziosi, M., & Acampora, A. (2017). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 178:703-722.

Moreno, J.; Ormaz, M.; Alvarez, M.J., & Jac, C. (2021). Advancing circular economy performance indicators and their application in Spanish companies. *Journal of Cleaner Production* 279: 605-617.

Murray, A.; Skene, K., & Haynes, K. (2015). The circular economy: An interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of Business Ethics,140* : 369-380.

Pearce, D.W., & Turner, R.K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment*. JHU Press, Baltimore.

Rivera-Torres, P.; Garcés-Ayerbe, C.; Suárez-Perales, I., & Leyva-de la Hiz, D. I. (2020). Is it possible to change from a linear to a circular economy? An overview of opportunities and barriers for European small and medium-sized enterprise companies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(5): 851.

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]

Salmenperä, H.; Pitkänen, K.; Kautto, P., & Saikku, L. (2020). Critical factors for enhancing the circular economy in waste management. *Journal of Cleaner Production*,280:339-353.

Singh, P., & Giacosa, E. (2020). Cognitive biases of consumers as barriers in transition towards circular economy. *Management Decision*. 57(4):921-936.

Smol, M.; Kulczycka, J.; Henclik, A.; Gorazda, K., & Wzorek, Z. (2015). The possible use of sewage sludge ash (SSA) in the construction industry as a way towards a circular economy. *Journal of Cleaner Production,95:* 45-54.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[Downloaded from ecor.modares.ac.ir on 2022-05-18]

[DOR: 20.1001.1.17356768.1401.22.1.3.8]