

Identifying and Modeling Circular Economy Components with the EFQM2020 Organizational Excellence Approach in the Dairy Industry

Laya Olfat 

Professor, Department of Industrial
Management, Faculty of Management and
Accounting, Allameh Tabataba'i University,
Tehran, Iran

Soroush Ghazinoori 

Professor, Department of Technology
Management and Entrepreneurship, Faculty
of Management and Accounting, Allameh
Tabataba'i University, Tehran, Iran

Maghsoud Amiri 

Professor, Department of Operations
Management and Information Technology,
Faculty of Management and Accounting,
Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Tahereh Mirhossein * 

Ph.D. Student in Industrial Management,
Department of Operations Management and
Information Technology, Faculty of
Management and Accounting, Allameh
Tabataba'i University, Tehran, Iran

Abstract

The limited natural resources of the Earth have presented various industries, including the dairy industry, with increasing challenges in the field of sustainable and efficient use of resources. The high consumption of water, energy, raw materials, as well as the significant production of waste and waste, especially organic waste, in this industry have exposed it to environmental pressures. In order to improve the performance of organizations, new approaches for the optimal use of resources have been introduced, one of the most important of which is the concept of circular economy. In recent years, researchers have tried to combine this concept with other management concepts to create an effective framework for improving the performance of organizations. In this regard, the present study attempts to identify and model

*Corresponding Author: t_mirhosseini97@atu.ac.ir

the concepts of circular economy from the perspective of the EFQM 2020 Excellence Model in the dairy industry. For this purpose, first, the key indicators of the circular economy were identified using a systematic literature review and interviews with experts, and then these indicators were classified in the EFQM framework with the help of a panel of experts. Finally, confirmatory factor analysis was used to assess the accuracy of the designed model. The results obtained indicate the appropriate fit of the model and the meaningfulness of the relationships between the components. The findings of this study can be used as a model for establishing an excellence approach in the dairy industry based on a circular economy and play an effective role in formulating national and industrial policies.

Introduction

As industrialization has progressed, the production sector has increasingly faced the challenge of diminishing non-renewable resources (Akhimien et al., 2021). Given the finite nature of these resources, it is crucial to adopt diverse strategies to maximize their use, as they are essential to maintaining economic activity. This has led to a growing focus on the interaction between economic systems and ecological systems. A new approach is needed to manage resource consumption and pollution to ensure the sustainability of both biological and socio-economic systems (Pourasghar et al., 2019).

Historically, economies have operated on a linear model—based on extraction, production, and disposal. In contrast, the circular economy has emerged as a modern paradigm aimed at reducing the negative impacts of the linear model. It focuses on minimizing waste and maximizing resource efficiency (Suhaib & Fayaz, 2023). This concept promotes reducing, reusing, and recycling materials throughout production, distribution, and consumption processes to achieve sustainable development (Pourasghar et al., 2019).

Given these considerations, this research seeks to identify and model key indicators related to the circular economy by reviewing relevant literature, including books, scholarly articles, and online resources, as well as conducting interviews with field experts. The identified indicators are then categorized within the EFQM 2020 Organizational Excellence Model. Finally, the model's statistical validity is evaluated using confirmatory factor analysis, with input from industry managers.

Research Background

Research on the circular economy is still in its early stages, characterized by considerable diversity and fragmentation. Some studies focus on redesigning business models according to circular economy principles (Bocken et al., 2016), while others explore product design (Atlason et al., 2017) or examine strategic shifts and the identification of implementation barriers (Bjørnbet et al., 2021; Grafström & Aasma, 2021; Karali & Shah, 2022; Koide et al., 2022; Padilla-Rivera et al., 2021; Rincón-Moreno et al., 2021; Salmenperä et al., 2021).

The expanding research in this area highlights the increasing integration of circular economy principles with other management frameworks, particularly in the realm of organizational excellence. The shift of manufacturing firms toward circular practices, coupled with substantial changes in industrial operations, has broadened the scope for research in this field. These transformations are not merely extensions of existing practices; they require fundamental shifts in organizational thinking, operations, and business logic. However, many organizations still struggle with how to implement circular economy principles effectively. This highlights the need for a comprehensive and practical model. The present study addresses this gap by proposing a model grounded in organizational excellence, specifically using the EFQM 2020 framework.

Method

This study employed a mixed-methods approach, combining a systematic literature review, expert interviews, and confirmatory factor analysis.

The first phase involved conducting a systematic literature review to identify and explore the key dimensions and components related to circular economy excellence. Systematic reviews are essential for assessing the current state of knowledge in emerging research fields (Boland, 2013; Templier & Paré, 2015).

In addition to the literature review, semi-structured interviews with field experts were conducted to gain a more nuanced understanding of circular economy principles and how they can be applied effectively.

In the second phase, qualitative data were synthesized into a structured questionnaire. Quantitative data were then collected and analyzed to examine the relationships between the identified variables (Creswell, 2005). Confirmatory factor analysis was used to assess the validity of the indicators and to verify the overall structure of the proposed model.

Discussion and Results

The findings suggest that the proposed model fits the data well, with all paths showing statistical significance. The model consists of three main components:

Orientation: Organizational Culture and Leadership, Purpose and Strategy

Execution: Stakeholder Engagement, Sustainable Value Creation, Performance Management

Outcomes: Stakeholder Perceptions, Strategic and Operational Results

Key performance indicators identified include waste management, the use of renewable energy, employee engagement, and circular product design. The model achieved a Goodness-of-Fit (GOF) index of 0.707, indicating strong empirical validity.

By combining the EFQM 2020 framework with circular economy principles, this study presents a comprehensive model that supports both environmental and economic sustainability. The results emphasize the importance of fostering a culture of innovation, implementing green strategies, and

maintaining effective communication with stakeholders. Additionally, the use of advanced technologies and information systems can enhance decision-making capabilities. The model offers a strategic roadmap for the dairy industry and other sectors within the food industry.

Conclusion

This study provides a validated framework for implementing circular economy practices in the dairy industry, grounded in the EFQM 2020 organizational excellence model. By integrating these two approaches, organizations can drive continuous improvement and achieve long-term sustainability.

Organizations are encouraged to adopt the identified indicators and take concrete actions to reduce waste, optimize resource use, and create sustainable value. Future research should explore the application of this model in other industries and test its effectiveness with larger and more diverse samples to increase its generalizability.

Keywords: Linear economy, circular economy, EFQM2020, systematic literature review.

شناسایی و مدل سازی مؤلفه های اقتصاد چرخشی با رویکرد تعالی سازمانی EFQM2020 در صنعت لبنیات

استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

لعیا الفت 

استاد گروه مدیریت فناوری و کارآفرینی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

سید سروش قاضی
نوری 

استاد گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

مقصود امیری 

دانشجوی دکتری مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

طاهره سادات
میرحسینی * 

چکیده

محدودیت منابع طبیعی کره زمین، صنایع مختلف از جمله صنعت لبنیات را با چالش های فزاینده ای در زمینه بهره برداری پایدار و کارآمد از منابع مواجه ساخته است. مصرف بالای آب، انرژی، مواد خام و همچنین تولید قابل توجه پسماند و ضایعات، به ویژه ضایعات آلی در این صنعت، آن را در معرض فشارهای محیط زیستی قرار داده است. به منظور بهبود عملکرد سازمان ها، رویکردهای نوینی برای استفاده بهینه از منابع معرفی شده اند که یکی از مهم ترین آن ها مفهوم اقتصاد چرخشی است. در سال های اخیر، پژوهشگران تلاش کرده اند این مفهوم را با دیگر مفاهیم مدیریتی تلفیق کنند تا چارچوبی اثربخش برای بهبود عملکرد سازمان ها ایجاد کنند. در همین راستا، پژوهش حاضر تلاش دارد تا مفاهیم اقتصاد چرخشی را از منظر مدل تعالی EFQM 2020 در صنعت لبنیات شناسایی و مدل سازی کند. به همین منظور ابتدا شاخص های کلیدی اقتصاد چرخشی با استفاده از مرور نظام مند ادبیات و مصاحبه با خبرگان شناسایی شده و سپس این

* نویسنده مسئول: t_mirhosseini97@atu.ac.ir

شاخص‌ها با کمک پنل خبرگان در چارچوب EFQM طبقه‌بندی شده‌اند. در نهایت، برای ارزیابی صحت مدل طراحی شده، از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده است. نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده برازش مناسب مدل و معنادار بودن روابط میان مولفه‌ها هستند. یافته‌های این تحقیق می‌توانند به‌عنوان الگویی برای استقرار رویکرد تعالی در صنعت لبنیات بر پایه اقتصاد چرخشی مورد استفاده قرار گیرند و در تدوین سیاست‌های ملی و صنعتی نقش مؤثری ایفا کنند.

کلمات کلیدی: اقتصاد خطی، اقتصاد چرخشی، EFQM2020، مرور نظام‌مند ادبیات.

آماده انتشار

مقدمه

امروزه به دنبال صنعتی شدن جوامع، بخش تولید با کاهش منابع تجدیدناپذیر روبرو شده (Akhimien et al., 2021) و از آنجایی که منابع اولیه بخش تولید محدود است، باید از روش‌های گوناگونی برای بهره‌برداری از این منابع استفاده کرد. زیرا این منابع چرخه‌های اقتصادی را به گردش درمی‌آورد. به همین دلیل تعامل و برهمکنش میان نظام اقتصادی و نظام‌های بوم‌شناختی اهمیت بالایی پیدا کرده و باید منطقی نوین بر استفاده از این منابع و همچنین انتشار آلاینده‌های ناشی از آن حاکم شود تا بتوان پایداری نظام‌های زیستی و اقتصادی- اجتماعی جامعه را تضمین کرد (Pourasghar et al., 2019). پیش‌ازاین به- منظور برآوردن نیازهای مطروحه، مفهوم اقتصاد، خطی در نظر گرفته می‌شد؛ یعنی الگوی استخراج، تولید و معدوم کردن. اما رشد نمایی جمعیت جهان از ۷/۵ میلیارد نفر به ۸/۵ میلیارد نفر تا سال ۲۰۳۰ (Akhimien et al., 2021)، بازارهای رقابتی، تنوع محصولات، تغییر شرایط اقتصادی-سیاسی و کاهش منابع طبیعی، این مفهوم را به چالش کشیده است (Pourasghar et al., 2019). این تغییرات باعث شده تا کشورهای توسعه‌یافته روش‌های مختلفی را با تمرکز بر استفاده بهینه و چندباره از منابع بکار بگیرند (Suhaib & Fayaz, 2023). توسعه این روش‌ها سیستم چرخشی را به‌وجود آورده که در آن فرآیند تولید از مرحله استخراج، فرآوری، تولید، توزیع و مصرف به گونه‌ای ساماندهی می‌شود که از یک‌سو منابع خام به‌صورت مستمر در دسترس باشد و از سوی دیگر نیز خسارات وارده بر محیط‌زیست به حداقل برسد (Pourasghar et al., 2019). این مفهوم تحت عنوان اقتصاد چرخشی معرفی شده و امروزه جهت برنامه‌ریزی مؤثر برای حفظ پایداری محیط‌زیست و رعایت منطق اقتصادی لازم باید روی به این مفهوم آورد.

اقتصاد چرخشی به‌عنوان الگوی جدید صنعتی و راه‌حلی برای کاهش اثرات منفی ناشی از اقتصاد خطی بیان‌شده و منجر به کمینه کردن ضایعات و بیشینه کردن استفاده از منابع می‌گردد (Suhaib & Fayaz, 2023). این مفهوم پایان عمر یک وسیله را با کاهش، استفاده مجدد، چرخش و بازیافت مواد در فرآیند تولید، توزیع و مصرف باهدف رسیدن به توسعه پایدار طرح‌ریزی می‌کند (Pourasghar et al., 2019). این مهم باعث شده تا بسیاری از کشورها در حال بررسی و طرح‌ریزی مدل‌های اقتصاد چرخشی باشند (Suhaib & Fayaz, 2023). چراکه گذار به سمت اقتصاد چرخشی به‌عنوان مسیری امیدوارکننده برای مقابله با

چالش‌های پایداری که امروزه دغدغه همگان است، شناخته می‌شود (Papageorgiou et al., 2021). به عنوان نمونه در صنعت مواد غذایی طبق گزارش‌های منتشر شده، حدود یک‌سوم از غذای تولیدی، هدر می‌رود که ارزش آن بیش از ۲ میلیارد دلار تخمین زده می‌شود. به عنوان مثال در کشور هلند حدود ۱/۹ تا ۲/۶ میلیون تن غذای سالم که برای مصرف انسان تهیه شده‌اند، هدر می‌رود. تولید در صنعت مواد غذایی بر پایه منابع زیستی یا بیولوژیکی است و در فرایند تولید آن نیز سوخت‌های زیستی و فسیلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این وجود، شرایط و ساختار کنونی این صنعت کماکان طبق رویکرد اقتصاد خطی است و این باعث شده تا تولید و مصرف در این صنعت ناپایدار جلوه کند و اثرات مخربی را بر سطح زندگی مردم بگذارد (Eliasi et al., 2018).

صنعت لبنیات به عنوان بخشی از صنایع غذایی، تحت فشارهای محیط‌زیستی، اقتصادی و اجتماعی فزاینده‌ای قرار دارد و با چالش‌های جدی مواجه است که از الگوی تولید و مصرف خطی نشأت می‌گیرد. در چنین شرایطی، پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی می‌تواند با کاهش وابستگی به منابع بکر، بهینه‌سازی مصرف انرژی و آب، و ایجاد ارزش از پسماندها ثبات و امنیت اقتصادی بلندمدت را نیز برای این بخش حیاتی به ارمغان می‌آورد. در یک مطالعه موردی از کارخانه لبنی، نسبت میزان آب مصرفی به محصول تولیدی ۳,۹ لیتر بر کیلوگرم بوده که با تغییرات اصولی به ۳,۱ لیتر بر کیلوگرم کاهش یافته است. این میزان پتانسیل کاهش بیشتر تا ۲,۳ لیتر بر کیلوگرم را دارد که در محدوده مصرفی کارخانه‌های جهانی قرار دارد.

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که استراتژی‌های زیستی-چرخشی^۱ در بهبود فرایند تولید و مصرف می‌توانند فشارهای محیطی این چنین را در صنعت لبنی کاهش دهند (Oliveira et al., 2021). به عبارت دیگر، چرخه‌سازی پسماندها (مثلاً تبدیل کود دامی به کود کشاورزی یا تولید انرژی) هم‌زمان به کاهش آثار زیست‌محیطی و تقویت پایداری اقتصادی کمک می‌کند. به عنوان نمونه، استفاده از روش‌های دورانی و «بسته» در مزارع لبنی با تبدیل منابع زائد به ورودی‌های جدید ضمن کاهش وابستگی به نهاده‌های گران‌قیمت، هزینه‌های مصرف سوخت‌های فسیلی را کم کرده و بهره‌وری مالی مراکز لبنی را افزایش می‌دهد.

¹ Bio-circular

(Kussmaul, 2023). متخصصان این حوزه بر این باورند که می‌توان اقتصادی را محقق کرد که در آن تمام غذاها و محصولات کشاورزی باقی‌مانده به‌منظور ایجاد محصولات دارای ارزش افزوده مورد استفاده قرار گیرند (Eliasi et al., 2018). بدین شکل می‌توان از مزایای اقتصاد چرخشی در این صنعت بهره برد.

دستیابی به این رویکرد مستلزم پیاده‌سازی رویکردهایی است که در چارچوب معیارهای تعالی یکپارچه‌شده‌اند. در واقع پیاده‌سازی موفق اقتصاد چرخشی در صنعت لبنیات نیازمند یک رویکرد تعالی و بهبود مستمر است. این دو مفهوم نه تنها مکمل یکدیگرند، بلکه رویکرد تعالی به عنوان یک چارچوب مدیریتی، امکان اندازه‌گیری، ارزیابی و بهینه‌سازی مداوم فرآیندهای چرخشی را فراهم می‌آورد و تضمین می‌کند که اهداف کاهش ضایعات و بهره‌وری منابع به صورت پایدار محقق شوند. شرکت‌ها باید راهبردها و برنامه‌هایی را برای پیاده‌سازی چارچوب تعالی اتخاذ کنند تا سیستم یکپارچه‌ای از شاخص‌های اقتصاد چرخشی در قالب مفاهیم تعالی شکل گیرد، مدل‌های تعالی مثل EFQM در این خصوص کمک به سزایی می‌کنند. سازمان‌های متعالی با بهره‌گیری از شاخص‌های تعالی به عنوان چارچوبی برای مدیریت سازمان خود که ابعاد متعددی از سازمان را مورد بررسی قرار می‌دهد، در مسیر بلوغ حرکت می‌کنند (Tabatabaei Mozdabadi, 2015).

با این همه، مطالعاتی که چنین چارچوب‌هایی را در مفهوم اقتصاد چرخشی ترسیم و ارزیابی می‌کند، اندک هستند (Papageorgiou et al., 2021). تحقیقات (Bocken et al., 2019; Lewandowski, 2016; Lüdeke-Freund et al., 2016) در تلاش برای تغییر مدل‌های کسب و کار در راستای مفاهیم اقتصاد چرخشی بوده است. برخی از محققین نیز (Atlason et al., 2017; Fernandes et al., 2020; Kerwin et al., 2022; Pozo et al., 2019; Saerwein et al., 2018; Reslan et al., 2022; Arcos et al., 2018) تحقیقاتی با هدف طراحی محصول براساس اصول اقتصاد چرخشی تدوین کرده‌اند. همچنین (Bjørnbet et al., 2021; Grafström & Aasma, 2021; Karali & Shah, 2022; Koide et al., 2022; Padilla-Rivera et al., 2021; Rincón-Moreno et al., 2021; Salmenperä et al., 2021) نیز استراتژی‌ها و موانع اقتصاد چرخشی را مورد بررسی قرار داده‌اند. در ادبیات موجود در خصوص مولفه‌های تعالی در حوزه اقتصاد چرخشی منابع کمتری وجود دارد و باید به آن پرداخته شود، چراکه طبق نظر (Mohammadian et al., 2022) ترکیب این دو مفهوم روشی را برای ارزیابی عملکرد

کسب و کار ایجاد می کند تا بتواند میزان هزینه و منافع حاصل از آن را ارزیابی نموده و منجر به بهبود مستمر گردد.

علاوه بر این ارائه یک مدل ساختاریافته با رویکرد چرخشی می تواند این شکاف را پر کرده و سازمان های لبنی را در مسیر توسعه پایدار هدایت نماید. طراحی مدلی ویژه که ابعاد EFQM را با اصول اقتصاد چرخشی تلفیق کند، امکان برنامه ریزی دقیق را فراهم می سازد. چنین مدلی ضمن پوشش همه ابعاد سازمانی، به عنوان یک نقشه راه روشن برای بهبود عملکرد پایدار عمل می کند.

در بررسی ادبیات مطالعه هایی که معیارهای مناسبی برای تعالی اقتصاد چرخشی ارائه داده باشند، اندک بودند. با توجه به این مهم در این تحقیق تلاش می شود در گام اول با مطالعه اسناد، کتاب ها، مقالات، مطالب موجود در اینترنت و مجلات تخصصی حوزه ذی ربط و همچنین مصاحبه با خبرگان این حوزه شاخص های مرتبط با این مفهوم از ادبیات شناسایی شوند. پس از آن با کمک پنل خبرگان شاخص های مطروحه در قالب مدل تعالی سازمان (EFQM¹) ویرایش ۲۰۲۰ طبقه بندی شدند. پس از شناسایی این شاخص ها و طبقه بندی آنها، مدل طراحی شده با همکاری و شرکت تعدادی از مدیران صنعت با تکنیک تحلیل عاملی تاییدی مورد بررسی و آزمون قرار گرفت تا از لحاظ آماری نیز تایید گردد. این مقاله در ۵ بخش تدوین شده است. در بخش دوم مبانی نظری مفاهیم اصلی این تحقیق ارائه شده است. در همین بخش، پیشینه تحقیق این موضوع نیز بررسی شده تا شکاف تحقیقاتی مشخص و جایگاه این تحقیق در بین تحقیقات پیشین تبیین شود. در بخش سوم روش شناسی تحقیق و فرایند اجرایی تحقیق و تکنیک های مورد استفاده توضیح داده شده است. پس از آن و در بخش چهارم یافته های تکنیک های مورد استفاده در تحقیق شرح داده شده است. در نهایت نیز در بخش پنجم بحث و نتیجه گیری تحقیق ارائه شده است که در آن رویکردهای اجرایی برای پیاده سازی نتایج بخش سوم و چهارم ارائه شده است.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در این بخش مروری بر مفاهیم اقتصاد چرخشی و تعالی سازمانی ارائه می شود.

¹ European Foundation for Quality Management

اقتصاد چرخشی

اقتصاد چرخشی سیستم چرخشی است که در آن هیچ ماده اولیه‌ای هدر نمی‌رود؛ بلکه در یک شبکه ارزش گنجانده می‌شود که در آن استفاده مجدد، بازسازی و بازیافت سه اقدام برای بازگردانی ارزش ماده اولیه به یک زنجیره تأمین است. این مفهوم برای نخستین بار توسط بولدینگ در سال ۱۹۶۶ با مقاله "اقتصاد سفینه فضایی زمین در آینده" معرفی گردید (Boulding, 2011). سپس پیارس و تورنر در سال ۱۹۸۹ این مفهوم را تحت عنوان اقتصاد محیطی در کتاب اقتصاد منابع طبیعی و محیط گسترش دادند (Grafton et al., 2008). اقتصاددانان و جامعه‌شناسان برای تعریف اقتصاد چرخشی، هنوز نتوانسته‌اند تعریف جامع و مشخصی لحاظ کنند و همچنان به تعریفی پایبند هستند که بنیاد آلن مک آرتور در سال ۲۰۱۵ از اقتصاد چرخشی ارائه کرد. با این حال محققان دیگر دیدگاه خود از این مفهوم را ارائه و آن را متفاوت با تعریف مطروحه بازگو کرده‌اند که در جدول ۱ اشاره شده است.

جدول ۱. تعاریف کلیدی اقتصاد چرخشی

محقق	مفهوم کلیدی	تعریف
Liu et al., (2009)	کاهش مصرف مواد	اقتصاد چرخشی رسالت خود را حل مشکلات از منظر کاهش هدررفت مواد و متعادل کردن جریان مواد بین اکوسیستم و سیستم اجتماعی - اقتصادی تعریف می‌کند.
Hu et al., (2011)	بهره‌وری زیست محیطی و بهره‌وری منابع	اقتصاد چرخشی بر بهره‌وری منابع و بهبود بهره‌وری زیست محیطی به روشی جامع، به‌ویژه بر بهینه‌سازی ساختار صنعتی، فناوری جدید، نوسازی تجهیزات و نوسازی مدیریت تمرکز دارد.
Su et al., (2013)	بستن حلقه جریان مواد	اقتصاد چرخشی یک سیستم صنعتی است که بر بستن حلقه جریان مواد و انرژی و کمک به پایداری طولانی مدت متمرکز است.
Weigend Rodríguez et al., 2020)	ترمیم‌کننده (احیاکننده) به‌وسیله طراحی	اقتصاد چرخشی اقتصادی است که از نظر طراحی ترمیم‌کننده است و هدف آن حفظ محصولات، اجزا و مواد در بالاترین ارزش و کاربردها در همه زمان‌ها است.

محقق	مفهوم کلیدی	تعریف
Jurgilevich) (et al., 2016	تبدیل زباله به منبع	اقتصاد چرخشی به معنای استفاده مجدد، تعمیر، نوسازی و بازیافت مواد و محصولات موجود است. آنچه قبلاً به عنوان زباله در نظر گرفته می شد به یک منبع تبدیل می شود.
Bocken et) (al., 2016	ترویج پایداری	طبق گفته بنیاد آلن مک آرتور و کمیسیون اروپا، اقتصاد چرخشی به عنوان یک رویکرد امیدوارکننده برای کمک به کاهش فشارهای پایداری جهانی ما در نظر گرفته می شود.
Geissdoerfer) (et al., 2017	اقتصاد چرخشی به عنوان یک احیاکننده	اقتصاد چرخشی یک سیستم احیاکننده است که در آن ورودی منابع و اتلاف، انتشار و نشت انرژی با کند کردن، بسته شدن و بازیافت کردن حلقه های مواد و انرژی به حداقل می رسد.
Awan et al.,) (2020	کاهش بار زیست محیطی با رویکرد تئوری سیستم اکولوژیکی	اقتصاد چرخشی، مجموعه ای از فرایندها برای کاهش مواد مورد استفاده در تولید و مصرف، ارتقای انعطاف پذیری مواد، حلقه بسته شدن و ارائه پایداری مبادله به گونه ای که سیستم اکولوژیکی را به حداکثر برساند.
(Ellen MacArthur Foundation, 2010)	طراحی بهینه چرخه های محصول	اقتصاد چرخشی یک سیستم صنعتی است که هدف آن جلوگیری از اتلاف، از طریق طراحی بهینه چرخه های محصول و اجزا و مواد به وسیله نگه داشتن آنها در بالاترین کاربرد و ارزش آنها است.

هدف از اقتصاد چرخشی برقراری تعادل بین جنبه های اقتصادی، محیطی و جامعه از طریق به حداقل رساندن ورودی منابع، ضایعات انتشار و نشت انرژی است (George et al., 2015). این هدف با تعریف بنیاد آلن مک آرتور همخوانی دارد و با تعاریف دیگر نیز همراستا بوده است. این تعاریف، اقتصاد چرخشی را یک سیستم احیاکننده می شناسد که مفهوم پایان عمر را با بازسازی جایگزین می کند و به سمت استفاده از انرژی های تجدید پذیر سوق می دهد.

تعالی سازمانی

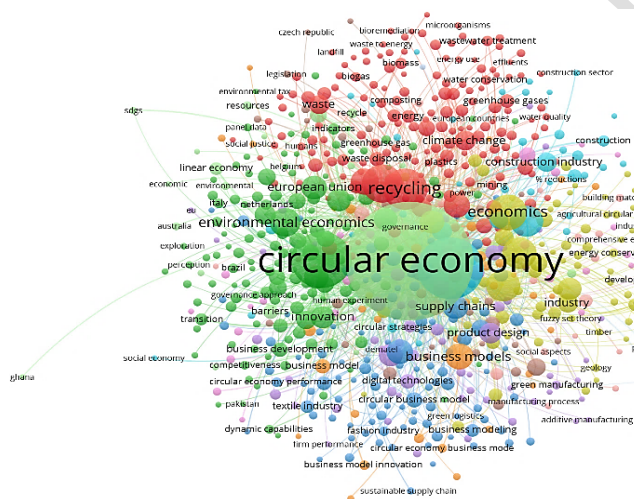
معنی لغوی تعالی، برتری است. این لغت هنگامی که در قالب سازمان تعریف می‌شود، معنای تعهد یک سازمان به رشد و توسعه پایدار در راستای جلب رضایت مشتری و افزایش مستمر سودآوری شرکت است. با این همه باید توجه داشت که تعالی سازمانی به شرایط خاصی اعم از محیط داخلی و خارجی، فرهنگ، نقاط قوت و ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها و ویژگی‌های نیروی انسانی سازمان بستگی دارد (Tabatabaei Mozdabadi, 2015). در چند دهه گذشته، مدل‌های گوناگونی برای سنجش و ارزیابی مسیر حرکت به سمت تعالی در سازمان-ها تدوین شده است. ورود مباحث علمی کیفیت به سازمان‌ها، نقطه آغاز طراحی این مدل‌ها بوده است. مدل‌های تعالی سازمانی ابزارهایی هستند که به شناخت وضع موجود خود و ترسیم وضع مطلوب کمک کرده و با ارائه راه‌حل‌های بهینه‌ای مسیر رسیدن به وضع مطلوب را هموار می‌کنند (Safari et al., 2019). با توجه به بررسی‌های در تحقیقات پیشین، در حال حاضر مدل اروپایی تعالی (EFQM)، از ابعاد مختلفی نظیر؛ دسترسی به منابع و اطلاعات، وسعت جغرافیایی کاربران و جامعیتی که در بین نکات موردبررسی دارد از استقبال بیشتری برخوردار است. همین امر باعث شده تا از توانایی بیشتری در تبیین نواحی قابل‌بهبود و امتیازدهی سازمان‌های تولیدی و خدماتی برخوردار باشد (Azar & Safari, 2004).

مدل EFQM، یک چارچوب شناخته‌شده جهانی است که پشتیبان سازمان‌ها در مدیریت تغییر و بهبود عملکرد است. مدل ۲۰۲۰ جدیدترین مدل EFQM است. آخرین مدل تعالی سازمانی از یک ابزار ارزیابی ساده به ابزاری تغییریافته است که چارچوب و روشی را برای کمک به تغییرات، دگرگونی‌ها و چالش‌هایی که افراد و سازمان‌ها هرروز با آن مواجه می‌شوند، ارائه می‌دهد. مدل EFQM 2020 شامل سه بعد مختلف جهت‌گیری (چرا)، اجرا (چگونه) و نتایج (چه چیزی)، با مجموع هفت معیار (بیست‌وسه زیرمعیار و دو معیار نتیجه) و منطق رادار (نتیجه، رویکرد، استقرار، ارزیابی و اصلاح) به عنوان ابزار ارزیابی است. هر یک از این ابعاد توسط دو یا سه معیار پشتیبانی می‌شود (درمجموع هفت معیار) که هر یک توسط یک سری اصول راهنما پشتیبانی می‌شود (Safari et al., 2019).

پیشینه تحقیق

بررسی پایگاه‌های علمی نشان می‌دهد که روند تحقیقات مرتبط با مفهوم «اقتصاد چرخشی» طی سال‌های اخیر روندی افزایشی داشته است. با توجه به اهمیت این موضوع، طیف گسترده‌ای از موضوعات مختلف را دربر می‌گیرد. شکل ۱ که نشان دهنده نقشه کتاب‌شناختی کلیدواژه "اقتصاد چرخشی" در نرم‌افزار VOSviewer نسخه ۱,۶,۱۹ است؛

شکل ۱. نقشه کتاب‌شناختی موضوعات مرتبط با کلیدواژه «اقتصاد چرخشی (طراحی شده با نرم‌افزار VOSviewer نسخه ۱،۶،۱۹).



ادبیات اقتصاد چرخشی در ابتدای مسیر تکامل قرار دارد و تنوع و پراکندگی بسیار زیادی در مطالعات آن وجود دارد. برخی از مقالات در تلاش برای تغییر مدل‌های کسب و کار براساس مفاهیم اقتصاد چرخشی بودند (Bocken et al., 2016). برخی مربوط به طراحی محصولات است (Atlason et al., 2017) و برخی نیز به دنبال تغییر در استراتژی‌ها و استخراج موانع اقتصاد چرخشی بودند (Bjørnbet et al., 2021; Grafström & Aasma, 2021; Karali & Shah, 2022; Koide et al., 2022; Padilla-Rivera et al., 2021; Rincón-Moreno et al., 2021; Salmenperä et al., 2021). تحقیقات مختلف در این حوزه بیانگر رشد محتوایی و مفهومی این تحقیق و درگیر ساختن

آن با دیگر مفاهیم مدیریتی است. یکی از حوزه‌هایی که در تحقیقات نیز به آن اشاره شده است، حوزه تعالی است.

حرکت سازمان‌های تولیدی به سمت اقتصاد چرخشی و تغییرات صنعتی گسترده ای که بوجود آمده، زمینه را برای افزایش دامنه تحقیقات این حوزه گسترش داده است. تغییرات صرفاً ادامه کارهای فعلی نیست و می‌تواند در حوزه‌های جدیدی مطرح شود. به عنوان نمونه شیوه‌های تفکر، عملکرد و اساس یک کسب و کار می‌تواند با مفاهیم جدید دستخوش تغییرات بنیادینی شود. امروزه سازمان‌ها به دلیل ماهیت چندوجهی که دارند، در مورد چگونگی دستیابی به این مفهوم دچار عدم اطمینان هستند و باید مدل جامعی از نحوه عملکرد و چگونگی دستیابی به آن ارائه شود. این تحقیق با هدف ارائه مدلی بر اساس تعالی سازمانی در تلاش برای پوشاندن این شکاف تحقیقاتی است.

روش

اقتصاد چرخشی به‌ویژه در اتحادیه اروپا یک موضوع رو به رشد است. این موضوع یک مفهوم فراگیر است که معانی مختلفی را در خود جای‌داده است (Moraga et al., 2019). به همین دلیل کشف شاخص‌ها و معیارهایی که می‌توانند در این مفهوم جای بگیرند، نیازمند یک تحقیق جامع است. انجام یک تحقیق، به‌منظور کشف ناشناخته‌ها و شناخت نسبت به پدیده مورد بررسی صورت می‌گیرد. این امر با روش تحقیق عملی می‌شود. در روش تحقیق که در این بخش شرح داده می‌شود، فرایندی منظم دنبال شده و در آن مجموعه‌ای از گزاره‌ها در راستای پاسخ به سؤال تحقیق تدوین و آزمون می‌شوند (Sarmad et al., 2004). برای پیشبرد این تحقیق از یک فرایند آمیخته استفاده شده است. در این تحقیق از آنجایی که تئوری یا چارچوب خاصی در موضوع مورد بررسی وجود ندارد از رویکرد متوالی اکتشافی استفاده شده است به گونه‌ای که در مرحله اول چارچوب مدل مدنظر توسعه داده می‌شود و در مرحله بعدی با استفاده از داده‌های حاصل از مرحله اول ابزار کمی (پرسش‌نامه) طراحی یافته‌های مرحله اول تعمیم داده می‌شوند. پژوهش‌های علمی بر اساس چگونگی گردآوری داده‌های موردنیاز نیز به دودسته توصیفی و آزمایشی تقسیم می‌شوند براین اساس این پژوهش از لحاظ جمع‌آوری داده‌ها، توصیفی - پیمایشی و از نظر هدف، کاربردی است.

گام اول این تحقیق شناخت و کشف ابعاد و مؤلفه‌های تعالی اقتصاد چرخشی است. بدین منظور از مرور نظام‌مند ادبیات استفاده می‌شود. بررسی نظام‌مند ادبیات به دنبال ارزیابی وضعیت ادبیات در یک موضوع خاص یا سؤال پژوهش است (Boland, 2013) که در رابطه با جمع‌آوری داده‌های موردنیاز برای یک حوزه نوظهور بسیار ارزشمند است (Templier & Paré, 2015). علاوه بر استخراج شاخص‌های مرتبط باهدف این پژوهش، به‌منظور ارائه دیدگاه‌های متعدد و آشنایی کامل با سازوکارها و شاخص‌های تعالی اقتصاد چرخشی از مصاحبه با خبرگان این حوزه نیز بهره گرفته شد. در همین راستا مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته‌ای با ۱۱ نفر از خبرگان برگزار گردید. سپس در گام بعدی، داده‌های کیفی تبدیل به پرسش‌نامه شده و داده‌های کمی در جهت تعیین نوع روابط میان متغیرهای مستخرج گردآوری و تحلیل می‌شوند (Creswell, 2005). در این قسمت به‌منظور سنجش اعتبار شاخص‌های به‌دست آمده از مرور نظام‌مند ادبیات و صحت‌گذاری بر طبقه‌بندی انجام گرفته تحلیل عاملی تأییدی انجام پذیرفت.

یافته‌ها

مرور نظام‌مند ادبیات

مطالعه پژوهش‌های پیشین طبق فرایند مرور نظام‌مند ادبیات در این تحقیق برای شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های تعالی اقتصاد چرخشی است. برای انجام مرور نظام‌مند ادبیات روش‌های مختلفی ارائه شده است. علی‌رغم تفاوت‌های رویه‌ها در انواع مختلف مرور ادبیات، همه مرورها را می‌توان به دنبال هشت مرحله رایج انجام داد (Xiao & Watson, 2019).
 ۱) فرمول‌بندی مسئله تحقیق، ۲) توسعه و اعتبار پروتکل بررسی، ۳) جستجو در ادبیات، ۴) غربالگری، ۵) ارزیابی کیفیت، ۶) استخراج داده‌ها، ۷) تجزیه و تحلیل و ترکیب داده‌ها و ۷) گزارش یافته‌ها. هدف این پژوهش در بخش نخست شناسایی شاخص‌هایی است که می‌توان از آن‌ها به‌عنوان مؤلفه‌ها و معیارهای اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی یاد کرد. با توجه به این مهم سؤال اصلی تحقیق بدین شکل طراحی شده است: معیارها و مؤلفه‌های اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی کدامند؟ کلیدواژه‌های مورد بررسی، حاصل بررسی سؤال تحقیق بوده و عبارت است از مواردی که در جدول ۲ به آن اشاره شده است. اکثر واژه‌های این مطالعه در دیتابیس‌های Scopus و Web of Science جستجو شد.

جدول ۲. کلیدواژه‌های مورد بررسی در مرور نظام‌مند ادبیات

ردیف	کلیدواژه	تعداد در Scopus	تعداد در Web of scince
۱	"Circular economy" and "Food industry"	۱۳۰	۱۸۵
۲	"Circular economy" and "Maturity model"	۲۸	۱۵
۳	"Circular economy" and "Excellence"	۵۹	۵۴
	جمع	۲۱۷	۲۵۴
	جمع کل	۴۷۱	

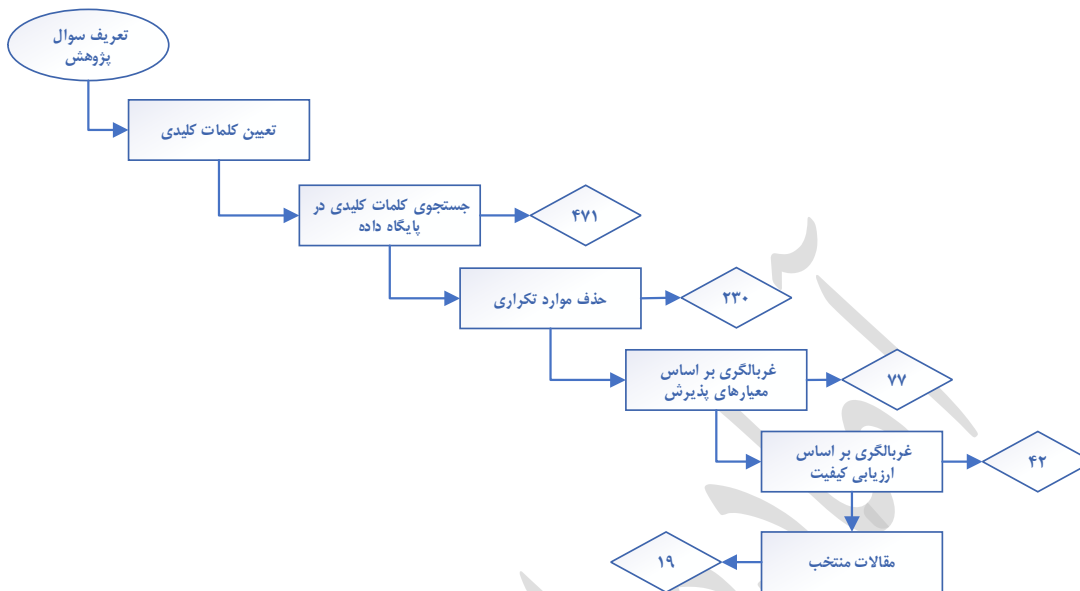
همان‌طور که مشخص است، در مجموع تعداد ۴۷۱ مقاله در جستجوی اولیه پیدا شد. گام دوم، حذف مقالات تکراری بود که پس از آن تعداد مقالات به ۲۳۰ مورد کاهش پیدا کرد. در گام سوم بررسی جزئی‌تری برای تعیین کیفیت نسبی از مقالات صورت گرفت. عوامل تأثیرگذار بر پذیرش یا عدم‌پذیرش مقالات در این مرحله در جدول ۳ اشاره شده است.

جدول ۳. پذیرش یا عدم‌پذیرش مقالات در مرور نظام‌مند ادبیات

معیار	پذیرش	عدم‌پذیرش
زبان پژوهش	انگلیسی	زبان غیر از انگلیسی
زمان پژوهش	پس از ۲۰۰۵	قبل از ۲۰۰۵
نوع پژوهش	مقاله‌های چاپ شده در مجله‌های معتبر	نظرات شخصی، سایت‌های شخصی
نوع پژوهش	علمی و پژوهشی، مروری	کنفرانسی، فصول کتاب، یادداشت‌ها، گزارش‌ها

پس از بررسی معیارهای اشاره شده در جدول ۳، ۱۵۳ مقاله حذف گردید و ۷۷ مقاله نیز باقی ماندند. در گام بعدی بررسی عناوین و چکیده‌های مقالات منتخب در دستور کار قرار گرفت. بدین منظور چکیده مقالات مانده مطالعه و پس از بررسی، ۳۵ مقاله حذف و تعداد ۴۲ مقاله به گام بعدی رسیدند. در شکل ۲ روند اجرای مرور نظام‌مند ادبیات به‌طور خلاصه نشان داده شده است.

شکل ۲. فرایند مرور نظام‌مند ادبیات



۴۲ مقاله که از گام پیش به این گام رسیده بودند مورد مطالعه دقیق قرار گرفتند و در نهایت مشخص شد که ۱۹ مورد از آن‌ها به شاخص‌هایی اشاره کرده‌اند که مرتبط با موضوع این تحقیق است. این مقالات و شاخص‌های اشاره شده در آن در جدول ۴ آورده شده است.

جدول ۴. شاخص‌های اولیه اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی مستخرج از فرایند مرور نظام‌مند ادبیات

مقاله	شاخص‌های اشاره شده
(Sacco et al., 2021)	بازیابی منابع، مدیریت ضایعات، همکاری و هم‌زیستی صنعتی، استراتژی و چشم‌انداز، مدیریت محیط‌زیست، لجستیک معکوس، مشارکت و آموزش کارکنان
(Fernandes et al., 2020)	نوآوری محصول و خدمات، استراتژی‌های بازپس‌گیری و پایان عمر
(Blomsma et al., 2019)	بازاندیشی و پیکربندی مجدد، بازیابی، کاهش و اجتناب در مواد خام و منابع، ساخت، تدارکات، انرژی، چرخش مجدد قطعات و محصولات
(Sarja et al., 2021)	پشتیبانی مدیریت، سیستم‌های مدیریت موجود، اهمیت همکاری، دانش و یادگیری

مقاله	شاخص‌های اشاره شده
(Bressanelli et al., 2019)	استانداردها و مقررات، مدیریت زنجیره تأمین، فناوری، رفتار کاربران
(Ormazabal et al., 2016)	تخصیص مسئولیت و آموزش، سیستم سازی، محصولات و خدمات نوآورانه زیست‌محیطی
(Cramer, 2020)	برنامه‌ریزی اقتصاد چرخشی، ایجاد ابتکارات چرخشی، افزایش مقیاس
(Fonseca et al., 2018)	استفاده کمتر از منابع طبیعی، افزایش سهم منابع و انرژی تجدیدپذیر و قابل‌بازيافت، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
(Moreno-Mondéjar et al., 2021)	مدیریت پسماند (زباله)، مصرف مواد خام دسته دوم
(Uhrenholt et al., 2022)	زنجیره تأمین مشارکتی، ارزش‌آفرینی در عملیات، فناوری، محصول و مواد
(Kristensen & Mosgaard, 2020)	استفاده مجدد، بهره‌وری منابع، جداسازی قطعات، تمدید طول عمر، مدیریت پسماند، مدیریت پایان عمر،
(Papageorgiou et al., 2021)	مصرف مجدد پسماند مواد جامد، استفاده از زمین، مشارکت شهروند فعال، شمول اجتماعی، برنامه‌ریزی، مشارکت ذی‌نفعان، افزایش آگاهی، همکاری
(Velasco-Muñoz et al., 2021)	حسابداری اضطراری، تغییر در زمان پرداخت نشده صرف شده برای جمع‌آوری زیست‌توده، تخصیص و تصدی زمین برای تولید انرژی زیستی جدید
(Poponi et al., 2022)	خودکفایی انرژی، بازیابی انرژی با استفاده از ضایعات، میزان استقرار بستر اطلاعاتی، انتشار گزارش محیط‌زیستی، آگاهی عمومی در مورد توسعه زیست‌محیطی صنعتی، کاهش در تولید سوخت چوب، تغییر در راندمان مصرف آب در طول زمان، اجرای مدیریت یکپارچه منابع آب
(Yadav et al., 2020)	برنامه‌ریزی و مدیریت مؤثر، تعهد مدیریت عالی، تخصیص بودجه‌های مالی، مدیریت منابع پایدار، مشارکت حمایتی ذی‌نفعان، درک مفاهیم دقیق اقتصاد چرخشی، توانمندسازی و ایجاد انگیزه در کارکنان، سیستم بررسی کیفیت چندمرحله‌ای، مدیریت مؤثر موجودی، کاهش انتشار کربن، هماهنگی و همکاری بین اعضای زنجیره تأمین، تعهد تأمین‌کننده برای تأمین مواد قابل‌بازيافت، اتخاذ شیوه‌های زنجیره تأمین معکوس، اتخاذ شیوه‌های سبز (در خرید، طراحی و بسته‌بندی)، آموزش به مشتریان برای شیوه‌های اقتصاد

مقاله	شاخص‌های اشاره شده
(Moraga et al., 2019)	چرخشی، سیستم مدیریت اطلاعات موثق (به عنوان مثال IoT) اتخاذ ابتکارات بوم‌شناسی صنعتی، در دسترس بودن چارچوب اقتصاد چرخشی، طراحی مجدد بر اساس بازخورد مشتری (داخلی و خارجی)، تجزیه و تحلیل چرخه عمر مؤثر، پاداش و انگیزه برای فعالیت‌های سبز، شناسایی معیارهای عملکرد برای اقتصاد چرخشی، سیاست‌های حمایتی دولت
(Sucozhañay et al., 2022)	آموزش برای اقتصاد چرخشی، توسعه مسئولیت تولیدکننده، بازنگری در مدل کسب و کار، تفکر سیستمی، برگزاری کمپین‌های محیطی مسائل اقتصاد چرخشی، ایجاد شبکه‌های مشارکتی، ایجاد قوانین و سیاست‌ها در قبال اقتصاد چرخشی، اجرای گواهی‌نامه‌های ترویج اقتصاد چرخشی، اجرای مالیات و یارانه برای حمایت از اقتصاد چرخشی، ترویج استراتژی‌های پایان عمر، اتخاذ مدل کسب و کار مبتنی بر خدمات، کاهش تولید زباله، کاهش استفاده از منابع و بهبود بهره‌وری، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، استفاده از شاخص‌های عملکرد زیست‌محیطی، استفاده از منابع ثانویه، کاهش انتشار آلاینده‌ها، انتخاب تأمین‌کنندگان با استفاده از معیارهای زیست‌محیطی
(Zhang et al., 2022)	مدیریت سیستم‌های مدیریت پسماند، لجستیک معکوس، مدیریت پسماند مواد غذایی، بازیابی ارزش غذایی، دیجیتالی شدن زنجیره تأمین
(De Pascale et al., 2021)	جداسازی قطعات، شاخص پایان عمر، کارایی منابع مبتنی بر ارزش، بازیابی ارزش محصول در پایان استفاده

مصاحبه

همانطور که در بخش روش‌شناسی نیز شرح داده شد مرحله بعدی مصاحبه با خبرگان بود. ویژگی‌های خبرگانی که در این پنل شرکت کرده‌اند از پیش مشخص شد. آن‌ها می‌بایست تجربه اجرایی و یا دانشگاهی مرتبط با معیارهای اقتصاد چرخشی می‌داشتند. برای انتخاب خبرگان، از روش هدفمند قضاوتی استفاده شد و نتایج منجر به ایجاد یک پنل خبرگان با اطلاعات اشاره شده در جدول ۵ شد.

جدول ۵. اطلاعات خبرگان پژوهش

ردیف	سطح تحصیلات	تخصص	سابقه خدمت (سال)	سن
۱	دکتری	کارشناس ارشد برنامه ریزی راهبردی	۱۰	۳۵
۲	دکتری	متخصص نوآوری و مدیریت فناوری	۲۰	۴۵
۳	دکتری	کارشناس فناوری صنعتی	۱۵	۴۰
۴	دکتری	تحلیل گر اقتصادی بخش تولیدی	۲۱	۴۲
۵	دکتری	متخصص طراحی و مهندسی سیستم های سازمانی	۵	۳۰
۶	دکتری	مدیر ارشد تولید	۱۰	۴۰
۷	دکتری	پژوهشگر حوزه پایداری صنعتی	۲۲	۴۷
۸	کارشناسی ارشد	کارشناس محیط زیست	۱۶	۴۱
۹	دکتری	ارزیاب رسمی EFQM	۱۹	۴۴
۱۰	دکتری	پژوهشگر حوزه اقتصاد چرخشی	۱۴	۳۹
۱۱	کارشناسی ارشد	مدیر تحقیق و توسعه صنعت لبنیات	۲۶	۵۲

مصاحبه ابتدا با یک تعریف کلی و شرح مفهوم اولیه از اقتصاد چرخشی به همراه نتایج برآمده از مرور نظام مند ادبیات شروع گردید و پس از آن از پاسخگو خواسته شد تا به سه سوال پاسخ دهد:

۱. برای تعالی اقتصاد چرخشی در صنایع، آیا مولفه یا معیاری را می‌توانید معرفی کنید؟
۲. مولفه‌ها و معیارهایی که مستخرج از مرور نظام‌مند ادبیات است، را تایید می‌کنید؟ آیا نیاز به حذف و اضافه هست؟
۳. جایگذاری هر مولفه و معیار در ساختار طراحی شده درست است؟

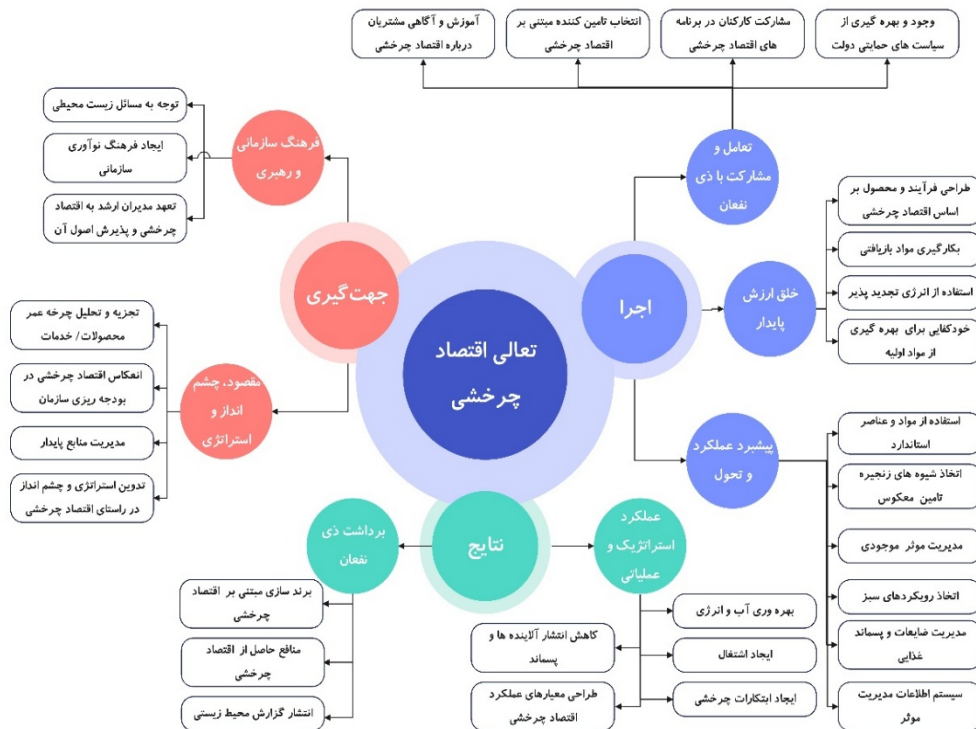
زمانی که نتایج به اشباع نظری رسید، مصاحبه‌ها پایان یافت. میانگین مدت هر جلسه ۹۰ دقیقه بود و در مجموع بیش از ۵۰ صفحه رونوشت و یادداشت‌های میدانی برداشته شد. در نتیجه مصاحبه‌های انجام گرفته نکات و کلیدواژه‌هایی استخراج گردید که در جدول ۶ به آن اشاره شده است.

جدول ۶. شاخص‌های اشاره شده در طول مصاحبه

مصاحبه	شاخص‌های اشاره شده
اول	ابعاد مهم این مدل می‌تواند در قالب ابعاد کلی مثل مالی، نهادی، زیرساختی، اجتماعی، فناوری دسته‌بندی شود.
دوم	مدل‌سازی زنجیره تأمین معکوس با رویکرد داینامیک سیستم برای تحقق گذار به سمت اقتصاد دایره‌ای باید به‌عنوان یک مهم در نظر گرفته شود.
سوم	مدل فروش، طراحی محصول/ترکیب مواد باید براساس اصول اقتصاد چرخشی باشد. از طرفی باید به حداکثر رساندن استفاده از مواد/قطعات بازیافتی نیز در دستور کار قرار گیرد.
چهارم	شاخص‌های اقتصاد چرخشی را می‌توان در ابعاد زیر خلاصه کرد: حکومت، اقتصاد، اجتماعی، زیست‌محیطی، فناوری همچنین باید به سطوح آن نیز توجه داشت.
پنجم	توسعه اقتصادی مثل سرانه ارزش‌افزوده صنعتی و نرخ رشد ارزش‌افزوده صنعتی از مهم‌ترین نکاتی است که می‌توان در این مدل گنجاند.
ششم	کاهش تولید پسماند آب صنعتی، کاهش تولید پسماند جامد، استفاده مجدد از آب صنعتی، مصرف مواد جامد پسماند صنعتی، فراوری ایمن زباله‌های خانگی و میزان آگاهی عمومی در مورد توسعه زیست‌محیطی صنعتی
هفتم	تأکید بر نقش لجستیک معکوس و مدیریت زنجیره تأمین سبز در تسهیل بازگردانی محصولات و کاهش ضایعات صنعتی. همچنین به تعهد تأمین‌کنندگان برای تأمین مواد قابل بازیافت و اتخاذ شیوه‌های سبز در طراحی و بسته‌بندی

مصاحبه	شاخص های اشاره شده
هشتم	پشتیبانی و تعهد مدیریت عالی، تخصیص بودجه مالی برای اقدامات زیست محیطی و ایجاد انگیزه در کارکنان به عنوان پیش نیازهای اجرایی شدن اقتصاد چرخشی مطرح شد. نقش سیستم مدیریت اطلاعات موثق (مثل IoT) نیز به عنوان عامل تقویت کننده تصمیم گیری
نهم	نوآوری در محصول و خدمات، بازطراحی مدل کسب و کار بر اساس اصول چرخشی و برگزاری کمپین های آگاهی بخش برای مصرف کنندگان
دهم	تمرکز بر کاهش مصرف منابع طبیعی، افزایش استفاده از منابع تجدیدپذیر و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای
یازدهم	همکاری بین سازمانی و شبکه ای، مشارکت ذی نفعان، آموزش کارکنان و مصرف کنندگان و استفاده مجدد از پسماندهای صنعتی و غذایی

تمامی شاخص های احصا شده منتج از مرور نظام مند ادبیات و مصاحبه در پنل خبرگان بررسی شدند و با توجه به موضوع مورد بررسی اصلاح شدند. اصلاح هم در کمیت شاخص ها رخ داد و هم در عناوین آنها. عناوین شاخص ها نسبت به مفهوم مورد مطالعه تغییر پیدا کرد و برای آنها عناوین جدیدی انتخاب شد. در نهایت نیز شاخص های نهایی براساس مدل EFQM طبقه بندی شد و مدل اولیه تحقیق طبق شکل ۳ تدوین گردید. انتخاب این مدل به این دلیل است که این مدل مرجع بسیاری دیگر از مدل های تعالی دیگر در سال های اخیر قرار گرفته است و با توجه به این که کاربرد این مدل در ایران و نمونه مورد بررسی این تحقیق پیشتر مورد آزمون قرار گرفته است می توان از آن برای طراحی و دسته بندی مولفه های تعالی در این پژوهش استفاده کرد.



شکل ۳. مولفه‌های تعالی اقتصاد چرخشی

تحلیل عاملی تأییدی

برای اعتبارسنجی ابعاد ۷گانه مدل طراحی شده از مدل‌سازی معادلات ساختاری با رویکرد تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده است. تحلیل عاملی تأییدی برای آزمون و اعتبارسنجی ساختار اندازه‌گیری مدل به کار می‌رود؛ به عبارت دیگر، وقتی پیش‌فرض‌های نظری درباره نحوه تعلق هر شاخص (متغیر مشاهده‌شده) به سازه‌های پنهان موجود باشد، با استفاده از رویکردهای آماری این مفروضات را می‌سنجد و میزان انطباق داده‌های واقعی با ساختار پیشنهادی را ارزیابی می‌کند. این امر به محقق در تضمین روایی و پایایی مدل طراحی شده کمک می‌کند. برای این آزمون از پرسش‌نامه استفاده می‌شود. پرسش‌نامه این تحقیق شامل ۲۹ سؤال مختلف برای پوشش متغیرها و ابعاد مطالعه بود. در پژوهش

حاضر از مقیاس لیکرت ۷ درجه‌ای استفاده شد و درجات بر اساس مقیاس فاصله هفت‌درجه‌ای از ۱ (کاملاً مخالفم) تا ۷ (کاملاً موافقم) بود.

شرکت‌های فعال در زمینه صنایع غذایی لبنی در ایران ۲۵۰ شرکت شناسایی شد. در مدل‌سازی معادلات ساختاری حجم نمونه باید ۱۰ برابر بزرگ‌ترین «تعداد شاخص‌های تشکیل‌دهنده^۱ یک سازه» یا «تعداد مسیرهای ورودی به یک سازه» باشد (Hair et al., 2011). این قاعده متداول‌ترین روش تعیین حداقل حجم نمونه در PLS-SEM است (Kock & Hadaya, 2018). از آنجایی که رویکرد این پژوهش تکمیل پرسش‌نامه توسط مدیر ارشد یا مدیر تولید (یک نفر در هر شرکت) بود، در واقع جامعه این پژوهش متشکل از ۲۵۰ نفر بود. در مدل طراحی شده این تحقیق متغیر پیشبرد عملکرد و تحول با ۶ شاخص بیشترین شاخص‌های فرماتیو بین متغیرهای دیگر را دارد. بنابراین با توجه به رویکردی که پیش تر توضیح داده شد حداقل تعداد نمونه باید ۶۰ باشد.

در این تحقیق روش نمونه‌گیری، تصادفی ساده بود. پس از مشخص شدن حداقل حجم نمونه، ۲۰۰ پرسش‌نامه به صورت تصادفی و از طریق حضوری یا آنلاین بین نمونه‌های مورد بررسی توزیع شد. پس از فیلترکردن داده‌های ناقص از ۲۰۰ پرسش‌نامه توزیع شده، ۱۸۰ پرسش‌نامه برگشت داده شد. ۲۶ پرسش‌نامه به دلیل پاسخ ناقص از تحلیل بیشتر حذف شدند و در مجموع ۱۵۴ پاسخ معتبر (۸۵٫۵٪ نرخ پاسخ) در مدل بکار گرفته شد. جزئیات دموگرافیک پاسخ‌دهندگان در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. جزئیات دموگرافیک پاسخ‌دهندگان پرسشنامه

ویژگی	طبقات	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	زن	۳۷	۲۱٪
	مرد	۱۱۷	۷۹٪
تحصیلات	کارشناسی	۲۱	۱۳٪
	کارشناسی ارشد	۸۹	۵۸٪
	دکتری	۴۴	۲۹٪
سن	۲۰-۳۰	۱۲	۸٪
	۳۱-۴۰	۵۴	۳۵٪
	۴۱-۵۰	۶۵	۴۲٪
	۵۱-۶۰	۲۳	۱۵٪

¹ Formative

معیار	زیرمعیار	شاخص
اجرا ^۱	ES	SPCE Developing a strategy and perspective in line with circular economy تدوین استراتژی و چشم انداز در راستای اقتصاد چرخشی
		GSP Existence and use of government support policies وجود و بهره گیری از سیاست های حمایتی دولت ^۳
		EPCE Employee participation in circular economy programs مشارکت کارکنان در برنامه های اقتصاد چرخشی
		SSCE Supplier selection based on circular economy انتخاب تامین کننده مبتنی بر اقتصاد چرخشی
	CSV	TAC Training and awareness of customers about the circular economy آموزش و آگاهی مشتریان درباره اقتصاد چرخشی
		PDCE Process and product design based on circular economy طراحی فرآیند و محصول بر اساس اقتصاد چرخشی
		URM Using recycled materials بکارگیری مواد بازیافتی
		URE Use of renewable energy استفاده از انرژی تجدید پذیر
	DPT	SURM Self-sufficiency for the use of raw materials خودکفایی برای بهره گیری از مواد اولیه
		USME Use of standard materials and elements استفاده از مواد و عناصر استاندارد

¹ Execution

² Engaging stakeholders

³ Government support policies

⁴ Creating sustainable value

معیار	زیرمعیار	شاخص
پیشبرد عملکرد و تحول ^۱	SP	ARSC Adoption of reverse supply chain practices اتخاذ شیوه های زنجیره تامین معکوس
		EIM Effective inventory management مدیریت موثر موجودی
		AGA Adopting green approaches اتخاذ رویکردهای سبز
		MWFW Management of waste and food waste مدیریت ضایعات و پسماند غذایی
		EMIS Effective management information system سیستم اطلاعات مدیریت موثر
نتایج ^۲	R	BCE Branding based on circular economy برند سازی مبتنی بر اقتصاد چرخشی
		CEB Benefits of circular economy منافع حاصل از اقتصاد چرخشی
		PER Publication of environmental report انتشار گزارش محیط زیستی
	SOP	WEE Water and energy efficiency بهره وری آب و انرژی
		CE Creating employment ایجاد اشتغال
		CTI Create turnaround initiatives ایجاد ابتکارات چرخشی
		REPW Reducing the emission of pollutants and waste کاهش انتشار آلاینده ها و پسماند

¹ Driving of performance and transformation

² Results

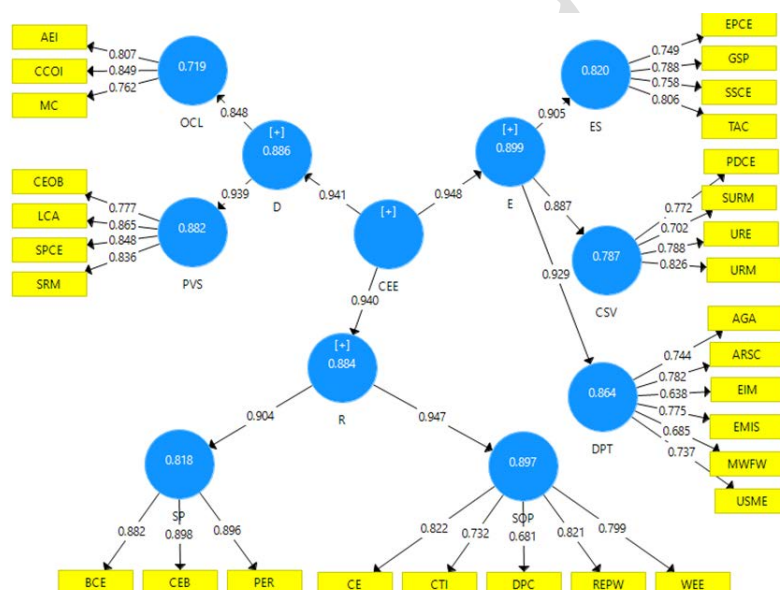
³ stakeholder perception

⁴ Strategic and operational performance

معیار	زیرمعیار	شاخص
DPC	طراحی معیارهای عملکرد برای اقتصاد چرخشی	Designing performance criteria for circular economy

مدل سازی معادلات ساختاری با استفاده از PLS در دو مرحله ارزیابی و تفسیر می شود. این مراحل شامل آزمون مدل اندازه گیری و آزمون مدل ساختاری است. در ابتدا لازم است تا پایایی سازه ها، بررسی شوند. در شکل ۴ مقادیر بار عاملی برای نشانگرهای هر متغیر مکنون نشان داده شده است.

شکل ۴. مقادیر بار عاملی



مقدار ملاک برای مناسب بودن ضرایب بارهای عاملی ۰/۴ است (Hulland, 1999). مطابق با شکل ۴ همان گونه که مشخص است، تمامی گویه ها دارای بار عاملی بیشتر از ۰/۴ هستند و تأیید می شوند. برای محاسبه روایی و پایایی روش PLS معیار مدرن تری نسبت به آلفا کرونباخ به نام پایایی ترکیبی به کار برده شد. ضرایب پایایی ترکیبی سازه ها باید بالای ۰/۷

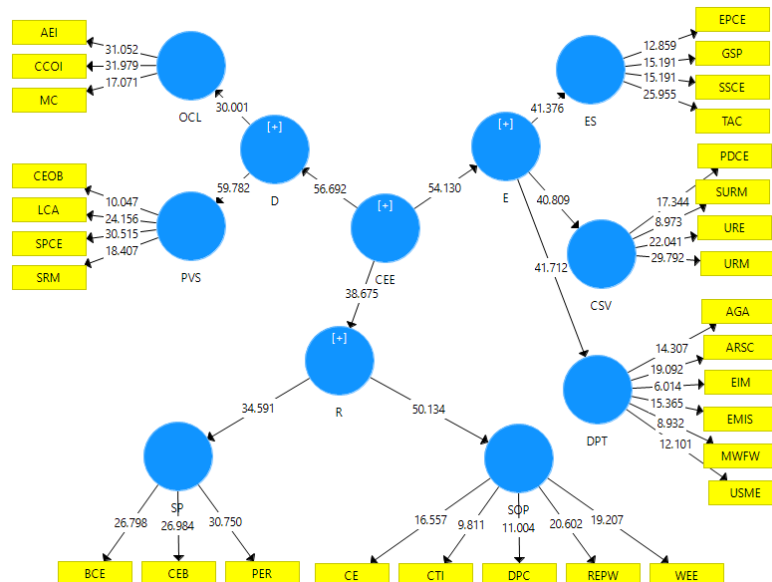
بوده تا نشان‌دهنده برازش مناسب مدل اندازه‌گیری باشند. معیار بعدی از بررسی برازش مدل‌های اندازه‌گیری، روایی همگرا است که به بررسی میزان همبستگی هر سازه با پرسش‌های (شاخص‌ها) خود می‌پردازد. (Magner et al., 1996) مقدار $0/4$ به بالا را برای میانگین واریانس استخراج‌شده کافی دانسته‌اند. جدول ۹ نتایج بررسی شاخص‌های مدل اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

جدول ۹. مقادیر شاخص‌های پایایی و روایی

SP	SOP	R	PVS	OC L	ES	E	DPT	D	CS V	CE E	آل
0 8 7 1	0 8 3 0	0 8 9 5	0 8 5 1	0 7 3 1	0 7 7 9	0 9 0 3	0 8 2 2	0 8 6 0	0 7 7 5	0 9 5 8	فا کر و نبا خ
0 9 2 1	0 8 8 1	0 9 1 6	0 9 0 0	0 8 4 8	0 8 5 8	0 9 1 8	0 8 7 1	0 8 9 4	0 8 5 6	0 9 6 1	پ ای ای ی ت ر ک ی بی
0 7 9 6	0 5 9 8	0 5 7 8	0 6 9 2	0 6 5 1	0 6 0 1	0 4 6 5	0 5 3 1	0 5 4 7	0 5 9 8	0 4 6 5	میا ن گی ین وا ریا ن س ا س

در ادامه به بررسی برازش مدل ساختاری پرداخته شده است. معیار اول از بررسی برازش مدل ساختاری ضرایب معناداری (T-value) است. برازش مدل ساختاری با استفاده از ضرایب t به این صورت است که این ضرایب باید از $1/96$ بیشتر باشد تا بتوان در سطح اطمینان 95% معنادار بودن آنها را تأیید کرد. در شکل ۵ ضرایب t مربوط به مسیرها مشخص شده است.

شکل ۵. مقادیر ضرایب T-Value



همان گونه که دیده می شود در بین مسیرهای موجود در مدل، ضرایب t تمام مسیرها بیشتر از ۱/۹۶ است که معنادار بودن این مسیرها و مناسب بودن مدل ساختاری را نشان می دهد. براین اساس میتوان اذعان داشت باتوجه به مقادیر به دست آمده برای مقدار آماره t ، مسیرهای طراحی شده در مدل از نظر آماری در سطح معناداری ۰/۹۵ تأیید می شوند.

مقدار ضریب T -Value برای هریک از مسیرهایی که در مدل طراحی شده است، تنها نشان دهنده این است که گویه ها، ابعاد و شاخص های طراحی شده با یکدیگر ارتباط معنی داری دارند. درک اینکه کدام یک از متغیرها و ابعاد تعریف شده سهم بیشتری در تعالی اقتصاد چرخشی دارند به تحلیل میزان بارهای عاملی مرتبط است. از سه متغیر اصلی تحقیق، یعنی جهت گیری (D)، اجرا (E) و نتایج (R)؛ به ترتیب ۹۴٫۱٪، ۹۴٫۸٪ و ۹۴٪ بر تعالی اقتصاد چرخشی تاثیر گذار هستند. هر کدام از زیرمعیارهای تشکیل دهنده معیار جهت گیری یعنی فرهنگی و رهبری (OCL) و مقصود، چشم انداز و استراتژی (PVS) به ترتیب ۸۴٫۸٪ و ۹۳٫۹٪ بر این معیار تاثیر گذار هستند. در معیار اجرا سه زیرمعیار تعامل و مشارکت با ذی نفعان (ES)، خلق ارزش پایدار (CSV) و پیشبرد عملکرد و تحول (DPT) وجود دارند که هر یک به ترتیب ۹۰٫۵٪، ۸۸٫۷٪ و ۹۲٫۹٪ بر معیار اجرا تاثیر گذار هستند. در نهایت نیز در معیار آخر، یعنی معیار نتیجه گیری دو زیرمعیار برداشت ذی نفعان (SP) و عملکرد استراتژیک و عملیاتی

(SOP) تعریف شده‌اند که به ترتیب ۸۱٫۸٪ و ۸۹٫۷٪ بر این معیار تاثیر گذار هستند. همانطور که مشخص است، علاوه بر اینکه تمامی ابعاد و شاخص‌های تعریف شده ارتباط معنی‌دار با متغیر اصلی خود دارند، میزان تاثیر گذاری آن‌ها نیز، میزان بالایی است و همه آن‌ها بیش از ۸۰٪ تاثیر گذار هستند.

در ادامه کلیت مدل مورد سنجش و بررسی قرار گرفت. معیارهای بعدی که محاسبه شدند، ضریب تعیین (R^2) و معیار Q^2 بودند. ضریب تعیین قدرت توضیح‌دهندگی مدل را نشان می‌دهد و همچنین نشان می‌دهد که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. سه مقدار ۰/۱۹، ۰/۳۳ و ۰/۶۷ به عنوان مقدار ملاک برای ضعیف، متوسط و قوی برای ضریب تعیین در نظر گرفته می‌شود و اگر از ۰/۶ بیشتر باشد نشان می‌دهد متغیرهای مستقل تا حد زیادی توانسته‌اند تغییرات متغیر وابسته را تبیین کنند. معیار Q^2 نیز قدرت پیش‌بینی یک مدل را مشخص می‌سازد. معیار Q^2 نیز در صورتی که سه مقدار ۰/۰۲، ۰/۱۵ و ۰/۳۵ را کسب کند، به ترتیب نشان‌دهنده قدرت پیش‌بینی ضعیف، متوسط و قوی یا سازه‌های برون‌زای مربوط به آن است. در جدول ۱۰ به مقادیر این دو معیار برای هریک از شاخص‌های مدل اشاره شده است.

جدول ۱۰. مقادیر R^2 و Q^2

م تغ یر	CSV	D	DPT	E	ES	OCL	PVS	R	SOP	SP
R^2	۰٫۷۸۷	۰٫۸۸۶	۰٫۸۶۴	۰٫۸۹۹	۰٫۸۲۰	۰٫۷۱۹	۰٫۸۸۲	۰٫۸۸۴	۰٫۸۹۷	۰٫۸۱۸
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
Q^2	۰٫۴۲۹	۰٫۴۴۵	۰٫۴۱۹	۰٫۳۸۲	۰٫۴۵۳	۰٫۴۳۱	۰٫۵۶۱	۰٫۴۶۷	۰٫۴۹۳	۰٫۶۰۲

همانطور که مشخص است، در مدل طراحی شده شاخص‌ها، زیرمعیارها و معیارها به شکلی طراحی شده‌اند که نتایج آزمون نشان می‌دهد همه متغیرهای تعریف شده با درجه بالایی توسط شاخص‌های خود تبیین می‌گردند. زیرمعیارهای اجرا ۸۸٫۶٪، زیرمعیارهای جهت‌گیری ۸۹٫۹٪ و زیرمعیارهای نتیجه‌گیری ۸۸٫۴٪ را تعریف می‌کنند. به طور کلی نتایج نشان‌دهنده این است که مدل طراحی شده در رابطه با تعیین متغیرهای وابسته از قدرت توضیح

بسیار خوبی برخوردار است. در پایان برای برازش کلی مدل، از معیار GoF^1 استفاده شد. برای بررسی برازش مدل کلی که هر دو بخش مدل اندازه‌گیری و ساختاری را کنترل می‌کند، معیار GoF به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

$$GoF = \sqrt{Communalities \times R^2} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این فرمول Communalities، میانگین مقادیر اشتراکی هر سازه را نشان می‌دهد و R^2 مقدار میانگین R Squares سازه‌های درون‌زای مدل است. در نتیجه مقدار معیار GoF در اینجا برابر است با:

$$GoF = \sqrt{0.592909091 \times 0.8456} = 0.707$$

باتوجه به سه مقدار ۰/۲۵، ۰/۳۶ و ۰/۳۶ به عنوان مقادیر ضعیف، متوسط و قوی برای GoF ، حاصل شدن مقدار ۰/۷۰۷ باتوجه به استاندارد مطروحه برای GoF نشان‌دهنده این است که مدل این تحقیق، عملکرد قابل قبولی دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

صنایع غذایی به‌ویژه در حوزه محصولات لبنی به دلیل وابستگی شدید به منابع طبیعی، از جمله آب و زمین و چالش‌های عظیمی که در ارتباط با تخریب محیط زیست، کاهش منابع و افزایش تقاضای مصرف‌کنندگان دارد، نیازمند توجه ویژه به اصول اقتصاد چرخشی و تعالی در آن است. موضوع تعالی اقتصاد چرخشی چارچوبی ساختاریافته برای هدایت شرکت‌ها در تعبیه اصول اقتصاد چرخشی در عملیات خود ارائه می‌دهد. این تحقیق به بررسی عناصر و ملاحظات حیاتی برای طراحی چنین مدلی متناسب با صنایع غذایی پرداخت و با احصای شاخص‌های مرتبط با این موضوع و بررسی آن‌ها در قالب یک مدل به عنوان نقشه راهی در دستیابی به تعالی در اقتصاد چرخشی تلقی می‌گردد. ابعاد اصلی تعالی اقتصاد چرخشی با استفاده از روش مرور نظام‌مند ادبیات و پس از آن مصاحبه با خبرگان استخراج شد. این رویکرد، شناسایی دقیق مؤلفه‌های کلیدی و ارتباط آن‌ها را تسهیل کرده و چارچوبی جامع برای تحلیل و پیاده‌سازی اصول اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی ارائه می‌دهد. در

1. Goodness of Fit

نهایت نیز با استفاده از روش تحلیل عاملی تاییدی، مشخص شد که مدل طراحی شده از برازش خوبی برخوردار است و تایید شد.

مدل طراحی شده در سه سطح جهت گیری، اجرا و نتایج براساس مدل EFQM 2020 دسته بندی شده اند. دلیل انتخاب این مدل این است که EFQM چارچوبی جامع برای ارتقای عملکرد سازمانی و موفقیت پایدار است (Martusewicz et al., 2024) و اقتصاد چرخشی نیز نظام اقتصادی ای است که با هدف تحقق توسعه پایدار، کیفیت زیست محیطی، رفاه اقتصادی و عدالت اجتماعی را همزمان محقق می کند (Rocha et al., 2023). با این تعاریف می توان اذعان داشت که هر دو رویکرد به پایداری و ارزش آفرینی بلندمدت توجه دارند و می توانند یکدیگر را تقویت کنند. مدل EFQM 2020 به ویژه در معیار «ایجاد ارزش پایدار» صراحتاً بر اصول اقتصاد چرخشی تأکید می کند (Martusewicz et al., 2024). بر همین اساس انتظار می رود که اعمال اصول اقتصاد چرخشی در سازمان به تحقق نتایج مورد انتظار مدل EFQM و دستیابی به تعالی کمک کند. در کل، چشم انداز ترکیب EFQM و اقتصاد چرخشی، خلق سازمان هایی با عملکرد بالا، نوآور، مسئولیت پذیر و دارای ارزش بلندمدت است. این ادغام هم شرایط اجرای موفق اقتصاد چرخشی را در سازمان ها فراهم می آورد و هم دامنه تحقق مبانی EFQM را توسعه می دهد، که در نهایت به سود متقابل سازمان و جامعه منجر می شود (Martusewicz et al., 2024).

در بعد جهت گیری دو معیار "فرهنگ سازمانی و رهبری" و "مقصود، چشم انداز و استراتژی" وجود دارند. مشارکت مدیریت ارشد فرصت ها را برای پذیرش اقتصاد چرخشی افزایش می دهد و باعث می شود اصول اقتصاد چرخشی به طور موثر در سازمان نفوذ کند و منافع اقتصادی و اجتماعی حاصل از آن به خوبی در سازمان درک شود (Yadav et al., 2020). همچنین علاوه بر مدیران، همه افراد سازمان باید درک داشته باشند که اقتصاد چرخشی با توجه به مسائل زیست محیطی، سعی در ایجاد یک سیستم اقتصادی پایدار و هماهنگ با محیط زیست دارد که تأثیرات منفی بر طبیعت را کاهش داده و منابع زمینه ای را برای نسل های آینده حفظ می کند (Ormazabal et al., 2016; Sacco et al., 2021). برای اینکه چنین رویکردی نیز پایه گذاری شود باید به ایجاد فرهنگ نوآوری توجه ویژه ای داشت. فرهنگ نوآوری سازمانی از اهمیت بالایی برخوردار است زیرا نیاز به تحولات و

نوآوری‌های مداوم برای تحقق اهداف پایداری و محیط زیستی وجود دارد. سازمان‌ها باید به منظور بهبود فرآیندها، توسعه محصولات قابل بازیافت و استفاده از فناوری‌های سبز، از فرهنگ نوآوری پیروی کنند (Fernandes et al., 2020; Rincón-Moreno et al., 2021; Yadav et al., 2020).

معیار مقصود، چشم‌انداز و استراتژی در مدل طراحی شده با انعکاس اقتصاد چرخشی در بودجه ریزی سازمان، مدیریت منابع پایدار، تدوین استراتژی و چشم‌انداز در راستای اقتصاد چرخشی و تجزیه و تحلیل چرخه عمر محصولات/خدمات شناخته می‌شود. با توجه به اینکه اقتصاد چرخشی بهبود عملکرد سازمان و کاهش هزینه‌های محیطی را ترویج می‌کند، بودجه‌ریزی سازمان با این رویکرد می‌تواند به حفظ محیط زیست، کاهش اثرات ناشی از فرآیندهای تولید و برقراری توازن بین نیازهای جاری و نیازهای آینده کمک کند (Bressanelli et al., 2019; Yadav et al., 2020). این مهم در پرتو این است که استراتژی و چشم‌انداز در راستای اقتصاد چرخشی تدوین شده باشد. یعنی مجموعه‌ای از رویکردها، اقدامات و سیاست‌ها تدوین شود که به منظور انجام تحولات ساختاری و نوآورانه در اقتصاد با هدف افزایش کارایی منابع، کاهش آلودگی و استفاده بهینه از منابع طبیعی طراحی و اجرا می‌شود (Fernandes et al., 2020; Papageorgiou et al., 2021; Sacco et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022; Yadav et al., 2020; Zhang et al., 2022). بدین شکل می‌توان اطمینان داد که منابع پایدار به خوبی مدیریت می‌شوند و استفاده بهینه از منابع طبیعی و اقتصادی با توجه به اهداف اقتصاد چرخشی و حفظ محیط زیست انجام می‌گیرد. در این رویکرد، هدف اصلی مدیریت منابع پایدار این است که عملکرد سیستم‌ها و فرآیندها به گونه‌ای بهبود یابد که مصرف منابع طبیعی و پسماندها کاهش یابد (Papageorgiou et al., 2021; Sacco et al., 2021; Yadav et al., 2020). در این صورت در هر مرحله از چرخه عمر محصولات/خدمات، استراتژی‌ها و روش‌های متناسب با نیازها و شرایط بازار مورد توجه قرار می‌گیرد تا بهینه‌سازی فعالیت‌ها و بهره‌وری حاصل شود و در نهایت تصمیم‌گیری‌های موثر برای اداره بهتر چرخه عمر محصولات/خدمات در راستای پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی صورت گیرد (De Pascale et al., 2021; Fernandes et al., 2020; Kristensen & Mosgaard, 2020; Moraga et al., 2019; Poponi et al., 2022; Sacco et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022; Yadav et al., 2020; Zhang et al., 2022).

در معیار اجرا، زیرمعیارهای "تعامل و مشارکت با ذی‌نفعان"، "خلق ارزش پایدار"، و "پیشبرد عملکرد و تحول" تحلیل شدند. کارکنان باید در برنامه‌های اقتصاد چرخشی مشارکت داده شوند. مشارکت کارکنان در برنامه‌های اقتصاد چرخشی به معنای مشارکت فعال آنان در فرآیندها، فعالیت‌ها و تصمیم‌گیری‌های مرتبط با ترویج اقتصاد پایدار، بازیافت منابع، حفظ محیط زیست و استفاده مؤثر از منابع طبیعی است (Papageorgiou et al., 2021; Sacco et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022; Uhrenholt et al., 2022). همچنین باید به دنبال جلب و حفظ حمایت مداوم ذی‌نفعان کسب و کار و حاکمیت بود. چراکه مقررات دولتی برای ترویج اقتصاد چرخشی و یارانه‌های بعدی و تخفیف در مالیات می‌تواند روند پذیرش اقتصاد چرخشی را بهبود بخشد (Papageorgiou et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022; Yadav et al., 2020). در ارتباط با جامعه باید رویکردهایی اتخاذ شود که مشارکت در توسعه، رفاه و شکوفایی آن‌ها به سمت سازمان بیاید. آموزش و آگاهی مشتریان درباره اقتصاد چرخشی در همین راستا باید انجام شود. این مهم شامل فرآیندهایی است که به منظور افزایش دانش و اطلاعات مشتریان در زمینه اقتصاد پایدار و چرخشی انجام می‌شود. این فرآیندها شامل ارائه اطلاعات، آموزش‌ها، کارگاه‌ها و رویدادهای آموزشی در خصوص اهمیت بازیافت، استفاده مجدد و مدیریت صحیح منابع محیطی می‌باشد (Ormazabal et al., 2016; Papageorgiou et al., 2021; Sarja et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022; Uhrenholt et al., 2022; Yadav et al., 2020). در نهایت با شرکا و تامین‌کنندگان باید برای برقراری ارتباط و حصول اطمینان از حمایت آنان برای پیشبرد همکاری‌های دوجانبه تلاش کرد و براساس مفاهیم اقتصاد چرخشی آن‌ها را انتخاب کرد. (Bressanelli et al., 2019; Sacco et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022; Uhrenholt et al., 2022; Yadav et al., 2020; Zhang et al., 2022).

در مدل طراحی شده معیار خلق ارزش با شاخص‌های طراحی فرآیند و محصول بر اساس اقتصاد چرخشی، بکارگیری مواد بازیافتی، استفاده از انرژی تجدیدپذیر و خودکفایی برای بهره‌گیری از مواد اولیه در مدل طراحی شده شناخته می‌شود. طراحی فرآیند و محصول باید بر اساس اقتصاد چرخشی یعنی محصولات و فرآیندهایی توسعه یابد که هدف آن‌ها کاهش ضایعات، افزایش کارایی منابع و ترویج استفاده مجدد و بازیافت مواد اولیه است (Bressanelli et al., 2019; Fernandes et al., 2020; Ormazabal et al., 2016; Papageorgiou et al., 2021; Sacco et al., 2021; Sarja et al., 2021).

(Sucozhañay et al., 2022; Yadav et al., 2020) برای تولید و توسعه چنین خدمات و محصولاتی شرکت باید در تامین مواد اولیه خود، خود کفا باشد. خود کفایی در بهره‌گیری از مواد اولیه به معنای قدرت و توانایی یک کشور، شرکت یا سازمان برای تامین نیازهای مواد اولیه خود و عدم وابستگی به واردات مواد اولیه از کشورهای دیگر است (Moraga et al., 2019; Papageorgiou et al., 2021; Poponi et al., 2022). بدین منظور باید از مواد بازیافتی و انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده کرد. بکارگیری مواد بازیافتی به معنای استفاده مجدد از مواد یا محصولاتی است که از فرآیند بازیافت و بازیابی مواد دور ریخته شده، تولید شده‌اند (Blomsma et al., 2019; Fonseca et al., 2018; Kristensen & Mosgaard, 2020; Moraga et al., 2019; Moreno-Mondéjar et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022). استفاده از انرژی تجدیدپذیر نیز اهمیت بسیاری در حفظ محیط زیست و کاهش اثرات منفی تغییرات اقلیمی دارد. چراکه این منابع انرژی بی‌ضرر برای محیط زیست هستند و باعث کاهش آلودگی هوا، آب و خاک می‌شوند (Blomsma et al., 2019; Fonseca et al., 2018; Kristensen & Mosgaard, 2020; Moraga et al., 2019; Moreno-Mondéjar et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022).

در معیار پیشبرد عملکرد و تحول به پیشبرد عملکرد و مدیریت ریسک، متحول ساختن سازمان برای آینده، پیشبرد نوآوری و بهره‌گیری از فناوری، بکارگیری داده‌ها، اطلاعات و دانش و مدیریت دارایی‌ها و منابع پرداخته می‌شود. بدین منظور می‌توان از رویکردهای مختلفی استفاده کرد. می‌توان مدیریت موثر موجودی، اتخاذ شیوه‌های زنجیره تامین معکوس، اتخاذ رویکردهای سبز، مدیریت ضایعات و پسماند، استفاده از مواد و عناصر استاندارد و سیستم اطلاعات مدیریت موثر را در دستور کار خود قرار داد. مدیریت موثر موجودی به فرآیند برنامه‌ریزی، کنترل و انجام فعالیت‌های مربوط به مواد و کالاهایی که در دسترس سازمان یا شرکت هستند اشاره دارد. هدف اصلی از مدیریت موثر موجودی، حفظ تعادل مناسب بین موجودی مورد نیاز و هزینه‌های مرتبط با نگهداری و مدیریت آن موجودی است (Sarja et al., 2021; Yadav et al., 2020). زنجیره تامین معکوس به فرآیندها و فعالیت‌هایی اشاره دارد که در آنها کالاها و مواد از نقطه مصرف به نقطه تولید یا توزیع بازگردانده می‌شوند. این مفهوم شامل تمام اقداماتی است که برای مدیریت، بازیافت، تعمیر، بازسازی یا دفع محصولات پس از استفاده انجام می‌شود (Sacco et al., 2021; Yadav

(et al., 2020; Zhang et al., 2022). اتخاذ شیوه‌های سبز به معنای به کارگیری رویکردها و روش‌هایی است که هدف آن کاهش تأثیرات منفی فعالیت‌های انسانی بر محیط زیست و ارتقاء پایداری زیست‌محیطی است. این شیوه‌ها در تمامی جنبه‌های زندگی روزمره، از تولید و مصرف کالاها تا مدیریت منابع طبیعی و دفع زباله‌ها قابل اجرا هستند (Yadav et al., 2020). مدیریت ضایعات و پسماند به مجموعه‌ای از فعالیت‌ها و فرایندها اطلاق می‌شود که هدف آن جمع‌آوری، حمل و نقل، پردازش، بازیافت و دفع ضایعات و پسماندهای تولید شده است. این مدیریت در تلاش است تا تأثیرات منفی زباله‌ها بر سلامت انسانی و محیط زیست را کاهش دهد (Fonseca et al., 2018; Kristensen & Mosgaard, 2020; Moreno-Mondéjar et al., 2021; Poponi et al., 2022; Sacco et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022; Zhang et al., 2022). استفاده از مواد و عناصر استاندارد به عنوان مواد اصلی و اساسی در فعالیت‌های صنعتی و تولیدی اهمیت بسزایی دارد و به تضمین کیفیت، کارایی، ایمنی و استانداردسازی فرآیندها و محصولات کمک می‌کند (Papageorgiou et al., 2021; Sacco et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022). همه این رویکردها را می‌توان با سیستم مدیریتی سازماندهی کرد. سیستم اطلاعات مدیریت در اقتصاد چرخشی همین کار را انجام می‌دهد و به مجموعه‌ای از فرآیندها، فناوری‌ها و منابع اطلاعاتی اشاره دارد که برای جمع‌آوری، ذخیره، پردازش، تحلیل و ارائه اطلاعات مورد نیاز برای مدیریت بهینه منابع و فعالیت‌های اقتصاد چرخشی استفاده می‌شود (Bressanelli et al., 2019; Fernandes et al., 2020; Uhrenholt et al., 2022; Yadav et al., 2020).

معیار نتایج شامل دو زیرمعیار کلیدی است: "برداشت ذی‌نفعان" و "عملکرد استراتژیک و عملیاتی". برداشت ذی‌نفعان به دیدگاه‌ها و انتظارات مشتریان، کارکنان، و جامعه از سازمان اشاره دارد. در برداشت ذی‌نفعان، برند سازی مبتنی بر اقتصاد چرخشی، منافع حاصل از اقتصاد چرخشی بودن و انتشار گزارش‌های محیط زیستی جای می‌گیرد. در یک سازمان که خواهان تعالی در اقتصاد چرخشی است باید همگان براین باور باشند که با پذیرش اقتصاد چرخشی می‌توان به سمت پایداری حرکت کرد و از منافع حاصل از آن بهره‌مند شد (Sarja et al., 2021). در اینصورت می‌توانند به یک برند در اقتصاد چرخشی تبدیل شوند که که اصول و ارزش‌های اقتصاد چرخشی را در هسته فعالیت‌های خود قرار می‌دهند (Bressanelli et al., 2019; Fernandes et al., 2020; Papageorgiou et al.,

(Sacco et al., 2021; 2021). این شرکت‌ها باید انتشار گزارش محیط زیستی به منظور ارزیابی و گزارش دادن در مورد وضعیت محیط زیست و تأثیرات فعالیت‌های سازمانی بر آن را تهیه کنند (Sacco et al., 2021).

عملکرد استراتژیک و عملیاتی به دنبال بهره‌وری آب و انرژی، ایجاد اشتغال، کاهش انتشار آلاینده‌ها و پسماند، طراحی معیارهای عملکرد برای اقتصاد چرخشی و ایجاد ابتکارات چرخشی است. هر کدام از این شاخص‌ها از اهمیت بالایی برخوردار هستند. بهره‌وری آب و انرژی اهمیت بالایی در حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی محیطی، کاهش هزینه‌ها و افزایش پایداری اقتصادی دارد و از اهداف اصلی سیاست‌های محیط زیستی و توسعه پایدار است (Kristensen & Mosgaard, 2020; Papageorgiou et al., 2021; Poponi et al., 2022). ایجاد اشتغال از اهمیت ویژه‌ای برای توسعه پایدار هر جامعه به شمار می‌رود و به عنوان یکی از اهداف اساسی سیاست‌های اقتصادی و اجتماعی بررسی می‌شود (Moraga et al., 2019; Papageorgiou et al., 2021; Sucozhañay et al., 2022). طراحی معیارهای عملکرد برای اقتصاد چرخشی به منظور اندازه‌گیری و ارزیابی تأثیرات و عملکرد آن استفاده می‌شود (Yadav et al., 2020). این امر به ابتکارات و نوآوری‌های چرخشی کمک می‌کند. ابتکار چرخشی به عنوان یک رویکرد نوآورانه در مدیریت منابع و اقتصاد سازگار با محیط زیست، برآورده کردن نیازهای اجتماعی و انسانی در حفظ منابع طبیعی و کاهش اثرات منفی بر محیط زیست را هدف قرار می‌دهد (Blomsma et al., 2019; Cramer, 2020; Moraga et al., 2019). این رویکردها در نهایت منجر به کاهش انتشار آلاینده‌ها و زباله می‌شوند. این مهم به معنای کاهش مقادیر و میزان‌های مختلف آلاینده‌ها، مواد زائد و پسماندهای تولیدی در محیط زیست است. این اقدامات برای حفظ منابع طبیعی، کاهش آلودگی محیطی، حفظ سلامت انسان و جانداران و ایجاد یک محیط زیست پاک‌تر و سالم‌تر انجام می‌شود (Sucozhañay et al., 2022; Zhang et al., 2022).

پس از استخراج این شاخص‌ها از ادبیات موجود، به منظور تأیید مدل پیشنهادی و ارزیابی صحت و اعتبار آن، از تحلیل عاملی تاییدی استفاده شد. نتایج آزمون مذکور نشان می‌دهد که تمام مسیرهای موجود در مدل تایید می‌شوند و باتوجه به حاصل شدن مقدار ۰,۷۰۷، برای ضریب Gof مدل این تحقیق به طور کلی نیز تایید می‌شود و عملکرد قابل قبولی دارد.

یافته‌ها حاکی از آن است که تقویت رهبری و نهادینه‌سازی فرهنگ نوآوری، بازنگری در فرآیند بودجه‌ریزی و تدوین استراتژی‌های سبز، ایجاد سازوکارهای نظام‌مند تعامل با ذی‌نفعان و بهره‌گیری از سیستم‌های اطلاعات مدیریت (MIS) ویژه اقتصاد چرخشی، می‌تواند نقشی کلیدی در تسهیل پذیرش و پیاده‌سازی رویکرد چرخشی در سازمان‌ها ایفا کند. یافته‌های تحلیلی نشان می‌دهد سازمان‌هایی که معیارهای EFQM در ابعاد «فرهنگ سازمانی و رهبری» و «مقصود، چشم‌انداز و استراتژی» را با اصول اقتصاد چرخشی تلفیق کرده‌اند، عملکرد به مراتب بالاتر و منافع اقتصادی و زیست‌محیطی پایدارتری کسب می‌کنند. در این سازمان‌ها مشارکت فعال کارکنان و ذی‌نفعان خارجی (شامل تأمین‌کنندگان، مشتریان و جامعه محلی) از طریق کارگاه‌ها، پلتفرم‌های مشترک و گزارش‌دهی شفاف تضمین شده و به خلق ارزش پایدار منجر می‌شود. افزون بر این، بهره‌گیری از فناوری‌های نوین و مدیریت داده در معیار «پیشبرد عملکرد و تحول» راه را برای تصمیم‌گیری‌های مؤثر و انعطاف‌پذیر در هر مرحله از چرخه عمر محصولات باز می‌کند. در مجموع، این نتایج بر اهمیت تلفیق سیستمی EFQM و اقتصاد چرخشی برای دستیابی به توسعه پایدار، نوآوری مداوم و مزیت رقابتی پایدار تأکید دارد.

مدیران باید به دنبال تقویت فرهنگ سازمانی از طریق برنامه‌های آموزشی درباره مفاهیم اقتصاد چرخشی باشند تا تیم‌های نوآوری و بهبود مستمر را در سازمان خود شکل بدهند. این امر به آن‌ها اجازه می‌دهد فرصت‌های جدید برای طراحی محصولات و فرآیندهای چرخشی شناسایی کنند. همچنین باتوجه به اهمیت اقتصاد چرخشی باید تدوین و پیاده‌سازی استراتژی‌های خود را براساس این مفهوم در نظر بگیرند. به‌طوری‌که برنامه‌های عملیاتی خود را با اهداف مشخص مانند کاهش آلاینده‌ها، افزایش بهره‌وری انرژی و آب، و استفاده از مواد بازیافتی تدوین کنند. علاوه بر این برای پیاده‌سازی اصول مطروحه در مدل این تحقیق سازمان‌ها باید تعامل مؤثری با ذی‌نفعان خود داشته باشند. به عنوان نمونه کمپین‌هایی برای اطلاع‌رسانی در مورد مزایای اقتصاد چرخشی برگزار و یا معیارهای انتخاب تأمین‌کنندگان خود را براساس تعهد آن‌ها به اصول اقتصاد چرخشی بازنگری کنند. با پیاده‌سازی این اصول می‌توانند بهبود عملکرد و تحول عملیاتی در سازمان خود را مشاهده کنند و برای جامعه‌ای که در آن فعالیت می‌کنند ارزش پایدار ایجاد کنند. آن‌ها باید استفاده از مواد استاندارد و امکان استفاده مجدد از محصولات را در دستور کار قرار دهند و فرآیند بازگشت محصولات

مصرف شده به چرخه تولید و باز یافت را بهینه کنند. عمل به این رویکردها و ایجاد معیارهای عملکردی مناسب در این رابطه نه تنها موجب انطباق سازمان با الزامات محیط زیستی می شود، بلکه بهبود بهره وری، کاهش هزینه ها، و افزایش رضایت ذی نفعان را نیز به همراه دارد. این مسیر، سازمان را به سوی رقابت پذیری و پایداری بلندمدت هدایت می کند.

پیش از این تحقیقات دیگری در حوزه اقتصاد چرخشی انجام شده است. شاخص های این مدل برگرفته از تحقیقات پیشین و مصاحبه با خبرگان است. بر همین اساس ممکن است برخی از این شاخص ها مشابهت هایی با تحقیقات پیشین داشته باشد. همچنین شاخص هایی نیز وجود دارند که با ادغام شاخص های احصا شده از تحقیقات پیشین طراحی شده اند، مانند مدیریت ضایعات و پسماند غذایی و مدیریت موثر موجودی. شاخص های دیگر نیز اعم از اتخاذ شیوه های زنجیره تامین معکوس و اتخاذ رویکردهای سبز نیز در (Sacco et al., 2021; Yadav et al., 2020; Zhang et al., 2022) اشاره شده است. با اینکه برخی از شاخص های استفاده شده در این مدل در تحقیقات پیشین هم اشاره شده است؛ اما این اولین تحقیقی است که این شاخص ها را به کمک یک فرایند نظام مند جستجو در کنار یکدیگر قرار داده است. این شاخص ها در این تحقیق به عنوان یک کل در نظر گرفته شده و در قالب یک مدل جدید ارائه شده است. مثل هر تحقیق دیگری در این پژوهش نیز چند محدودیت وجود دارد که می تواند زمینه ساز تحقیقات آتی باشد. اولاً داده ها تنها از ۱۵۴ شرکت صنعتی و پاسخ یک مدیر ارشد یا مدیر تولید در هر سازمان گردآوری شد؛ بنابراین تعمیم نتایج به بخش های دیگر اقتصاد یا سطوح مدیریتی مختلف نیازمند بررسی های بیشتر است. ثانیاً استفاده از پرسش نامه و خوداظهاری مدیران ممکن است با سوگیری پاسخ دهی همراه باشد، به ویژه در موضوعاتی چون فرهنگ نوآوری و تعامل با ذی نفعان. همچنین ماهیت مقطعی مطالعه، پویایی تغییرات سیاست های کلان و نوسانات بازار را در بازه های بلندمدت نشان نمی دهد. پیشنهاد می شود که در تحقیقات آینده، این مدل در سایر صنایع نیز آزمون و تطبیق داده شود تا به عنوان الگویی فراگیر و جامع برای تحقق اقتصاد چرخشی در سطوح مختلف صنعتی مورد استفاده قرار گیرد.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ گونه تعارض منافع ندارند.

ORKID

Laya Olfat		https://orcid.org/0000-0003-4550-8775
Soroush Ghazinoori		https://orcid.org/0000-0001-6356-0257
Maghsoud Amiri		https://orcid.org/0000-0002-0650-2584
Tahereh Mirhossein		https://orcid.org/0009-0007-8830-6926

References

1. Akhimien, N. G., Eshrar, L., & Shan Shan, H. (2021). Application of Circular Economy Principles in Buildings: A Systematic Review. *Journal of Building Engineering*, 38, 102041. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.102041>
2. Atlason, R. S., Giacalone, D., & Parajuly, K. (2017). Product design in the circular economy: Users' perception of end-of-life scenarios for electrical and electronic appliances. *Journal of Cleaner Production*, 168, 1059–1069. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.082>
3. Awan, U., Kanwal, N., & Bhutta, M. K. S. (2020). A Literature Analysis of Definitions for a Circular Economy. 19–34. DOI:[10.1007/978-3-642-33857-1_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-33857-1_2)
4. Azar, A., & Safari, S. (2004). Modelling Business Excellence Through Data Envelopment Analysis (DEA). *Management Research in Iran*, 33, 111–238. <https://www.sid.ir/paper/6842/en>
5. Bjørnbet, M. M., Skaar, C., Fet, A. M., & Schulte, K. Ø. (2021). Circular economy in manufacturing companies: A review of case study literature. *Journal of Cleaner Production*, 294. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126268>
6. Blomsma, F., Pieroni, M., Kravchenko, M., Pigosso, D. C. A., Hildenbrand, J., Kristinsdottir, A. R., Kristoffersen, E., Shabazi, S., Nielsen, K. D., Jönbrink, A. K., Li, J., Wiik, C., & McAloone, T. C. (2019). Developing a circular strategies framework for manufacturing companies to support circular economy-oriented innovation. *Journal of Cleaner Production*, 241.

- <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118271>
7. Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320.
<https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
 8. Boland. (2013). *Doing a Systematic Review A Student's Guide*. SAGE.
<https://us.sagepub.com/en-us/nam/doing-a-systematic-review/book272178>
 9. Boulding, K. (2011). The Economics of the Coming Spaceship Earth. In *Environmental Quality in a Growing Economy* (Vol. 1).
https://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/thoc/readings/boulding_spaceshipearth.pdf
 10. Bressanelli, G., Perona, M., & Saccani, N. (2019). Challenges in supply chain redesign for the Circular Economy: a literature review and a multiple case study. *International Journal of Production Research*, 57(23), 7395–7422.
DOI:[10.1080/00207543.2018.1542176](https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1542176)
 11. Cramer, J. M. (2020). Practice-based model for implementing circular economy: The case of the Amsterdam Metropolitan Area. *Journal of Cleaner Production*, 255.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120255>
 12. Creswell, J. (2005). Mixed methods research: Developments, debates, and dilemmas. *Research in Organizations: Foundations and Methods of Inquiry*, 2, 315–326.
 13. De Pascale, A., Arbolino, R., Szopik-Depczyńska, K., Limosani, M., & Ioppolo, G. (2021). A systematic review for measuring circular economy: The 61 indicators. *Journal of Cleaner Production*, 281.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124942>
 14. Eliasi, M., Mohammadi, M., Fartash, K., Moosaizadeh Mousavi, S. M., Mohseni Kiasari, M., & Pourasgari, P. (2018). *Circular Economy: The Path to Sustainable Development* (1st ed.).
 15. Fernandes, S. da C., Pigosso, D. C. A., McAloone, T. C., & Rozenfeld, H. (2020). Towards product-service system oriented to circular economy: A systematic review of value proposition design approaches. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 257). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120507>

16. Fonseca, L. M., Domingues, J. P., Pereira, M. T., Martins, F. F., & Zimon, D. (2018). Assessment of circular economy within Portuguese organizations. *Sustainability (Switzerland)*, 10(7).
<https://doi.org/10.3390/su10072521>
17. 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.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
18. George, D. A. R., Lin, B. C. ang, & Chen, Y. (2015). A circular economy model of economic growth. *Environmental Modelling and Software*, 73, 60–63. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2015.06.014>
19. Grafström, J., & Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of Cleaner Production*, 292, 126002.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126002>
20. Grafton, R. Q., Adamowicz, W., Dupont, D., Nelson, H., Hill, R. J., & Renzetti, S. (2008). The Economics of the Environment and Natural Resources. *The Economics of the Environment and Natural Resources*, 1–503.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470755464>
21. Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139–152.
<https://doi.org/10.2753/MTP1069-6679190202>
22. Hu, J., Xiao, Z., Zhou, R., Deng, W., Wang, M., & Ma, S. (2011). Ecological utilization of leather tannery waste with circular economy model. *Journal of Cleaner Production*, 19(2–3), 221–228.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.09.018>
23. Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Transition towards circular economy in the food system. *Sustainability (Switzerland)*, 8(1).
<https://doi.org/10.3390/su8010069>
24. Karali, N., & Shah, N. (2022). Bolstering supplies of critical raw materials for low-carbon technologies through circular economy strategies. In *Energy Research and Social Science* (Vol. 88). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2022.102534>

25. Kerwin, K., Andrews, D., Whitehead, B., Adibi, N., & Lavandeira, S. (2022). The significance of product design in the circular economy: A sustainable approach to the design of data centre equipment as demonstrated via the CEDaCI design case study. *Materials Today: Proceedings*, 64, 1283–1289.
<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.105>
26. Kock, N., & Hadaya, P. (2018). Minimum sample size estimation in PLS-SEM: The inverse square root and gamma-exponential methods. *Information Systems Journal*, 28(1), 227–261.
<https://doi.org/10.1111/isj.12131>
27. Koide, R., Murakami, S., & Nansai, K. (2022). Prioritising low-risk and high-potential circular economy strategies for decarbonisation: A meta-analysis on consumer-oriented product-service systems. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 155). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111858>
28. Kristensen, H. S., & Mosgaard, M. A. (2020). A review of micro level indicators for a circular economy – moving away from the three dimensions of sustainability? In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 243). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118531>
29. Kussmaul, K. (2023). *Circular Agricultural Economy - Alumni & Friends*. MICHIGAN STATE University.
<https://www.canr.msu.edu/resources/circular-ag-economy>
30. Lewandowski, M. (2016). Designing the business models for circular economy-towards the conceptual framework. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 8, Issue 1). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/su8010043>
31. Liu, Q., Li, H., Zuo, X., Zhang, F., & Wang, L. (2009). A survey and analysis on public awareness and performance for promoting circular economy in China: A case study from Tianjin. *Journal of Cleaner Production*, 17(2), 265–270.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2008.06.003>
32. Lüdeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns. In *Journal of Industrial Ecology* (Vol. 23, Issue 1, pp. 36–61). Blackwell Publishing.
<https://doi.org/10.1111/jiec.12763>

33. Martusewicz, J., Wierzbic, A., & Łukaszewicz, M. (2024). Strategic Transformation and Sustainability: Unveiling the EFQM Model 2025. *Sustainability* 2024, Vol. 16, Page 9106, 16(20), 9106.
<https://doi.org/10.3390/su16209106>
34. Mohammadian, A., Vares, S. H., & Nabizade, N. (2022). Circular business model canvas: Proposing the business model design options in a circular economy. *Iranian Journal of Management Sciences*, 17(65), 123–147.
http://journal.iams.ir/article_374.html
35. Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., de Meester, S., & Dewulf, J. (2019). Circular economy indicators: What do they measure? *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 452–461.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.03.045>
36. Moreno-Mondéjar, L., Triguero, Á., & Cuerva, M. C. (2021). Exploring the association between circular economy strategies and green jobs in European companies. *Journal of Environmental Management*, 297.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113437>
37. Oliveira, M., Cocozza, A., Zucaro, A., Santagata, R., & Ulgiati, S. (2021). Circular economy in the agro-industry: Integrated environmental assessment of dairy products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111314>
38. Ormazabal, M., Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., & Santos, J. (2016). An overview of the circular economy among SMEs in the Basque Country: A multiple case study. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(5), 1047–1058.
<https://doi.org/10.3926/jiem.2065>
39. Padilla-Rivera, A., do Carmo, B. B. T., Arcese, G., & Merveille, N. (2021). Social circular economy indicators: Selection through fuzzy delphi method. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 101–110.
<https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.09.015>
40. Papageorgiou, A., Henrysson, M., Nuur, C., Sinha, R., Sundberg, C., & Vanhuyse, F. (2021). Mapping and assessing indicator-based frameworks for monitoring circular economy development at the city-level. *Sustainable Cities and Society*, 75.
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103378>

41. Poponi, S., Arcese, G., Pacchera, F., & Martucci, O. (2022). Evaluating the transition to the circular economy in the agri-food sector: Selection of indicators. *Resources, Conservation and Recycling*, 176.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105916>
42. Poursaghar, F., Shokrokhodaei, F., & Sadrnejad, T. (2019). *An Introduction to the Circular Economy: An Approach to Harmonizing Industry and the Environment*.
43. Pozo Arcos, B., Balkenende, A. R., Bakker, C. A., & Sundin, E. (2018). Product design for a circular economy: Functional recovery on focus. *Proceedings of International Design Conference, DESIGN*, 6, 2727–2738.
<https://doi.org/10.21278/idc.2018.0214>
44. Reslan, M., Last, N., Mathur, N., Morris, K. C., & Ferrero, V. (2022). Circular Economy: A Product Life Cycle Perspective on Engineering and Manufacturing Practices. *Procedia CIRP*, 105, 851–858.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2022.02.141>
45. Rincón-Moreno, J., Ormazábal, M., Álvarez, M. J., & Jaca, C. (2021). Advancing circular economy performance indicators and their application in Spanish companies. *Journal of Cleaner Production*, 279.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123605>
46. Rocha, C. S., Antunes, P., & Partidário, P. (2023). Design for Circular Economy in a Strong Sustainability Paradigm. *Sustainability (Switzerland)*, 15(24), 16866.
<https://doi.org/10.3390/SU152416866/S1>
47. Sacco, P., Vinante, C., Borgianni, Y., & Orzes, G. (2021). Circular economy at the firm level: A new tool for assessing maturity and circularity. *Sustainability (Switzerland)*, 13(9).
<https://doi.org/10.3390/su13095288>
48. Safari, H., Sadeghi Moghaddam, M. R., Garosi Mokhtarzade, N., & Moradi Moghaddam, M. (2019). Developing a Conceptual Model of Organizational Excellence Maturity Based on Organizational Capabilities (Case Study: Mobile Telecommunication Company of Iran (Hamrahe Aval)). *Industrial Management Journal*, 11(1), 21–44.
<https://doi.org/10.22059/imj.2018.263644.1007477>
49. Salmenperä, H., Pitkänen, K., Kautto, P., & Saikku, L. (2021). Critical factors for enhancing the circular economy in waste management.

- Journal of Cleaner Production*, 280, 124339.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124339>
50. Sarja, M., Onkila, T., & Mäkelä, M. (2021). A systematic literature review of the transition to the circular economy in business organizations: Obstacles, catalysts and ambivalences. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 286). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125492>
 51. Sarmad, Z., Bazargan, A., & Hejazi, E. (2004). *Research methods in behavioral sciences* (Vol. 1). Agah Publication.
 52. Sauerwein, M., Doubrovski, E., Balkenende, R., & Bakker, C. (2019). Exploring the potential of additive manufacturing for product design in a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 226, 1138–1149.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.108>
 53. Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*, 42, 215–227.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.020>
 54. Sucozhañay, G., Vidal, I., & Vanegas, P. (2022). Towards a Model for Analyzing the Circular Economy in Ecuadorian Companies: A Conceptual Framework. *Sustainability (Switzerland)*, 14(7).
<https://doi.org/10.3390/su14074016>
 55. Suhaib, B., & Fayaz, M. (2023). *Waste Management in the Circular Economy*. Springer.
 56. Tabatabaei Mozdabadi, S. M. (2015). Organizational Excellence Models. *Popularization of Science*, 5(2), 97–112.
https://www.popscijournal.ir/article_92516.html
 57. Templier, M., & Paré, G. (2015). A Framework for Guiding and Evaluating Literature Reviews. *Communications of the Association for Information Systems*, 37.
<https://doi.org/10.17705/1CAIS.03706>
 58. Uhrenholt, J. N., Kristensen, J. H., Rincón, M. C., Adamsen, S., Jensen, S. F., & Waehrens, B. V. (2022). Maturity Model as a Driver for Circular Economy Transformation. *Sustainability (Switzerland)*, 14(12).
<https://doi.org/10.3390/su14127483>
 59. Velasco-Muñoz, J. F., Mendoza, J. M. F., Aznar-Sánchez, J. A., & Gallego-Schmid, A. (2021). Circular economy implementation in the

- agricultural sector: Definition, strategies and indicators. *Resources, Conservation and Recycling*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105618>
60. Weigend Rodríguez, R., Pomponi, F., Webster, K., & D'Amico, B. (2020). The future of the circular economy and the circular economy of the future. *Built Environment Project and Asset Management*, 10(4), 529–546. <https://doi.org/10.1108/BEPAM-07-2019-0063/FULL/XML>
61. Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on Conducting a Systematic Literature Review. In *Journal of Planning Education and Research* (Vol. 39, Issue 1, pp. 93–112). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
62. Yadav, G., Mangla, S. K., Bhattacharya, A., & Luthra, S. (2020). Exploring indicators of circular economy adoption framework through a hybrid decision support approach. *Journal of Cleaner Production*, 277. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124186>
63. Zhang, Q., Dhir, A., & Kaur, P. (2022). Circular economy and the food sector: A systematic literature review. In *Sustainable Production and Consumption* (Vol. 32, pp. 655–668). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.05.010>