

Identifying factors affecting product design in the circular economy and analyzing the relationships between them with thematic analysis and structural interpretive modeling

- **Rezvaneh Mirfallah Domochali** 
Ph.D. Candidate , Department of Management, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran
- **Mostafa Ebrahimpour**^{*,*} 
Professor, Department of Management, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran
- **Mohammad Rahim Ramazanian** 
Associate Professor, Department of Management, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran
- **Mahmoud Moradi** 
Associate Professor, Department of Management, Faculty of Management and Economics, University of Guilan, Rasht, Iran



Receive date: 28 July 2024, Revise date: 09 October 2024, & Accept date: 13 October 2024

 [10.22034/jtd.2024.2035745.1948](https://doi.org/10.22034/jtd.2024.2035745.1948)

Abstract

The need to change the economic system to ensure that it does not cross environmental limits creates many efforts to be sustainable. In this context, the circular economy model is expanding at the political and commercial levels. Therefore, according to the principles of the circular economy and its requirements, product design methods also undergo changes and must be adapted to the circular economy. The purpose of this article is to identify the effective factors for product design in the circular economy and to explain the relationships between the factors in the home appliance industry. In this research, using thematic analysis and the semi-structured interview tool, the factors influencing the design of the rotary product were first identified, and then the relationships between the influencing factors were explained using the interpretive structural modeling method. To collect data, interview method and relationship survey questionnaire were used, and the participants were 11 executive experts in circular economy and academic experts. For data analysis, the method of theme analysis and interpretive structural modeling was used. Based on the analysis of the findings, a large number of codes and basic themes were prepared and based on them, 22 main themes were identified and the relationships between them were explained at four levels.

Keywords:

Circular Economy, Product Design, Theme Analysis, Interpretive Structural Modeling.

* Corresponding Author

+ Email: m.ebrahimpour@guilan.ac.ir

۱۹	شماره شصت و یک، پاییز ۱۴۰۴	فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی
----	----------------------------	------------------------------





[/https://jtd.iranjournals.ir](https://jtd.iranjournals.ir)

How to cite: Alavi, S. N, Davoodi, S. M. R., Khamseh, A. (2025), Identifying factors affecting product design in the circular economy and analyzing the relationships between them with thematic analysis and structural interpretive modeling, Quarterly journal of Industrial Technology Development, 23(61), 19-36.



شناسایی عوامل موثر بر طراحی محصول در اقتصاد چرخشی و تحلیل روابط بین آنها با روش تحلیل مضمون و مدل سازی ساختاری تفسیری



- رضوانه میرفلاح دموچالی^۱ 
دانشجوی دکتری، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
- مصطفی ابراهیم پور ازبری^{۲*} 
استاد، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
- محمد رحیم رمضانیان^۳ 
دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
- محمود مرادی^۳ 
دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۵/۷، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۷/۱۸ و تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۷/۲۲

صفحات: ۳۶-۱۹

[10.22034/jtd.2024.2035745.1948](https://doi.org/10.22034/jtd.2024.2035745.1948) 

چکیده

نیاز به تغییر سیستم اقتصادی برای اطمینان از عبور نکردن آن از محدودیت‌های زیست‌محیطی، تلاش‌های زیادی را برای پایداری ایجاد می‌کند. در این زمینه، مدل اقتصاد چرخشی در سطوح سیاسی و تجاری در حال گسترش است. بنابراین با توجه به اصول اقتصاد چرخشی و الزامات آن، شیوه‌های طراحی محصول نیز دستخوش تغییراتی می‌شوند و باید با اقتصاد چرخشی سازگار شوند. هدف این مقاله شناسایی عوامل موثر بر طراحی محصول در اقتصاد چرخشی و تبیین روابط بین عوامل و رتبه بندی آنها در صنعت لوازم خانگی است. در این پژوهش ابتدا با استفاده از تحلیل مضمون و به کمک ابزار مصاحبه نیمه ساختاریافته، به شناسایی عوامل موثر بر طراحی محصول چرخشی پرداخته شده و سپس روابط بین عوامل موثر، با استفاده از روش مدل سازی ساختاری تفسیری تبیین شده و با روش میک مک رتبه بندی شده است. برای گردآوری داده‌ها از روش مصاحبه و پرسشنامه بررسی روابط، استفاده شده است. مشارکت‌کنندگان ۱۱ نفر از خبرگان اجرایی و دانشگاهی در حوزه اقتصاد چرخشی بودند. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل مضمون و مدل سازی ساختاری تفسیری استفاده شده است. براساس تحلیل یافته‌ها، تعداد زیادی از کدها و مضامین پایه تهیه گردیده و بر مبنای آنها ۲۲ مضمون اصلی شناسایی شد و روابط بین آنها در چهار سطح تبیین گردید.

واژگان کلیدی: اقتصاد چرخشی، طراحی محصول، تحلیل مضمون، مدلسازی ساختاری-تفسیری.

۱ آدرس پست الکترونیکی: r.mirfalah@gmail.com

* عهده دار مکاتبات

+ آدرس پست الکترونیکی: m.ebrahimpour@guilan.ac.ir

۲ آدرس پست الکترونیکی: ramazanian@gmail.com

۳ آدرس پست الکترونیکی: mahmoudmoradi@gmail.com

<https://jtd.iranjournals.ir/>

شماره شصت و یک، پاییز ۱۴۰۴ | ۱۹

فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی

نحوه استناددهی به این مقاله: میرفلاح دموچالی، رضوانه، ابراهیم پور ازبری، مصطفی، رمضانیان، محمد رحیم، مرادی، محمود. (۱۴۰۴). شناسایی عوامل موثر بر طراحی

محصول در اقتصاد چرخشی و تحلیل روابط بین آنها با روش تحلیل مضمون و مدلسازی ساختاری تفسیری، فصلنامه توسعه تکنولوژی صنعتی، (۶۱)، ۲۳-۳۶، ۱۹-۳۶



ناشر: پژوهشکده توسعه تکنولوژی

۱- مقدمه

در عصر جهانی شدن، آگاهی در مورد مسائل پایداری در بین سازمان‌ها به سرعت در حال افزایش است که این لزوم اجرای اقدامات پایدار را در زنجیره‌های تامین به‌منظور کاهش مشکلات اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی ایجاد می‌کند (Moktadir et al., 2018).

شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا بتوانند خودشان را با رشد سریع فناوری، مسائل شدید زیست‌محیطی و دستورات‌عمل‌های ملی و بین‌المللی محدودکننده وفق دهند. شرکت‌ها برای پاسخ دادن به محرک‌های تغییر و بهره‌برداری از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدها، از نوآوری بهره می‌برند. توسعه محصول جدید یکی از عوامل کلیدی برای کسب مزیت رقابتی و تداوم رشد شرکت‌هاست؛ اما این کار فرایند مخاطره‌آمیزی است که باید برای دستیابی به موفقیت در آن، ریسک‌های موجود به‌طور اثربخش مدیریت شوند. زیربنای طراحی محصول برای اقتصاد چرخشی، شناسایی اصول راهنما و ارائه مبنایی برای توسعه راهبردها و روش‌های طراحی است (den Hollander, 2017).

اقتصاد چرخشی یکی از مباحث جدید اقتصادی است که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. فلسفه وجودی اقتصاد چرخشی استفاده بهینه از منابع محدود، کاهش ضایعات و استفاده مجدد از آن‌ها در فرآیند تولید یا ساخت محصولات جانبی است. در واقع بر پایه ادبیات اقتصاد خطی در فرآیند تولید، هدف اصلی بنگاه‌های اقتصادی حداکثرسازی سود است، اما در اقتصادی چرخشی علاوه بر هدف فوق، مدیریت ضایعات نیز مورد توجه قرار می‌گیرد. اقتصاد چرخشی منجر به افزایش ارزش افزوده و حاشیه سود، صرفه جویی هزینه‌ها، افزایش رقابت‌پذیری، کاهش آلودگی محیط‌زیست، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید می‌شود (سجادی فر، ۱۳۹۶). اخیراً اقتصاد چرخشی در پاسخ به این معضلات به‌عنوان کلید توسعه پایدار معرفی شده است و بر جنبه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی تمرکز بیشتری دارد. در طول دهه گذشته در سطح کسب‌وکارها نیز ضرورت تجدید نظر و تغییر در نحوه طراحی، تولید و مصرف مطرح شده است. چرا که اقتصاد چرخشی فرصتی را برای نوآوری در کسب‌وکارها و کسب مزیت رقابتی به وجود آورده و توانسته است از جنبه اقتصادی منجر به خلق ارزش‌های جدید، کاهش هزینه‌ها و تولید درآمد بیشتر گردد (Chen, 2020). در عین حال از جنبه زیست‌محیطی نیز توانسته است منجر به کاهش استفاده از منابع در کسب‌وکارها و کاهش نشت پسماند و آلاینده‌ها گردد (Geissdoerfer et al., 2018).

2018).

برای مقابله با چالش‌های ناشی از تغییر پارادایم به سمت پایدار، مفهوم اقتصاد چرخشی در سراسر جهان بسیار مورد توجه قرار گرفته است و به‌طور فزاینده‌ای به‌عنوان یک رویکرد نوین برای ایجاد کسب و کار پایدار مطرح شده است (Hosseinpoor et al., 2023).

با توجه به نقش اقتصاد چرخشی در توسعه پایدار از طریق ارزش‌آفرینی در اقتصاد و بستن حلقه‌های انرژی و مواد، ضروری است تا صنایع، بنگاه‌ها و شرکت‌هایی که تحت مدل خطی به فعالیت خود ادامه می‌دهند، از رویکرد اقتصاد چرخشی بهره گیرند (Prieto-Sandoval et al., 2018). صنایع کوچک و متوسط در بیشتر کشورهای، نقش عمده‌ای در اشتغال‌زایی، نوآوری، کارآفرینی، خلاقیت، توسعه صادرات و افزایش تولید ملی ایفا می‌کنند. با توجه به ماهیت متحول و تغییرات پرشتاب جهان کنونی، این‌گونه صنایع می‌کوشند تا برای انطباق و استفاده بهینه از چنین شرایطی، مناسب‌ترین برنامه‌های بهبود را انتخاب و اجرا کنند (میرفخرالدینی و بنی فاطمه، ۱۳۹۲).

دستیابی به منافع اقتصادی، حداقل رساندن تأثیرات زیست‌محیطی و افزایش کارایی مصرف منابع از اهداف اصلی اقتصاد چرخشی است. این مفهوم به‌عنوان الگوی صنعتی جدید و راه حلی برای کاهش اثرات منفی ناشی از اقتصاد خطی مطرح شده است (Murray, Skene, & Haynes, 2017). این نوع سیستم اقتصادی فرصت خوبی برای کاهش استفاده از مواد اولیه، محافظت از منابع مواد و نیز کاهش اثر کربن است. هدف اصلی آن، تمیز دادن رشد اقتصادی از محدودیت‌های منابع طبیعی و تأثیرات اجتماعی است (Merli, Preziosi & Acampora, 2018). تولید پاک یکی از مفاهیم نوینی است که چندین راهبرد طراحی زیست‌محیطی را ادغام می‌کند و می‌تواند به‌عنوان یک عامل بالقوه در اقتصاد چرخشی در نظر گرفته شود. تولید پاک بر یکپارچه‌سازی روابط بین محیط و مدیریت تاکید دارد. در عصر دیجیتال شدن صنعتی، ارتباط بین صنایع نسل چهارم و اقتصاد چرخشی، امکان کشف راه‌های مختلف را فراهم کرده است که از طریق آن‌ها می‌توان به اهداف پایداری زیست‌محیطی دست یافت (Hosseinpoor et al., 2023).

به‌طور کلی منابع کره زمین محدود و بهره‌برداری انسان از منابع بیش از ظرفیت منابع سیاره زمین است. اثرهای منفی مدل‌های کسب‌وکار خطی، اکوسیستم‌های طبیعی را تهدید می‌کند و بر سلامتی و رفاه انسان تأثیر منفی می‌گذارد (Lüdeke, Freund et al., 2019). در ایران میزان بالایی از اتلاف منابع در

می‌شوند (Bouchouireb et al., 2021). عموماً محصولات در سه حالت بازتعمیری، بازیافتی، بازاستفاده به چرخه باز می‌گردد؛ بنابراین هیچ محصولی ائتلاف نشده و در صورتی که محصولی قادر به باز استفاده، بازتولید یا بازیافت نباشد می‌بایست با فناوری‌های نوین امحاء شود تا به این ترتیب آثار زیست محیطی آن حداقل یا صفر شود (Schoggl et al., 2024).

ویژگی‌های اقتصاد چرخشی ملزم می‌دارد که علاوه بر در نظر گرفتن ضروریات مشتری، ضروریات اقتصاد چرخشی نیز در نظر گرفته شود و همین امر یک رویکرد ترکیبی از طراحی محصول و اقتصاد چرخشی را می‌طلبد. رویکردی که هم ملاحظات اقتصاد چرخشی را در نظر دارد و هم رضایت مشتری را به بالاترین سطح برساند. براساس مطالعات انجام شده، تحقیقی که بتواند عوامل موثر بر طراحی محصول در اقتصاد چرخشی را ارائه کند، در ادبیات تحقیق مشاهده نمی‌شود و با توجه به ضرورت انجام تحقیق در این حوزه با توجه به الزامات اقتصاد چرخشی، این کمبود منابع تحقیقاتی یک شکاف تحقیقاتی مهم تلقی می‌شود. برای ایجاد توسعه در کشور، باید از این پارادایم جدید برای جذب فرصت‌های تجاری آگاه باشیم. از سوی دیگر، چالش‌های پایداری و اجتماعی به قدری گسترده است که یک گذار واقعی به سمت توسعه پایدار مستلزم تلاش‌های مشترک و همکاری جمعی است؛ به طوری که تلاش‌های پایدار یک شرکت به سختی منجر به موفقیت می‌شود.

مقاله حاضر با توجه به شکاف فوق به دنبال ارائه عوامل موثر بر طراحی محصول در اقتصاد چرخشی و تحلیل روابط بین آن‌ها در صنعت لوازم خانگی است. در ادامه مرور ادبیات ارائه شده و سپس شکاف تحقیقاتی مطرح شده است. پس از آن روش شناسی تحقیق تبیین شده و سپس تجزیه و تحلیل یافته‌ها انجام شده است. در انتها نیز بحث و نتیجه‌گیری ارائه شده است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- اقتصاد چرخشی

در وضعیت کنونی کشور، روندهایی مشاهده می‌شود که می‌تواند فرصت‌هایی مشابه را برای شرکت‌ها فراهم آورد. مواردی چون افزایش قیمت سوخت، ترافیک در کلان شهرها، عدم دسترسی مناطق محروم به انرژی و آب، کاهش قدرت خرید برای مایحتاج اولیه، افزایش توجه قشر پردرآمد به سلامت و تندرستی، گسترش علاقه مردم به محصولات طبیعی یا سنتی و تخریب و برداشت بی‌رویه از منابع اولیه و طبیعی و ... فرصت‌هایی را برای تغییر در چرخه تولید و عرضه کالا توسط کسب و کارهای کوچک

حوزه تولید، مصرف و توزیع وجود دارد که از بسیاری از کشورها پیشی گرفته است (وارث و همکاران، ۱۴۰۱) و حرکت به سوی اقتصاد چرخشی می‌تواند راه‌حل مناسبی برای این معضلات باشد و موجبات بهره‌وری و خلق ارزش را فراهم کند. در یک نظام چرخشی، مصرف منابع ورودی، ضایعات خروجی و هدررفت انرژی با بستن یا کوچک کردن حلقه‌های مواد و انرژی حداقل می‌شود (Lüdeke-Freund et al., 2019).

اقتصاد چرخشی رویکردی است که از نظر مفهومی قادر به کمک برای دستیابی به توسعه پایدار، با هدف تامین نیازهای تولید و مصرف سیستم اجتماعی-اقتصادی و در عین حال به حداقل رساندن تولید زباله و بهره‌برداری از منابع طبیعی است. با این حال، اقتصاد چرخشی قصد دارد مدل‌های تولید خطی را با مدل‌های چرخشی جایگزین کند. به این ترتیب، اقتصاد چرخشی، برخلاف مدل‌های تولید خطی، در محدوده‌های اکولوژیکی عمل می‌کند. زیرا فعالیت‌های انسانی به‌عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از کل سیستم اجتماعی-اکولوژیکی در نظر گرفته می‌شود. بنابراین، لازم است پویایی‌های عملیاتی و سازمانی به شیوه‌ای سیستمی و کل نگر بازنگری شود (Tosi et al., 2024).

به کارگیری طراحی زیست‌محیطی می‌تواند به توسعه محصولات سازگار با محیط‌زیست کمک کند، که شامل ملاحظات اولیه الزامات زیست محیطی در مراحل اولیه طراحی محصول بدون تأثیر منفی بر ویژگی‌های سنتی محصولات، مانند طراحی، قیمت فروش، قابلیت اطمینان، و زمان عرضه به بازار است. طراحی چرخشی از دیدگاه جریان مواد، از جمله کارایی مواد، افزایش عمر محصول و بازیافت محصول، یک سیستم حلقه بسته در نظر گرفته می‌شود. هدف اصلی طراحی چرخشی این است که اطمینان حاصل شود که مواد به کار رفته در محصول می‌توانند تا حد امکان به‌طور کارآمد و موثر بازیافت شوند و بتوانند به سیستم اقتصادی بازگردند. اهداف دیگر شامل طراحی براساس مشخصات مصرف‌کننده، افزایش دوام برای هر نوع مصرف‌کننده و در نظر گرفتن مسائل بازیافت در طراحی محصول است. طراحی زیست‌محیطی ادغام نظام‌مند جنبه‌های زیست‌محیطی در طراحی محصول با هدف بهبود عملکرد زیست‌محیطی یک محصول در طول چرخه عمر آن است (Bocken and Pauw, 2017).

مبنای اقتصاد چرخشی براساس عملکرد زنجیره تامین است؛ به این صورت که زنجیره‌های تامین تلاش می‌کنند تا حداقل ائتلاف را داشته باشند و به‌منظور حداکثرسازی بهینه‌سازی و با در نظر گرفتن محدودیت منابع، تمامی کالاهای تولید شده در زنجیره به‌صورت مختلف به زنجیره تامین بازگردانده

دغدغه‌های زیست محیطی و اقتصادی- اجتماعی قرن ۲۱ نیز هست. در واقع با توسعه قابلیت‌های جدید در طول زنجیره ارزش از شیوه‌های خطی تولید دور می‌شود که اغلب منجر به عملکرد بهتر در کاهش هزینه‌ها، بهبود بهره‌وری، برآوردن الزامات پیشرفته دولتی و نیازمندی‌های مصرف‌کننده می‌گردد (Abad et al., 2020). اما علی‌رغم نمونه‌های زیادی که از شرکت‌های موفق در به‌کارگیری راهکارهای چرخشی در صنایع گوناگون وجود دارد و با وجود اینکه فرصت‌های زیادی در شفافیت حاصل از فعالیت‌های چرخشی موجود است، تصمیم‌گیری برای اقتصاد چرخشی به‌عنوان یک فعالیت بسیار پیچیده باقی مانده است که راهکاری یکسان برای همه شرایط ندارد. همچنان این پیچیدگی و گنگی در موضوعات، توسط اغلب شرکت‌ها (به ویژه شرکت‌های کوچک و متوسط) وجود دارد که راهبردهای چرخشی را به‌عنوان رویکردی غیرکاربردی که هزینه و ریسک زیادی در پیاده‌سازی دارد در نظر می‌گیرند. این دغدغه امروز به واسطه مطالعات پایشی پیوسته مانند ارزیابی‌های آمادگی برای اقتصاد چرخشی تایید شده است (Korhonen et al., 2018).

۲-۲- طراحی محصول

امروزه چرخه عمر محصولات کاهش یافته، فناوری‌ها به سرعت در حال تغییر بوده و محصولات و بازارها پیچیده‌تر شده است. تجربه نشان داده است طراحی و توسعه محصول جدید به‌طور مستمر یکی از عناصر اصلی بقای شرکت‌ها و عامل کلیدی مزیت رقابتی و عملکرد پایدار است (Li & Prange, 2015). طراحی محصول، توسعه، سازماندهی، برنامه‌ریزی و پایش منابع برای دستیابی به محصولات و محیط زیستی است که از منظر مصرف‌کننده کارآمد است. اهمیت مدیریت طراحی در طراحی محصول، روزبه‌روز در حال افزایش است. توجه به این نکته ضروری است که طراحی یک محصول می‌تواند معرف هویت سازمان و شرکت تولیدکننده محصول و یا نشان‌دهنده جزئیات شخصیت استفاده‌کننده آن محصول باشد. توجه به این مسائل در جذابیت محصول، کارآمدی و موفقیت اقتصادی آن نقش بسزایی دارد (Yan et al., 2017). طی چند سال گذشته، اقتصاد چرخشی با توجه به در نظر گرفتن مزایای اجتماعی و حفاظت از محیط زیست، مورد توجه محققان و متخصصان صنعتی قرار گرفته است (Govindan & Hasanagic, 2018). به موازات رشد هم‌زمان مدل‌های جدید کسب‌وکار که به دنبال استفاده از راهبردهای اقتصاد چرخشی هستند، افزایش قابل توجهی در تحقیقات مربوط به توسعه و ارزیابی آنها بوجود آمده است (Beaulieu et al., 2015). اقتصاد چرخشی از مفاهیم مختلفی مانند توسعه پایدار، اقتصاد سبز،

و متوسط فراهم آورده است. این مهم در کشورهای مختلف جهان به‌خصوص اروپا، آمریکا و چین با عنوان اقتصاد چرخشی مورد بررسی قرار گرفته و تحقیقات زیادی در این خصوص انجام شده است. این کشورها براساس نتایج علمی بدست آمده نسبت به تغییر ساختار چرخه تولید کالا و خدمات براساس شیوه اقتصاد چرخشی اقدام کرده‌اند (شهه‌کار و همکاران، ۱۴۰۰). اقتصاد چرخشی، اقتصادی بر مبنای استفاده از یک طراحی ترمیم‌کننده است که هدف آن حفظ محصولات، اجزا و مواد در بالاترین کارایی و ارزش خود در همه زمان‌ها است. بر این اساس، هسته اقتصاد چرخشی جریان چرخه‌ای بسته مواد و استفاده از مواد اولیه و انرژی در چندین مرحله است (Bocken, 2021).

این اقتصاد به‌عنوان یک سیستم بازبازی 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 ببخشد (Grafström & Aasma, 2021). اقتصاد چرخشی 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 et al., 2017). اقتصاد چرخشی شامل یک رویکرد سیستمی است که در آن وابستگی متقابل و کل‌گرایی برای مدیریت منابع محدود شرکت‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است (Ünal et al., 2018). درحالی‌که مفهوم اقتصاد چرخشی در بین دانشگاهیان، بخش‌های صنعتی و گروه‌های مدنی مورد توجه قرار گرفته است، اما هیچ تعریف مشخصی برای شیوه‌ها و اقدامات اقتصاد چرخشی وجود ندارد که این موضوع باعث درک متفاوت این افراد و گروه‌ها از مفهوم اقتصاد چرخشی شده است (Prieto-Sandoval et al., 2018).

ویژگی‌های اقتصاد چرخشی را با تعریف آن به‌عنوان «استراتژی‌های طراحی و مدل کسب و کار که شامل فرایندهای کند شدن، بسته شدن و باریک کردن حلقه‌های منابع هستند» طبقه‌بندی می‌کنند. براساس این تعاریف مختلف، ما اقتصاد چرخشی را به‌عنوان یک سیستم احیاءکننده تعریف می‌کنیم که در آن منابع و ضایعات، انتشار و نشت انرژی به حداقل می‌رسد. این امر می‌تواند از طریق طراحی طولانی مدت، تعمیر و نگهداری، ترمیم، استفاده مجدد، ساخت مجدد، بهسازی و بازیافت انجام شود (Zink & Geyer, 2017). هدف اقتصاد چرخشی هم‌راستایی با پارادایم افزایش سود در کسب و کار نیست، به جای آن راه‌های جایگزینی را برای تفکر پیرامون دستیابی به مزیت رقابتی پیشنهاد می‌کند. در عین حال به‌صورت هم‌زمان پاسخ‌گوی

است. مورد اول، عزم ملی و وحدت نظر در سیاست‌گذاری‌ها با محوریت توسعه صنعتی و مورد دوم بهره‌گیری از تجربیات موفق و ناموفق توسعه در دیگر کشورهاست. هم‌اکنون در بازارهای جهانی برترین صادرکنندگان لوازم خانگی به ترتیب عبارتند از آمریکا، آلمان، ژاپن و چین. در ایران بیشتر لوازم خانگی موجود در بازار از کشور چین وارد می‌شود. بعد از این کشور مابقی سهم لوازم خانگی به کشورهای کره، آلمان، ایتالیا و ژاپن تعلق دارد. اما محصولات این کشورها به علت بالا بودن قیمت آن‌ها در مقایسه با اجناس چینی در بازار کمتر یافت می‌شوند. شرکت‌های پیشرو دنیا، با آگاهی و تسلط نسبی به بازار مورد نظر، برای موفقیت‌های مستمر برنامه‌ریزی می‌کنند. با تقسیم‌بندی درست و منطقی بازار هدف محصول و شناخت کافی از هر یک از اجزای بازار هدف و تحولات آن می‌توان به آینده برنامه‌ریزی‌ها و اقدامات امیدوار بود. در بین انبوه ضروریات زندگی، لوازم خانگی به لحاظ گستردگی و ضرورت استفاده از آن‌ها در اقشار اجتماعی از اهمیت و حساسیت کانونی برخوردار بوده است و معمولاً رکود و رونق آن توأم با رکود و رونق اقتصاد کشورهاست. اهمیت صنعت لوازم خانگی از آنجا ناشی می‌شود که این صنعت با صنایع بسیار زیادی در ارتباط است. صنعت لوازم خانگی با سابقه بیش از ۵۱ سال فعالیت در ایران با کثرت و تنوع تولید در حوزه نیازها و ضروریات خانگی، مورد نیاز تمامی اقشار جامعه است. از سوی دیگر، نرخ بالای جمعیت جوان کشور و آغاز زندگی مشترک آنان و به تبع آن نیاز این قشر وسیع به خرید و استفاده از لوازم خانگی مبین اهمیت بازار لوازم خانگی ایرانی در آینده نزدیک است. در واقع، این صنعت، تامین نیاز خانوارها را برای استفاده از امکانات مدرن و مطمئن در زندگی در فهرست مسئولیت‌های خود دارد. حیات این صنعت و گسترش آن با توجه به جنبه‌های اقتصادی گسترده آن از قبیل اشتغال و ایجاد ارزش افزوده می‌تواند برای هر کشوری از جمله مهم‌ترین اهداف باشد. لیکن حیات و بقاء این صنعت تا حدودی با وضعیت بازار داخلی و به عبارت بهتر و فنی‌تر وجود تقاضای مؤثر در کشور مرتبط است. از این جهت بررسی تحولات آن و تلاش برای ارتقاء فناوری و گسترش بازار، یکی از داغ‌ترین صحنه‌های رقابت اقتصادی در عرصه داخلی و بین‌المللی است. باید پذیرفت که مشتریان مجبور به وفق دادن خود با محصول شرکت نیستند، بلکه این شرکت و تولیدکنندگان هستند که باید با خواسته‌های بازار و در نهایت مشتریان وفق یابند (صفر دوست و همکاران، ۱۴۰۲).

در کنار وجود شرکت‌های تولیدکننده لوازم خانگی در کشور و افزایش رقابت در تولید داخلی، در سال‌های اخیر، میزان ورود

اقتصاد عاملی، تفکر چرخه زندگی، زیست‌بوم صنعت، ارزش مشترک، مسؤلیت گسترده تولیدکننده، و طراحی بوم گرفته شده است. پارادایم اقتصاد چرخشی، حامی حرکت از مدل‌های خطی به سمت مدل چرخشی است که در آن زباله‌ها و مواد بازیافتی به منابع تبدیل می‌شوند. این مفهوم به دنبال اهداف متعالی مانند جلوگیری یا کاهش آسیب‌های انسانی و اطمینان از سکونت و رفاه بشریت در آینده زمین است. همچنین، هسته اصلی نهفته در اقتصاد چرخشی، استفاده مسئولانه و آگاهانه از همه منابع انسانی، طبیعی و اقتصادی است (Reuter et al., 2019). مطابق برنامه عملیاتی اقتصاد چرخشی، مصوب کمیسیون اروپا در سال ۲۰۱۵، در اقتصاد چرخشی ارزش محصولات، مواد و منابع برای زمان طولانی در اقتصاد حفظ می‌شود و تولید زباله به حداقل می‌رسد تا توسعه اقتصادی پایدار، کم‌کربن، همراه با منابع کارآمد و رقابت پذیر شکل بگیرد (Bianchini et al., 2019).

۲-۳- صنعت لوازم خانگی

صنعت لوازم خانگی در ایران از سابقه نسبتاً طولانی برخوردار است و از سال‌های گذشته تاکنون بخش عمده نیاز کشور از محل تولید داخلی تامین گردیده است. این صنعت از صنایع مهم، دارای حجم سرمایه‌گذاری بالا و سابقه قابل توجه و بسیار مهم از نظر اشتغال‌زایی است. علاوه بر اشتغال‌زایی مستقیم، تعداد زیادی نیز در بخش‌های خدمات، توزیع و تعمیر به صورت غیرمستقیم فعالند. این صنعت یکی از عوامل شتاب‌دهنده توسعه صنعتی است. صنعتی متنوع با کاربردهای گوناگون که به صورت گسترده علاوه بر استفاده وسیع خانگی و تامین‌کننده نیاز ضروری و غیرقابل اجتناب خانواده‌ها در بخش اداری و تجاری کاربرد دارد و سرمایه بسیار وسیعی از بازار را به خود اختصاص داده است. صنعتی که برای صنایع فولاد، پتروشیمی، مس و غیره ارزش افزوده ایجاد می‌کند. با این وجود، متأسفانه اغلب محصولات تولیدی با صنعت روز دنیا از نظر ظاهر فناوری و اشکال فاصله زیادی دارند و در این بین افزایش هزینه‌های تولید در سال‌های اخیر به دلیل اعمال سیاست‌های جدید اقتصادی در کشور و محدودیت‌های بین‌المللی، رقابت در بازارهای جهانی را دچار مشکل نموده است. شرکت‌های لوازم خانگی در اثر تغییر و تحول شرایط و عوامل اثرگذار که روزبه‌روز شتاب بیشتری نیز خواهد گرفت، در مرحله حساس و پیچیده‌ای قرار دارند. در بررسی تحولات و تغییرات اقتصادی در کشورهای جنوب شرق آسیا مانند چین، کره، هنگ‌کنگ، مالزی، و سنگاپور کلیدهای اصلی توسعه در این کشورها حول دو محور اساسی طراحی و پایه‌ریزی شده

به کارگیری شیوه‌های اقتصاد چرخشی و دستیابی به عملکرد پایدار لازم و ضروری است.

محمدیان و همکاران (۱۴۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان بوم مدل کسب‌وکار مدور؛ با پیشنهاد گزینه‌های طراحی مدل‌های کسب‌وکار در اقتصاد مدور، به طراحی مدل بومی کسب و کار چرخشی از طریق شناسایی و طبقه‌بندی گزینه‌های طراحی برای هر یک از عناصر سازنده مدل‌های کسب‌وکار چرخشی پرداختند. وارث و همکاران (۱۴۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان چارچوب طبقه‌بندی الگوهای مدل کسب‌وکار مدور از دیدگاه راهبردهای اقتصاد مدور نشان دادند که برای توسعه کسب‌وکارهای مبتنی بر اقتصاد مدور، چه نوع الگوهای مدل کسب‌وکار مدوری وجود دارد. شهدکار و همکاران (۱۴۰۱) در مقاله‌ای تحت عنوان مدل کسب و کار چرخشی، ابزار توسعه در فرایند گذار به اقتصاد چرخشی به ارائه یک مدل در سطح شرکت‌های دانش بنیان به طراحی مدل کسب و کار اقتصاد چرخشی برای شرکت‌های دانش بنیان پرداختند.

در بین پژوهش‌های خارجی نیز تعدادی پژوهش وجود دارند که به بررسی طراحی محصول و اقتصاد چرخشی به صورت ترکیبی پرداخته‌اند. از جدیدترین آن‌ها می‌توان به پژوهش شوگل و همکاران (۲۰۲۴) اشاره کرد که به بررسی موانع طراحی محصول چرخشی و پایداری پرداخته و اولویت‌بندی تجربی و نظری در صنعت خودرویی اروپا را انجام می‌دهند. کامپمن و ماجاوا (۲۰۲۴) به نقش طراحی محصول در پیشبرد اقتصاد چرخشی تجهیزات الکترونیکی پرداخته‌اند. بورک و همکاران (۲۰۲۳) به ترکیب طراحی محصول و مدیریت زنجیره تامین برای یک اقتصاد چرخشی پرداخته و از نقطه نظرات مختلف به موضوع نگاه می‌کنند. ریتسما و همکاران (۲۰۲۳) به طراحی زنجیره‌تأمین در حین توسعه محصول با استفاده از یک مرور ادبیات نظام مند اقدام کرده‌اند. امیر و همکاران (۲۰۲۳) چارچوب راهنمایی را برای پیاده‌سازی زنجیره تامین چرخشی ارائه کرده‌اند. شفچنکو و همکاران (۲۰۲۳) یک چارچوب محصول محور را در اقتصاد چرخشی ارائه کرده و رفتار مشتری را بر این اساس تبیین کرده‌اند.

هراندز و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی کیفی تحت عنوان اقتصاد چرخشی به‌عنوان راهبردی در صنایع خودروسازی اروپا برای دستیابی به توسعه پایدار؛ با پژوهش کیفی و از طریق مصاحبه نیمه ساختاریافته با ذینفعان، مواردی مانند تفاوت در طرز تفکر نسلی، اندازه‌گیری چرخش، لجستیک پیچیده و عدم وجود راه‌های نوآورانه، ارزش و طراحی محصول را مورد تایید

لوازم خانگی با برندهای متنوع و تمایل زیاد فروشندگان به نشان‌های تجاری ساخت کشورهای خارجی از جمله شرکت ال جی، بوش و... به معضلی برای تولیدکنندگان ساخت ایران تبدیل شده است (ضیائیان و همکاران، ۱۴۰۲).

لذا با توجه به توضیحات ارائه شده در زمینه میزان اهمیت صنعت لوازم خانگی در کشور و از طرف دیگر حجم، تعداد و نوع قطعات و موادی اولیه‌ای که برای تولید یا مونتاژ محصولات در این صنعت استفاده می‌شود، توجه و مطالعه در زمینه بررسی عوامل موثر بر به کارگیری اصول اقتصاد چرخشی و تبیین ارتباط بین این عوامل را بسیار حیاتی نشان می‌دهد.

۲-۴- پیشینه پژوهش

در این بخش به مروری بر اقتصاد چرخشی و طراحی محصول در آن پرداخته می‌شود. در واقع مقالاتی که بیشترین ارتباط را با موضوع تحقیق حاضر داشته باشند، مورد بررسی قرار گرفته‌اند و براساس مرور انجام شده شکاف تحقیقاتی استخراج شده است. مقالات ترکیبی از مقالات داخلی و خارجی بوده و عمدتاً مربوط به ۵ سال اخیر هستند. در بین تحقیقات فارسی، مهم‌ترین تحقیقات در حوزه مورد مطالعه، تحقیق وارسته و آقاجانی (۱۴۰۳)، عارف منش و همکاران (۱۴۰۲)، محمدیان و همکاران (۱۴۰۱)، تحقیق وارث و همکاران (۱۴۰۱) و همچنین تحقیق شهدکار و همکاران (۱۴۰۱) است.

وارسته و آقاجانی (۱۴۰۳) در تحقیقی تحت عنوان تحلیل شاخص‌های مدل کسب و کار چرخشی در صنعت فولاد نشان داد، تاثیرگذارترین شاخص‌های مدل کسب و کار چرخشی راهبردها و اقدامات و تاثیرپذیرترین آن‌ها خروجی‌ها و پیامدها هستند. عارف منش و همکاران (۱۴۰۲) در مقاله‌ای تحت عنوان نقش فناوری‌های مالی بر شیوه‌های اقتصاد چرخشی برای بهبود عملکرد پایداری نشان دادند که پذیرش فناوری مالی بر عملکرد پایداری و شیوه‌های اقتصاد چرخشی تأثیر مثبت و معنی داری دارد و دسترسی به منابع مالی بر شیوه‌های اقتصاد چرخشی و عملکرد پایداری تأثیر مثبت و معنی داری دارد. همچنین ظرفیت جذب، رابطه مثبتی با عملکرد پایداری دارد و شیوه‌های اقتصاد چرخشی، تأثیر پذیرش فناوری مالی بر عملکرد پایدار و همچنین تأثیر دسترسی به منابع مالی بر عملکرد پایدار را میانجی‌گری می‌کند و دسترسی به منابع مالی نقش تعدیل‌کننده در رابطه بین پذیرش فناوری مالی و شیوه‌های اقتصاد چرخشی دارد. ولی ظرفیت جذب رابطه بین عملکرد پایدار و شیوه‌های اقتصاد چرخشی را تعدیل نمی‌کند. براساس نتایج پژوهش، ترکیب پذیرش فناوری مالی، دسترسی به منابع مالی و ظرفیت جذب در

قرار داده‌اند.

دی‌کوانت (۲۰۲۱) در یک پژوهش مروری و یک چارچوب تحلیلی یکپارچه تحت عنوان نقش طراحی محصول در مدل‌های کسب و کار چرخشی؛ تجزیه و تحلیل چالش‌ها و فرصت‌ها برای وسایل نقلیه الکتریکی و کالاهای سفید، نتیجه گرفت که مسیریهای اقتصاد چرخشی توسط طراحی و منطق ایجاد ارزش، ارائه، و کسب ارزش ممکن است متفاوت باشد.

روش و همکاران (۲۰۲۱) اعمال فناوری‌های دیجیتال را برای مدیریت محصول پایدار در اقتصاد چرخشی با استفاده از یک مرور ادبیات بررسی کرده‌اند. چن و همکاران (۲۰۲۱) در مقاله‌ای تحت عنوان ادغام مدل‌های کسب و کار چرخشی و ابزارهای توسعه در فرآیند گذار اقتصاد چرخشی؛ یک چارچوب در سطح شرکت، موانع کلیدی پیاده‌سازی اقتصاد مدور در بخش نساجی چین را با استفاده از روش دیمتل تحلیل کرده‌اند.

ماسی و همکاران (۲۰۱۸) بیان می‌دارند اقتصاد چرخشی 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 است.

مورنو و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی به شناسایی شاخص‌های عملکردی اقتصاد چرخشی در شرکت‌های اسپانیایی پرداختند. نتایج نشان داد شاخص‌های مدیریت خرید سبز و مدیریت پسماند، بازیافت و بازپروی و استفاده از انرژی سبز از مهم‌ترین شاخص‌های عملکردی‌اند.

سالمنترا و همکاران (۲۰۲۰) مطالعه‌ای با عنوان بررسی و شناسایی موانع اصلی اقتصاد چرخشی در سیستم مدیریت پسماند انجام دادند. نتایج نشان داد عدم سرمایه‌گذاری کافی در حوزه تجهیزات بازیافت مانع اصلی اجرای اقتصاد چرخشی است.

سینگ و همکاران (۲۰۲۰) در مقاله‌ای تحت عنوان عملیات اقتصاد چرخشی در بخش معدن؛ تحلیلی از شدت موانع با تحلیل موانع اجرای اقتصاد چرخشی در بخش معدن کشور هند با استفاده از مرور ادبیات و نظر خبرگان، پنج دسته از موانع اصلی (مالی، بازار، سیاست‌ها و مقررات دولتی، سازمانی و عملیاتی) و موانع فرعی مربوط به آن‌ها را شناسایی کرده‌اند. الحسنی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش خود تحت عنوان مطالعه‌ای اکتشافی در مورد چالش‌های اقتصاد چرخشی در محیط ساخته شده در عمان؛ مجموعه مقالات موسسه مهندسیین عمران با هدف شناسایی چالش‌های اقتصاد چرخشی در کشور عمان، مهم‌ترین چالش‌های پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی را توجه محدود به محیط

زیست، عدم حضور متخصصان واجد شرایط، کمبود بودجه تحقیقات، نوآوری و سرمایه‌گذاری و عدم علاقه مشتری به استفاده مجدد محصول معرفی کرده‌اند.

براساس مرور ادبیات انجام شده می‌توان دریافت در بین پژوهش‌های فوق که نزدیک‌ترین پژوهش‌ها به حوزه مورد مطالعه هستند، هیچ‌یک به ارائه مدل طراحی محصول در اقتصاد چرخشی نپرداخته و عمدتاً متمرکز بر رویکردهای توصیفی و مروری بوده‌اند. اینکه تحقیقی براساس یک رویکرد اکتشافی به ارائه مدل و تبیین روابط بین آن‌ها پرداخته باشد، چنین مدلی مشاهده نمی‌شود و این امر می‌تواند به‌عنوان یک شکاف مطالعاتی در نظر گرفته شود. ضمن اینکه مورد مطالعه تحقیق حاضر در صنعت لوازم خانگی است که در این حوزه نیز در بین تحقیقات انجام شده طراحی محصول به شکل موردنظر صورت نگرفته است. بنابراین تحقیق حاضر با شناسایی شکاف موجود به دنبال رفع شکاف تحقیقاتی و ارائه شناسایی عوامل موثر بر طراحی محصول در اقتصاد چرخشی و تبیین روابط بین عوامل است.

۳- روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش در گام اول به روش پژوهش کیفی و با راهبرد تحلیل مضمون انجام شده است که هدف آن درک و استخراج معانی ذاتی موجود از طراحی محصول در اقتصاد چرخشی است. تحلیل مضمون، روشی برای شناخت، تحلیل و گزارش الگوهای موجود در داده‌های کیفی است. این روش، فرایندی برای تحلیل داده‌های متنی است و داده‌های پراکنده و متنوع را به داده‌های

غننی و تفصیلی تبدیل می‌کند (خنیفر و مسلمی، ۱۳۹۷). در گام بعدی نیز از روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری جهت بررسی نوع روابط استفاده شده است. به‌منظور اتخاذ نمونه مورد بررسی، از نمونه‌گیری هدفمند استفاده شده است. روش‌های گردآوری اطلاعات به دو صورت کتابخانه‌ای و میدانی است و برای دریافت اطلاعات از مشارکت‌کنندگان، مصاحبه نیمه ساختاریافته مبتنی بر سؤال‌های پژوهش بکار گرفته شده است. نظر به ضرورت تکمیل‌ترشدن داده‌ها، به کمک ابزار مصاحبه نیمه‌ساختاریافته، ۱۱ نفر خبره اجرایی و دانشگاهی فعال در حوزه طراحی محصول و اقتصاد چرخشی انتخاب شدند که انتخاب آن‌ها از طریق روش غیرتصادفی هدفمند و به روش گلوله برفی صورت گرفت. معیار توقف نمونه‌گیری خبرگانی براساس رسیدن به اشباع نظری بود.

در مرحله دوم پژوهش، برای سطح‌بندی و تبیین روابط بین عوامل موثر بر طراحی محصول در اقتصاد چرخشی از رویکرد

مدل سازی ساختاری-تفسیری (ISM) استفاده شده است. مدل سازی ساختاری تفسیری روشی مناسب برای تحلیل تأثیر یک عنصر بر دیگر عناصر است. این روش شناسی نوع و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک سیستم را بررسی می کند و می تواند به عنوان ابزاری برای تحمیل نظم و جهت دادن بر پیچیدگی روابط بین عناصر یک سیستم عمل کند. به بیان دیگر ابزاری است که به وسیله آن می توان بر پیچیدگی بین عناصر غلبه کرد و یک سیستم را به گونه ای شکل داد که به سادگی قابل درک باشد. در این تکنیک، مجموعه ای از عناصر متفاوت در قالب یک مدل نظام مند و جامع ارایه می شوند. چنین مدلی که شکل می گیرد، ساختار موضوع پیچیده یا یک مسئله را به صورت الگوی طراحی شده به صورت نمودار ترسیم می کند. این روش ابزاری برای ایجاد نظم در پیچیدگی روابط بین متغیرها است و گزینه مناسبی برای مقابله با موضوعات پیچیده، به خصوص در زمان بهره گیری از تفکر نظام مند و منطقی به شمار می رود (حسنی مقدم و همکاران، ۱۴۰۳). در نهایت داده های مدل از طریق پرسشنامه به روش میک مک و با استفاده از نرم افزار متلب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

در این پژوهش، خبرگان اجرایی و دانشگاهی، به عنوان جامعه هدف تعیین شده و با استفاده از راهبرد پژوهشی تحلیل مضمون و انجام مصاحبه عمیق، مولفه های طراحی محصول در اقتصاد چرخشی در صنعت لوازم خانگی شناسایی گردیده و مدل مربوط به عوامل موثر بر اقتصاد چرخشی در صنعت لوازم خانگی حاصل شده است. مشخصات مصاحبه شوندگان یا خبرگان پژوهش شامل، سن، جنسیت، سطح تحصیلات و نوع فعالیت در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۳: عوامل طراحی محصول در اقتصاد چرخشی در صنعت لوازم خانگی

ردیف	عوامل
۱	ذینفعان
۲	محدودیت منابع
۳	منابع غیر مادی
۴	فعالیت های کلیدی
۵	مدیریت موجودی
۶	شرایط محیطی و عوامل خارجی
۷	الزامات ورودی و عوامل داخلی
۸	بهبود فناوری
۹	تقویت مستمر نوآوری
۱۰	طراحی محصول چرخشی و سازگار با محیط زیست
۱۱	ارتباط بیشتر با مشتری
۱۲	فعالیت های احیای محصولات و قطعات
۱۳	طراحی محصولات با عمر طولانی و قابل بازیافت
۱۴	افزایش خدمت دهی محصول
۱۵	طراحی برای تجزیه محصول پس از مصرف
۱۶	طراحی سیستم های محصول، خدمت و مصرف مشارکتی
۱۷	کاهش اثرات زیست محیطی
۱۸	توسعه عمر محصولات و کاهش هزینه مشتری
۱۹	تسهیل دسترسی به موقع و عملکرد بهتر
۲۰	قیمت مناسب تر محصول
۲۱	ارائه ارزش مشترک در شبکه ارزش
۲۲	کاهش ضایعات

در این پژوهش، خبرگان اجرایی و دانشگاهی، به عنوان جامعه هدف تعیین شده و با استفاده از راهبرد پژوهشی تحلیل مضمون و انجام مصاحبه عمیق، مولفه های طراحی محصول در اقتصاد چرخشی در صنعت لوازم خانگی شناسایی گردیده و مدل مربوط به عوامل موثر بر اقتصاد چرخشی در صنعت لوازم خانگی حاصل شده است. مشخصات مصاحبه شوندگان یا خبرگان پژوهش شامل، سن، جنسیت، سطح تحصیلات و نوع فعالیت در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱: مشخصات مصاحبه شوندگان

مشارکت کننده	سن	جنسیت	سطح تحصیلات	نوع فعالیت
۱	۴۲	مرد	دکتری	آکادمیک و اجرایی
۲	۳۵	مرد	دکتری	آکادمیک
۳	۳۶	مرد	دکتری	آکادمیک
۴	۴۰	مرد	دکتری	آکادمیک
۵	۳۸	مرد	دکتری	آکادمیک
۶	۳۸	مرد	دکتری	آکادمیک
۷	۳۶	مرد	دکتری	آکادمیک و اجرایی
۸	۳۵	مرد	دکتری	آکادمیک و اجرایی
۹	۳۶	زن	دکتری	آکادمیک
۱۰	۳۶	زن	دکتری	آکادمیک
۱۱	۳۵	زن	دکتری	آکادمیک و اجرایی

۴- تحلیل داده ها و یافته های پژوهش

پس از پیاده سازی مصاحبه ها و تکمیل آن ها با یادداشت هایی که طی جلسات مصاحبه برداشته شده بود، به مطالعه دقیق و مکرر

جدول ۲: مضامین مرتبط با عوامل طراحی محصول در اقتصاد چرخشی

ردیف	مضمون پایه	مضمون سازمان دهنده	مضمون فراگیر
۱	توجه به کمبود منابع	در نظر گرفتن محدودیت‌های منابع	تدوین الگوهای منبع‌یابی مواد اولیه
۲	بررسی منبع‌یابی مواد و عملکرد مواد به شکل بهنگام	تدوین الگوهای منبع‌یابی مواد اولیه	
۳	آموزش سیاست‌های مرتب‌سازی محصولات بازگشتی	تدوین راهبردهای مرتب‌سازی	طراحی محصول چرخشی و سازگار با محیط زیست
۴	ارائه روش‌هایی برای زمان بندی جمع‌آوری و مرتب‌سازی		
۵	وضوح توالی جداسازی قطعات		
۶	سهولت در تمیزکاری		
۷	وجود راه‌حل‌های پیشنهادی برای اتلاف		
۸	مدیریت ضایعات در جهت تحقق کارایی بیشتر و کاهش ضایعات		
۹	بسته‌بندی محصولات به صورت قابل استفاده	حداقل‌سازی اتلاف در طراحی	
۱۰	طراحی فرایند باز استفاده از محصولات	بازاستفاده از تمامی محصول	
۱۱	ظرفیت توسعه کسب و کار و نوآوری	ارائه نوآوری در طراحی	تقویت مستمر نوآوری
۱۲	تست نوآوری‌های جدید در محصول		
۱۳	درک مزایای اقتصادی حاصل از محصول	در نظر گرفتن کارایی اقتصادی	ارائه ارزش مشترک در شبکه ارزش
۱۴	ظرفیت بهبود مقرون به صرفه بودن، سودآوری و جریان‌های درآمدی و رقابت		
۱۵	کاهش هزینه‌های پیاده‌سازی، تعمیر، ارزش دریافتی و تجهیزات مورد نیاز		
۱۶	سطح اقتصاد خرد میانی و کلان	اقتصاد در تمامی سطوح	
۱۷	نگرش نسبت به محیط زیست	توجه به مسائل زیست محیطی	کاهش اثرات زیست محیطی
۱۸	تقویت آگاهی زیست محیطی بین گروه‌های زنجیره تامین		
۱۹	تمرکز بر محیط زیست و جنبه‌های اجتماعی		
۲۰	آمادگی برای مشارکت در طراحی محصول	مشارکت اعضا در طراحی محصول	طراحی سیستم‌های محصول-خدمت و مصرف مشارکتی
۲۱	شناسایی بازتولید کننده محصولات	امر بازتولید در زنجیره تامین	فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات
۲۲	تقویت شهرت برند بازتولیدکنندگان		
۲۳	قابلیت اطمینان و افزونگی	قابلیت اطمینان	افزایش خدمت‌دهی محصول
۲۴	قابلیت ماندگاری در زمان تفکیک قطعات		
۲۵	محدود کردن تعداد و تنوع بست‌ها		
۲۶	محدود سازی ابزارهای جداسازی		
۲۷	شناسایی جریان‌های اتلاف و کیفیت آن‌ها		
۲۸	حداکثرسازی تحقق ضروریات کیفی محصول		
۲۹	در نظر گرفتن طراحی برای دوام فیزیکی محصول	تضمین کیفیت محصولات	
۳۰	استفاده از همکاری بالقوه بین نهادهای زنجیره تامین	تقویت همکاری در زنجیره تامین	الزامات ورودی و عوامل داخلی
۳۱	ترویج همکاری و ایجاد شبکه‌های قوی		
۳۲	تقویت حس مشارکت بین تمامی اعضای زنجیره تامین چرخشی		
۳۳	درک اهمیت قوانین دولتی	توجه به قوانین و مقررات	
۳۴	بهره‌گیری و بکارگیری نیروی کار ماهر	تخصص‌گرایی در زنجیره تامین چرخشی	
۳۵	برنامه‌ریزی تعویض قطعات	برنامه تعمیر و نگهداری قطعات و محصولات	
۳۶	ارائه الگوهای تعمیر و نگهداری		
۳۷	سهولت در تعمیر		

ردیف	مضمون پایه	مضمون سازمان دهنده	مضمون فراگیر
۳۸	بازرسی مناسب و دقیق	بازرسی مناسب	فعالیت‌های کلیدی
۳۹	در نظر گرفتن عدم قطعیت انتظارات و برآیندها	تحقق نیازهای مشتری	
۴۰	انطباق با نیازهای مشتری		
۴۱	هنگار ذهنی نسبت به محصول		
۴۲	در نظر گرفتن راهبردهای بازیابی جایگزین	بازیابی محصولات جایگزین در زنجیره	
۴۳	طراحی زیرساخت مناسب برای بازیابی محصول		
۴۴	خودداری از اتصالات ثابت		
۴۵	ایجاد مشوق‌های جذاب برای مشتریان جهت بازگشت محصول	تشویق مشتریان به بازگشت محصول	ارتباط بیشتر با مشتری
۴۶	تقویت تصمیم یا نیت به بازگشت محصول		
۴۷	طراحی تعامل مشتری با محصول	تعامل با مشتری	منابع غیرمادی
۴۸	جمع‌آوری و اشتراک اطلاعات در خصوص زنجیره ارزش	اشتراک‌گذاری دانش در کل زنجیره	
۴۹	شناسایی شرکا برای اشتراک‌گذاری دانش و فعالیت‌ها جهت عملی سازی ارزش پیشنهادی		
۵۰	جمع‌آوری اطلاعات محصول در بازار		
۵۱	بهره‌گیری از دانش و یادگیری موجود در شرکت‌ها		
۵۲	تدوین راهبردهای جمع‌آوری محصولات		
۵۳	انتقال ایده‌های جدید در سطح فراوظیفه‌ای		اهمیت دادن به ایده‌ها
۵۴	ارزیابی چرخه عمر محصول بر اساس روندهای سبک زندگی	توجه به سبک زندگی در طراحی محصول	شرایط محیطی و عوامل خارجی
۵۵	تعیین قیمت برای خدمات در ساختار مالی جدید	قیمت‌گذاری مناسب و مقتضی	قیمت مناسب‌تر محصول
۵۶	بررسی راهبردهای قیمت‌گذاری محصولات بازگشتی		
۵۷	طراحی خدمت برای مشتری در طی بهره‌گیری از محصول	توجه به رویکرد خدمت محور	افزایش خدمت‌دهی محصول
۵۸	دسته‌بندی قطعات بر اساس چرخه عمر محصول	توجه ویژه به چرخه عمر محصول	توسعه عمر محصولات و کاهش هزینه مشتری
۵۹	برآورد و مقایسه اثرات زیست‌محیطی راه‌حل‌ها بر اساس چرخه عمر		
۶۰	در نظر گرفتن چرخه بیولوژیکی محصول		
۶۱	مدیریت محصولات در انتهای عمر		
۶۲	تمرکز بر فعالیت‌های چرخه عمر محصول		
۶۳	طراحی برای بازیافت محصول در زنجیره تامین		
۶۴	بهره‌گیری از مواد قابل بازیافت	طراحی محصولات با عمر طولانی و قابل بازیافت	
۶۵	ایجاد قابلیت ارتقای محصول		
۶۶	قابلیت ارتقا و برزورسانی	امکان ارتقاپذیری محصول	ذینفعان
۶۷	پیاپی‌سازی معماری محصول		
۶۸	امکان مونتاژ کردن محصول		
۶۹	بررسی راهکارهای کنترل موجودی	راهبردهای کنترل موجودی	مدیریت موجودی
۷۰	محدودسازی تعدد و تنوع مواد	مدیریت مواد اولیه	
۷۱	پیگیری توسعه روند تکنولوژیکی برای راهبرد بازیابی محصول	تقویت نوآوری‌های تکنولوژیکی	بهبود تکنولوژی
۷۲	سهولت دسترسی به قطعات	دسترسی پذیری	تسهیل دسترسی به موقع و عملکرد بهتر
۷۳	کنترل مستمر فرایند چرخشی	فرایند چرخش در زنجیره‌تامین	طراحی برای تجزیه محصول پس از مصرف
۷۴	طراحی فرایند مونتاژ مجدد		

جدول ۴: ماتریس تصمیم روش مدلسازی ساختاری تفسیری

R22	R21	R20	R19	R18	R17	R16	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	ذینفعان
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	محدودیت منابع
0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	منابع غیر مادی
0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	فعالیت‌های کلیدی
1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	مدیریت موجودی
0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	شرایط محیطی و عوامل خارجی
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	الزامات ورودی و عوامل داخلی
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	بهبود تکنولوژی
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	تقویت مستمر نوآوری
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	طراحی محصول چرخشی و سازگار با محیط زیست
0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	ارتباط بیشتر با مشتری
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	طراحی محصولات با عمر طولانی و قابل بازیافت
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	افزایش خدمت دهی محصول
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	طراحی برای تجزیه محصول پس از مصرف
0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	طراحی سیستم‌های محصول خدمت و مصرف مشارکتی
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	کاهش اثرات زیست محیطی
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	توسعه عمر محصولات و کاهش هزینه مشتری
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	تسهیل دسترسی به موقع و عملکرد بهتر
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	قیمت مناسب‌تر محصول
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ارائه ارزش مشترک در شبکه ارزش
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	کاهش ضایعات

منظور در اولین مرحله ماتریس تصمیم روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری به شرح جدول شماره ۴ حاصل شده است. براساس روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری و با پیاده‌سازی آن در متلب، ۴ سطح بدست می‌آید که از سطح ۱ تا سطح ۴ سطوح بندی صورت گرفته و به ترتیب نشان گر کم اهمیت‌ترین سطوح تا مهم‌ترین سطوح است. سطح اول دارای بیشترین عوامل بوده و سطح آخر دارای یک عامل یعنی ارزش مشترک در شبکه ارزش است. بنابراین می‌توان گفت این عامل مهم‌ترین عامل تلقی می‌شود. به منظور تعیین میزان نفوذ از ماتریس میک‌مک استفاده شده است که در جدول شماره ۵ نتایج این ماتریس ارائه شده است.

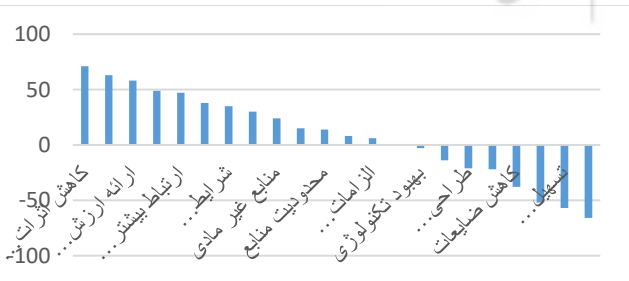
براساس پرسشنامه طراحی شده و تحلیل آن، ماتریس فوق حاصل گردیده است که عدد ۱ نشانگر اثرگذاری یک عامل بر عامل دیگر و عدد صفر نشانگر اثرپذیری آن عامل از عامل دیگر است. هر چه درجه و اهمیت یک عامل بیشتر باشد، امکان اثرگذاری آن بیشتر بوده و در نتیجه می‌توان گفت عدد مربوط به ۱ بیشتر میل می‌کند؛ در حالی که برعکس آن نیز در خصوص عوامل اثرپذیر مشاهده می‌شود. با پیاده‌سازی ماتریس فوق در نرم‌افزار متلب، سطح بندی عوامل صورت گرفته است که به صورت گرافیکی نتایج این سطح بندی در شکل شماره ۱ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود براساس رویکرد تحلیل مضمون ۲۲ عامل استخراج شد که در این بخش، هدف سطح بندی و در بخش بعدی نیز رتبه‌بندی این عوامل است. برای این

عوامل	وابستگی	نفوذ
R7	R22-R20	R4-R7
R8	R19-R8	R5
R9	R13-R6	R4
R10	R15-R20	R3-R8
R11	R11-R18	R1-R9
R12	R10-R15	R1-R3-R16-R18-R22
R13	R5-R11	R21
R14	R4-R2	R12
R15	R20-R14	R12
R16	R13-R6	R7
R17	R13-R16	R1-R3-R16-R18-R22
R18	R12-R20	R9
R19	R1-R2-R8-R13-R18-R21	R5
R20	R1-R4-R6-R13	R10
R21	R6	R1-R2-R3-R4-R5-R22-R7-R8-R9-R10-R11-R12-R13-R14-R15-R16-R17-R18-R19-R20-R21
R22	R5-R16-R14-R12-	R20

در جدول شماره ۶ مشاهده می‌شود که هر یک از عوامل بر چه عواملی نفوذ و بر چه عواملی وابستگی دارد. به‌عنوان مثال R20 به عوامل R1-R4-R6-R13 وابستگی و به عامل R10 نفوذ دارد. این در خصوص سایر عوامل نیز مشهود بوده و می‌توان دریافت که کدام یک از عوامل به کدام عوامل وابستگی و به کدام عوامل نفوذ دارد.

بر اساس شکل شماره ۲ می‌توان دریافت که کاهش اثرات زیست‌محیطی مهم‌ترین عامل و پس از آن فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات قرار دارد. ارائه ارزش مشترک در رتبه سوم و طراحی محصولات چرخشی سازگار با محیط زیست، ارتباط بیشتر با مشتری، مدیریت موجودی و شرایط محیطی و عوامل داخلی در رتبه‌های بالای اهمیت قرار دارند.

در ادامه به رتبه‌بندی عوامل بر اساس مقادیر D و B پرداخته شده است. مقدار D نشانگر جمع سطحی و مقدار B نشانگر جمع ستونی عوامل است که از کسر این عوامل از یکدیگر می‌توان به مقدار D-B دست یافت که نشانگر نمره عوامل جهت رتبه‌بندی عوامل است. نتایج در جدول شماره ۷ ارائه شده است.



شکل ۲: رتبه‌بندی عوامل موثر با استفاده از مقادیر B و D

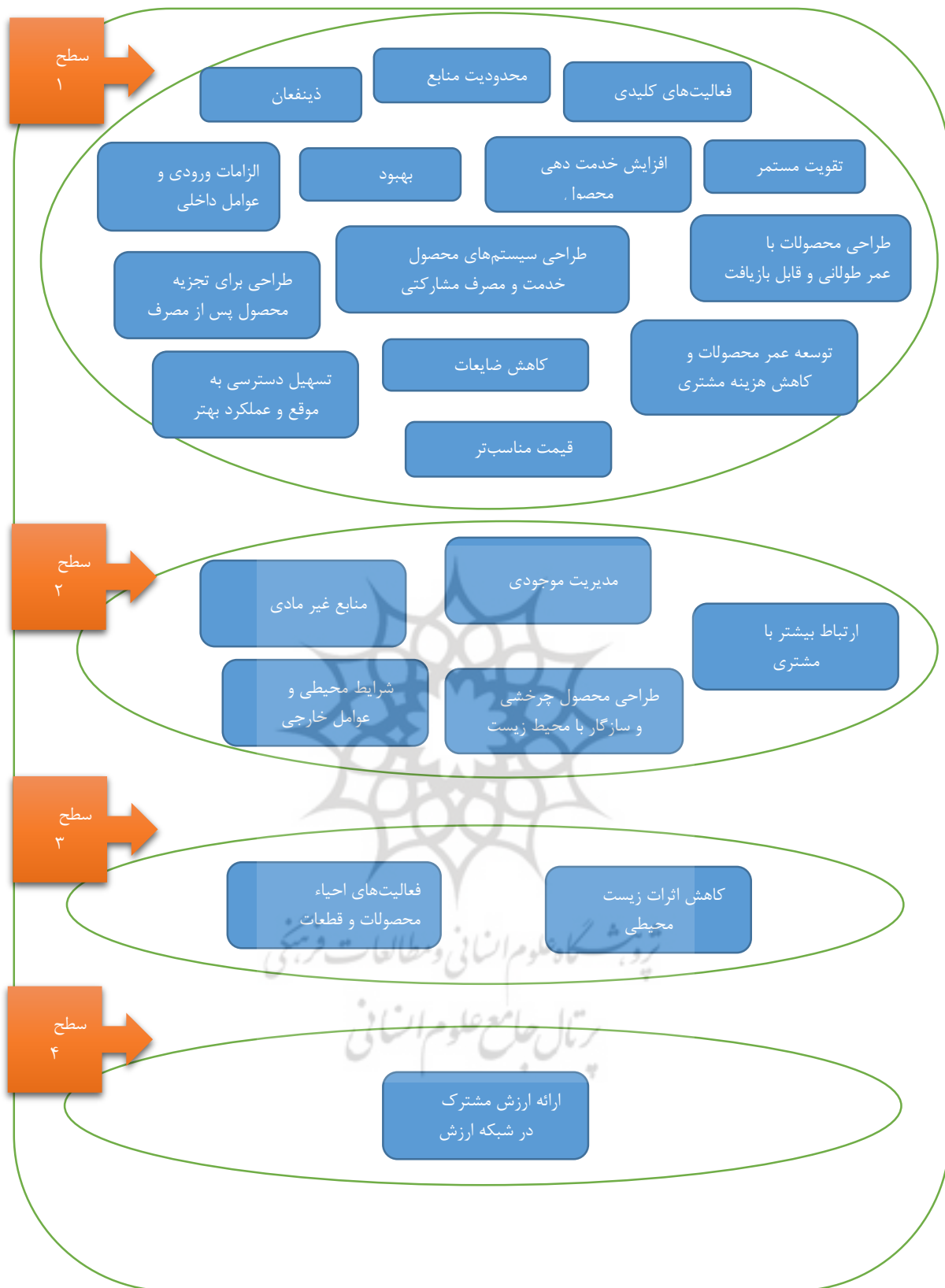
جدول ۵: نتایج حاصل از تحلیل ماتریس میک‌مک

ردیف	عامل	نماد	وابستگی	نفوذ
۱	ذینفعان	R1	۴	۱
۲	محدودیت منابع	R2	۱	۱
۳	منابع غیر مادی	R3	۴	۲
۴	فعالیت‌های کلیدی	R4	۴	۱
۵	مدیریت موجودی	R5	۲	۲
۶	شرایط محیطی و عوامل خارجی	R6	۲	۲
۷	الزامات ورودی و عوامل داخلی	R7	۲	۱
۸	بهبود تکنولوژی	R8	۲	۱
۹	تقویت مستمر نوآوری	R9	۲	۱
۱۰	طراحی محصول چرخشی و سازگار با محیط زیست	R10	۲	۲
۱۱	ارتباط بیشتر با مشتری	R11	۲	۲
۱۲	فعالیت‌های احیاء محصولات و قطعات	R12	۲	۵
۱۳	طراحی محصولات با عمر طولانی و قابل بازیافت	R13	۲	۱
۱۴	افزایش خدمت دهی محصول	R14	۲	۱
۱۵	طراحی برای تجزیه محصول پس از مصرف	R15	۲	۱
۱۶	طراحی سیستم‌های محصول، خدمت و مصرف مشارکتی	R16	۲	۱
۱۷	کاهش اثرات زیست محیطی	R17	۲	۵
۱۸	توسعه عمر محصولات و کاهش هزینه مشتری	R18	۲	۱
۱۹	تسهیل دسترسی به موقع و عملکرد بهتر	R19	۵	۱
۲۰	قیمت مناسب‌تر محصول	R20	۴	۱
۲۱	ارائه ارزش مشترک در شبکه ارزش	R21	۱	۲۱
۲۲	کاهش ضایعات	R22	۴	۱

بر اساس اطلاعات جدول شماره ۵، نشان داده شده است که هر عامل بر چه تعداد عوامل دارای نفوذ و به چه تعداد عوامل وابستگی دارند. البته در جدول شماره ۵ صرفاً تعداد وابستگی و نفوذ نمایش داده شده است و برای تعیین اینکه هر عامل به کدام یک از عوامل وابستگی و بر کدام یک از عوامل نفوذ دارند می‌توان به جدول شماره ۶ رجوع کرد.

جدول ۶: تعیین عوامل مرتبط با وابستگی و نفوذ

عوامل	وابستگی	نفوذ
R1	R2-R4-R5-R7	R3
R2	R4	R8
R3	R8-R12-R17-R21	R9-R6
R4	R11-R16-R14-R2	R18
R5	R21-R19	R14-R10
R6	R10-R15	R1-R4



شکل ۱: سطح‌بندی عوامل موثر بر طراحی محصول در اقتصاد چرخشی

جدول ۷: رتبه‌بندی عوامل با استفاده از مقادیر B و D

D-B	D	R22	R21	R20	R19	R18	R17	R16	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	
58	172	9	7	7	7	9	10	8	8	7	7	9	9	7	7	10	10	8	7	8	9	9	0	ارائه ارزش مشترک در شبکه ارزش
71	185	9	9	9	10	9	10	7	10	7	8	7	10	7	10	7	8	10	10	10	9	0	9	کاهش اثرات زیست محیطی
63	177	10	8	9	9	9	7	7	9	8	9	7	7	7	10	7	7	10	10	9	0	10	8	فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات
38	152	8	7	6	6	7	8	7	8	7	9	6	9	9	6	7	6	6	8	0	7	9	6	مدیریت موجودی
47	161	9	9	9	8	8	6	7	8	6	8	7	8	7	6	9	9	7	0	8	9	7	6	ارتباط بیشتر با مشتری
49	163	7	7	8	9	8	8	6	7	9	8	8	8	8	9	8	9	0	9	8	6	6	7	طراحی محصول چرخشی و سازگار با محیط زیست
35	149	6	7	8	6	8	8	6	7	6	9	9	7	9	6	7	0	8	7	6	7	6	6	شرایط محیطی و عوامل خارجی
24	138	8	6	8	7	7	8	6	7	6	6	8	8	6	6	0	6	5	6	5	6	5	8	منابع غیر مادی
14	128	7	6	7	7	5	5	7	7	7	6	7	5	7	0	5	5	5	7	6	5	6	6	محدودیت منابع
15	129	8	5	8	6	6	6	7	5	7	5	7	8	0	5	8	5	5	5	6	6	6	5	فعالیت‌های کلیدی
30	144	6	5	7	6	6	8	7	8	8	6	8	0	8	6	8	7	6	6	5	8	7	8	دینفغان
0	114	4	5	6	5	5	5	5	7	6	7	0	6	6	5	7	4	4	4	6	4	7	6	بهبود مستمر نوآوری
8	122	7	6	4	6	6	5	7	6	7	0	4	4	5	7	6	6	6	5	5	7	7	6	افزایش خدمت دهی محصول
-3	111	6	7	5	7	4	5	7	4	0	4	5	6	4	4	5	5	7	6	6	5	4	5	بهبود تکنولوژی
6	120	5	7	6	5	4	6	6	0	5	7	6	6	6	5	5	6	5	6	7	6	7	4	الزامات ورودی و عوامل داخلی
-21	93	5	4	3	6	6	4	0	6	3	3	4	4	6	3	3	4	3	6	5	5	5	5	طراحی محصولات با عمر طولانی و قابل بازیافت
-22	92	3	4	3	4	5	0	5	5	3	4	5	4	6	3	5	3	6	5	6	4	6	3	طراحی سیستم‌های محصول و مصرف مشارکتی
-14	100	6	5	5	5	0	6	3	6	5	3	6	3	3	6	3	6	4	5	5	6	4	5	طراحی تجزیه محصول پس از مصرف
-52	62	2	2	2	0	3	4	3	2	5	5	2	2	2	2	4	2	4	2	4	4	4	2	توسعه عمر محصولات و کاهش هزینه مشتری
-38	76	3	4	0	3	3	4	2	4	2	4	4	5	5	3	4	4	3	3	4	4	5	3	کاهش ضایعات
-57	57	4	0	4	2	1	3	4	4	4	3	2	2	4	3	3	1	1	2	1	4	1	4	تسهیل دسترسی به موقع و عملکرد بهتر
-66	48	0	3	1	1	2	1	4	4	4	2	1	3	3	2	2	2	3	1	2	1	4	2	قیمت مناسب‌تر محصول

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

براساس نتایج حاصل از پژوهش که به دنبال سطح‌بندی و رتبه‌بندی عوامل ۲۲ گانه مدل طراحی محصول در اقتصاد چرخشی در صنعت لوازم خانگی است، مشخص شد که چهار سطح در این سطح بندی قرار دارد. در این سطح‌بندی ارائه ارزش مشترک در شبکه ارزش در بالاترین سطح قرار دارد که سطح چهارم را شامل می‌شود. سطح سوم شامل کاهش اثرات زیست محیطی و فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات است. سطح دوم شامل مدیریت موجودی، منابع غیر مادی، ارتباط بیشتر با مشتری، طراحی محصول چرخشی و سازگار با محیط زیست و شرایط محیطی و عوامل خارجی است. در سطح اول نیز بیشترین عوامل قرار دارد که شامل ذی‌نفعان، محدودیت منابع، فعالیت‌های کلیدی، الزامات ورودی و عوامل داخلی، بهبود فناوری، افزایش خدمت دهی محصول، تقویت مستمر نوآوری، طراحی برای تجزیه محصول پس از مصرف، طراحی سیستم‌های محصول و مصرف مشارکتی، طراحی محصولات با عمر طولانی و قابل بازیافت، کاهش ضایعات، تسهیل دسترسی به موقع و عملکرد بهتر، توسعه محصولات و کاهش هزینه مشتری و قیمت مناسب‌تر محصول قرار دارد.

براساس این سطح‌بندی می‌توان دریافت کدام یک از عوامل بیشتر در سطح عملیاتی و کدام یک در سطح میانی و کدام یک در سطح راهبردی قرار دارد. سطح اول را می‌توان در زمره عوامل عملیاتی دانست؛ در حالی که سطح دوم سطح میانی و سطح سوم و چهارم در سطح راهبردی قرار دارند. نتایج رتبه‌بندی نیز نشان می‌دهد که کاهش اثرات زیست محیطی، فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات، ارائه ارزش مشترک در شبکه ارزش، طراحی محصول چرخشی و سازگار با محیط زیست، ارتباط بیشتر با مشتری، مدیریت موجودی، شرایط محیطی، عوامل خارجی و ذینفعان در رده مهمترین عوامل قرار دارند.

با توجه به نتایج تحلیل یافته‌های پژوهش و تبیین روابط بین عوامل موثر بر طراحی محصول و رتبه آنها با رویکرد اقتصاد چرخشی و در صنعت لوازم خانگی، پیشنهادهای زیر جهت به‌کارگیری رویکرد اقتصاد چرخشی در صنعت لوازم خانگی به مدیران و تصمیم‌گیرندگان ارائه شده است:

با توجه به اینکه کاهش اثرات زیست محیطی در طراحی محصول در اقتصاد چرخشی، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل موثر براساس نتایج حاصل از پژوهش تعیین شده است، به مدیران پیشنهاد می‌شود در طراحی محصول چرخشی در محصولات لوازم خانگی، قطعات و فرآیند تولید به گونه‌ای در نظر گرفته شود که

اثرات زیست محیطی را به حداقل برساند.

با توجه به اینکه عامل موثر دوم، فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات است، به مدیران پیشنهاد می‌شود در طراحی محصول مبتنی بر این رویکرد، فعالیت‌های احیای محصولات و قطعات را در اولویت قرار دهند. به خصوص اینکه در صنعت لوازم خانگی بحث احیای محصولات و بازگرداندن محصولات به چرخه زنجیره ارزش اهمیت بسیاری دارد.

عامل موثر سوم، ارائه ارزش به مشتری است. لذا به مدیران پیشنهاد می‌شود جهت بهبود ارزش به مشتری در طراحی محصولات، فرآیند طراحی، مواد اولیه مورد استفاده، انطباق محصول طراحی شده با نیاز مشتریان، و بهای تمام شده محصولات را در نظر داشته باشند.

عامل موثر چهارم، طراحی محصول چرخشی سازگار با محیط زیست است. بنابراین به مدیران پیشنهاد می‌شود محصولات را به گونه‌ای طراحی کنند که سازگار با محیط زیست باشد و یکی از راهکارهای آن طراحی محصولات براساس مصرف انرژی است. راهکار دیگر استفاده از مواد اولیه قابل تجزیه در محیط است.

پنجمین عامل موثر بر طراحی محصول، ارتباط با مشتری در صنعت لوازم خانگی است. به مدیران پیشنهاد می‌شود به گونه‌ای اقدام کنند که با حفظ ارتباط نزدیک با مشتریان، بتوانند در زمینه نگهداری، استفاده مجدد، بازتولید و بازیافت محصولات، همراهی و تعهد مشتریان را ایجاد کرده و ارتقاء دهند. این امر در بازگرداندن محصول به چرخه زنجیره ارزش لوازم خانگی اهمیت بسیاری زیادی دارد.

در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌های کیفی صرفاً از مصاحبه نیمه ساختاریافته و مطالعه منابع علمی استفاده شده است و امکان استفاده از مشاهده مشارکتی برای یک دوره زمانی طولانی مدت وجود نداشته است. در حالی که استفاده از چند منبع مانند مصاحبه مشارکتی، مشاهده و بررسی اسناد می‌تواند موجب غنای پژوهش گردد. پیشنهاد می‌شود محققین در پژوهش‌های آینده، به شناسایی و تعیین فرآیند یا مراحل انتقال از اقتصاد خطی به اقتصاد چرخشی بپردازند، به این معنا که نوآوری در مدل طراحی محصول چرخشی چه مرحله‌ای دارد و در هر مرحله چه مواردی تعیین‌کننده است. همچنین شناسایی الزامات، موانع و توانمند سازهای اجرای مدل‌های کسب‌وکار چرخشی، موضوع پژوهش دیگری است که به تسهیل نوآوری مدل کسب‌وکار در حوزه اقتصاد چرخشی کمک می‌کند و به کاهش ریسک و هزینه‌های انتقال از اقتصاد خطی به چرخشی منجر می‌شود.

فهرست منابع

- سجادی فر، سیدحسین، قانع، علی اصغر، داودآبادی، احمد، شالپوش، شعله. (۱۳۹۶). رویکردهای اقتصاد چرخشی فاضلاب در توسعه‌ی پایدار، نشریه آب و توسعه پایدار، ۴(۲)، ۱۲-۱.
- شهیدکار، فاطمه، ترابی، تقی، رهنمای رودپشتی، فریدون. (۱۴۰۰). مدل کسب و کار دایره‌ای ابزار توسعه در فرایند گذار به اقتصاد دایره‌ای: ارائه یک مدل در سطح شرکت‌های دانش بنیان. فصلنامه نظریه‌های کاربردی اقتصاد، ۹(۴).
- حسنی مقدم، صادق، مهتدی، محمد مهدی، بازرگانی، حسین، طاهری، علی، میری، محسن. (۱۴۰۳). ساختاردهی سیستمی عوامل مؤثر بر چابکی در فرآیندهای کسب و کار، چشم انداز مدیریت صنعتی، ۱۴(۱)، ۲۱۰-۱۸۲.
- خنیفر، حسین؛ مسلمی، ناهید (۱۳۹۷). اصول و مبانی روش‌های پژوهش کیفی (جلد اول). تهران: نشر نگاه دانش.
- فارسیجانی، حسن. امیر شعبانی و سید محمدرضا ترابی‌پور. (۱۳۸۸). بررسی نقش عوامل حیاتی در طراحی ایران، پژوهشنامه بازرگانی، ۱۶(۶۳).
- صفردوست، عاطیه، پورقاسم سوستانی، محسن، سالمی، رضا. (۱۴۰۲). شناسایی مولفه‌های راهبردی مؤثر بر جایگاه صنعت لوازم خانگی کوچک، مطالعات مدیریت راهبردی، ۱۴(۵۳)، ۲۴-۱.
- ضیائی‌ان، مهران، مروتی شریف‌آبادی، علی، میرفخرالدینی، سید حیدر، زنجیرچی، سید محمود. (۱۴۰۲). بررسی چگونگی تأثیر مدیریت دانش در استقرار صنعت ۱،۱ در صنعت لوازم خانگی کشور، علوم و فنون مدیریت اطلاعات، ۹(۲)، ۲۹۲-۲۶۳.
- عارف منش، زهره، رامشه، منیژه، طباطبائی، رضا. (۱۴۰۲). نقش فینتک بر شیوه‌های اقتصاد چرخشی برای بهبود عملکرد پایداری، سیاست گذاری اقتصادی، انتشار آنلاین.
- محمدیان، ایوب، وارث، سیدحامد، نبی‌زاده، نرگس. (۱۴۰۱). بوم مدل کسب‌وکار مدور: پیشنهاد گزینه‌های طراحی مدل‌های کسب‌وکار در اقتصاد مدور، فصلنامه علوم مدیریت ایران، ۱۷(۱).
- میرفخرالدینی، سیدحیدر، بنی فاطمه، سیدعلی محمد. (۱۳۹۲). تجزیه و تحلیل موانع پیاده‌سازی برنامه‌های بهبود در صنایع کوچک و متوسط (مورد مطالعه: شهرکهای صنعتی منتخب استان یزد)، فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات مدیریت صنعتی، ۱۱(۳۱)، ۱-۱۷.
- وارسته، مهسا، آقاجانی، حسنعلی. (۱۴۰۳). تحلیل شاخص‌های مدل کسب و کار مدور در صنعت فولاد ایران، فصلنامه مدیریت عملیات، ۳(۱۱)، ۳۸-۹.
- Al Hosni, I. S., Amoudi, O., & Callaghan, N. (2020). An exploratory study on challenges of circular economy in the built environment in Oman. *Proceedings of Institution of Civil Engineers: Management, Procurement and Law*, 173(3), 104–113. <http://DOI:10.47611/jsr.vi.903>.
- Beaulieu, Nancy, Martinez, Elizabeth A., Gibbons, Robert, Pronovost, Peter, Wang, Thomas. (2015). Organizational Culture and Performance, *American Economic Review* 105(5), 331–35, DOI: 10.1257/aer. p20151001.
- Bocken, N. (2021). Sustainable business models. *Decent Work and Economic Growth*. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals; Leal Filho, W., Azul, AM, Brandli, L., Lange Salvia, A., Wall, T., Eds. http://DOI:10.1007/978-3-319-95867-5_48.
- Bouchouireb, H., Jank, M.-H., O'Reilly, C.J., Goransson, P., Schoggl, J.-P., Baumgartner, R.J., Potting, J. (2021). The inclusion of end-of-life modeling in the life cycle energy optimization methodology. *J. Mech. Des.* 143(5). <http://doi.org/10.1115/1.4048447>.
- Chen, L. H., Hung, P. & Ma, H. W. (2020). Integrating circular business models and development tools in the circular economy transition process: A firm-level framework. *Business Strategy and the Environment*, 29(5), 1887-1898.
- Den Hollander, M.C. (2018). Design for Managing Obsolescence: A Design Methodology for Preserving Product Integrity in a Circular Economy. Ph.D. Thesis, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands. <http://doi.org/10.4233/uuid:3f2b2c52-7774-4384-a2fd-7201688237af>.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The Circular Economy—A new sustainability paradigm? *Journal of cleaner production*, 143, 757-768.
- Govindan, Kannan, Hasanagic. (2018) A systematic review on drivers, barriers, and practices towards circular economy: a supply chain perspective. *International Journal of Production Research*, 56(2):1-34, DOI:10.1080/00207543.2017.1402141
- Grafström, J., & Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of cleaner production*, 292, 126002.

- Hosseinpoor, A., ghorbanpour, a., & Shabandarzadeh, H. (2023). Evaluating the Efficiency of Circular Economies in Persian Gulf Countries in Terms of Municipal Solid Waste Management. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, -. doi:10.22055/jqe.2023.42312.2523.
- Korhonen, J. Nuur, C. Feldmann, A, S. EshetuBirkiea, S. (2018). Circular economy as an essentially contested concept". *Journal of Cleaner Production*, 175, 544-552, <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.111>.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.
- Li, Jun, Prange, Christiane, Eng. (2015). Collaborative New Product Alliances: A Review of the Literature and Research Perspectives, *First Special Issue on New Strategies for Innovative Performance*, 24(4), 351-371 doi.org/10.1002/jsc.
- Lüdeke-Freund, F., Gold, S., Bocken, N. M. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, Vol. 23, No. 1, pp. 36-61.
- Merli, R., Preziosi, M., & Acampora, A. (2018). How do scholars approach the circular economy? A systematic literature review. *Journal of cleaner production*, 178, 703-722
- Moktadir, M. A., Rahman, T., Rahman, M. H., Ali, S. M., & Paul, S. K. (2018). Drivers to sustainable manufacturing practices and circular economy: A perspective of leather industries in Bangladesh. *Journal of cleaner production*, 174, 1366-1380.
- Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The circular economy: an interdisciplinary exploration of the concept and application in a global context. *Journal of business ethics*, 140, 369-380.
- Prieto-Sandoval, V., Jaca, C., Santos, J., Baumgartner Rupert, J. & Ormazabal, M., (2018) "Key strategies, resources, and capabilities for implementing circular economy in industrial small and medium enterprises". *corporate social responsibility and environmental management*, Vol27,1525-1534.
- Reuter, Christian, Hartwig, Katrin, Kirchner, Jan, Schlegel, Noah. (2019). Fake News Perception in Germany: A Representative Study of People's Attitudes and Approaches to Counteract Disinformation, 14th International Conference on Wirtschaftsinformatik.
- Schoggl, Josef-Peter, Rupert J. Baumgartner, Ciaran J. O'Reilly, Hamza Bouchouireb, Peter Goransson. (2024). Barriers to sustainable and circular product design – A theoretical and empirical prioritization in the European automotive industry, *Journal of Cleaner Production*, 434, 1-15. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140250>.
- Tosi, Duccio a, Natalia Marzia Gusmerotti b, Francesco Testa a, Marco Frey a. How companies navigate circular economy paradoxes: An organizational perspective *Journal of Environmental Management Volume 353*, 1-15. <http://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120269>.
- Ünal, E., Urbinati, A., Chiaroni, D. (2019). Managerial practices for designing circular economy business models: The case of an Italian SME in the office supply industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 30, No. 3, pp. 561–589.
- Yan, H., He, X., & Cheng, B. (2017). Managerial ties, market orientation, and export performance: Chinese firms experience. *Management and Organization Review*, 13(3), 611-638. <http://doi.org/10.1017/mor.2016.39>.
- Zink, T, Geyer, R (2017). Circular Economy Rebound, Research and analysis, *Journal of Industrial Ecology*: 21(3), 593-603. <http://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.04.028> [Get rights and content](#)

Reference (In Persian)

- Aref-Manesh, Z., Ramesheh, M., & Tabakhi, R. (2023). The role of fintech in circular economy practices to improve sustainability performance. *Economic Policy*, Online First.
- Farsijani, H., Shabani, A., & Torabi-Pour, S. M. R. (2009). Investigating the role of critical factors in product design. *Research Journal of Commerce (Pajouheshnameh-ye Bazargani)*, 16(63).
- Hasani-Moghadam, S., Mahtedi, M. M., Bazargani, H., Taheri, A., & Miri, M. (2024). Systemic structuring of factors affecting agility in business processes. *Industrial Management Outlook*, 14(1), 182–210.
- Khanifar, H., & Moslemi, N. (2018). Principles and foundations of qualitative research methods (Vol. 1). Tehran: Negah-e-Danesh.
- Mirfakhraldini, S. H., & Bani-Fatemeh, S. A. M. (2013). Analysis of barriers to implementing improvement programs in small and medium-sized industries (Case study: Selected industrial towns of Yazd Province). *Journal of Industrial Management Studies*, 11(31), 1–17.
- Mohammadian, E., Vares, S. H., & Nabizadeh, N. (2022). Circular business model canvas: Proposing design options for circular business models. *Iranian Journal of Management Sciences*, 17(1).
- Safardoust, A., Pourqasem Soustani, M., & Salami, R. (2023). Identifying strategic components affecting the position of the small home-appliance industry. *Strategic Management Studies*, 14(53), 1–24.
- Sajadifar, S. H., Ghane', A. A., Davoodabadi, A., & Shalpoosh, S. (2018). Circular economy approaches for wastewater

- in sustainable development. *Journal of Water and Sustainable Development*, 4(2), 1–12.
- Shahdkar, F., Torabi, T., & Rahnama-Roudposhti, F. (2021). Circular business model as a development tool in the transition to a circular economy: A model for knowledge-based companies. *Quarterly of Applied Economic Theories*, 9(4).
- Varasteh, M., & Aghajani, H. (2024). Analysis of indicators of the circular business model in the Iranian steel industry. *Operations Management Quarterly*, 3(11), 9–38.
- Vares, M., & Aghajani, E. (2024). Analysis of indicators of circular business model in the steel industry. *Operations Management Quarterly*, 3(11), 9–38.

