

# Environmental Education and Sustainable Development

Open  
Access

## ORIGINAL ARTICLE

## Designing a Qualitative Model of Circular Economy Education with the 3C Approach (Competency-Based) in Small and Medium Industries

Nazi Ahangar Partovi<sup>1</sup>, Rasoul Yar Ahmadi<sup>2</sup>, Seyed Mohammad Shobeiri<sup>3</sup>, Hadi Ghaffari<sup>4</sup>, Ali Emami Meybodi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Ph.D. Student in Environmental Education, Payame Noor University, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Professor, Department of Occupational Health Engineering, University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>3</sup>Professor, Department of Environmental Education, Payame Noor University, Tehran, Iran

<sup>4</sup>Associate Professor, Department of Economy, Payame Noor University, Tehran, Iran

<sup>5</sup>Professor, Department of Energy Economy, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

### Correspondence

Nazi Ahangar Partovi

Email:

[Napartovi@student.pnu.ac.ir](mailto:Napartovi@student.pnu.ac.ir)

### How to cite

Ahangar Partovi, N., Yar Ahmadi, R., Shobeiri, S.M., Ghaffari, H., & Emami Meybodi, A. (2023). Designing a Qualitative Model of Circular Economy Education with the 3C Approach (Competency-Based) in Small and Medium Industries. Quarterly Journal of Environmental Education and Sustainable Development, 11(3), 41-61.

### ABSTRACT

The aim of the current research is to design a qualitative model of circular economy education with the 3C (competency-based) approach in small and medium industries. The current research is exploratory in terms of its purpose and applied and developmental in terms of thematic nature. Its investigation method is descriptive and analytical. This research was done with the meta-analysis method. The statistical population of the current research included related researches that were available inside and outside the country in the form of full-text articles, dissertations, and research plans in the databases and libraries of universities or government centers, and specialists who had relevant education or experience in this field. Based on the inclusion and exclusion criteria, 182 studies were examined. The results of the research led to the formation of a comprehensive model of cognitive, attitudinal, and skill dimensions and formed in 11 components and 60 items. Reliability was calculated through the Kappa coefficient with a value of 0.95, which is at the level of excellent agreement. This model provides information about the competencies required from the cognitive, skill, and attitude dimensions for the implementation of circular economy training in small and medium industries, and by warning the decision makers, it clarifies the necessary fields of attention, and by recognizing and examining them, they have a clearer understanding of the program. It provides training for the development of circular economy concepts in the organizations. This diagnosis helps to improve training and also helps professionals to create more efficient training programs within the industries.

### KEYWORDS

Circular Economy, Environmental Education, Competency based education, Qualitative educational Model, Small and Medium sized Enterprises.

نشریه علمی

## آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار

«مقاله پژوهشی»

# طراحی مدل کیفی آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) در صنایع کوچک و متوسط

نازی آهنگر پرتوی<sup>۱\*</sup>، رسول یاراحمدی<sup>۲</sup>، سید محمد شبیری<sup>۳</sup>، هادی غفاری<sup>۴</sup>، علی امامی میبدی<sup>۵</sup>

### چکیده

هدف از پژوهش حاضر، طراحی مدل کیفی آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) در صنایع کوچک و متوسط است. پژوهش حاضر به لحاظ هدف، اکتشافی و از نظر ماهیت موضوعی، کاربردی و توسعه‌ای است. روش بررسی آن نیز توصیفی تحلیلی است. این پژوهش با روش فراتحلیل انجام شد. جامعه آماری پژوهش کنونی شامل پژوهش‌های مرتبط بود که در داخل و خارج از کشور به صورت مقاله تمام متن، پایان‌نامه و طرح‌های پژوهشی در پایگاه‌های اطلاعاتی و کتابخانه‌های دانشگاه‌ها یا مراکز دولتی در دسترس بودند و متخصصانی که در این زمینه تحصیلات مرتبط یا تجربیات مرتبط داشته‌اند. بر اساس ملاک‌های ورود و خروج ۱۸۲ پژوهش مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج پژوهش منجر به تشکیل مدل جامع با سه بعد شناختی، نگرشی و مهارتی و در ۱۱ مؤلفه و ۶۰ گویه تشکیل گردید. پایایی از طریق ضریب کاپا با مقدار ۰/۹۵ محاسبه گردید که در سطح توافق عالی قرار گرفته است. این مدل اطلاعاتی در مورد شایستگی‌های موردنیاز از ابعاد شناختی و مهارتی و نگرشی جهت اجرای آموزش‌های اقتصاد چرخشی در صنایع کوچک و متوسط ارائه می‌دهند و با هشدار دادن به تصمیم‌گیران زمینه‌های لازم توجه را روشن می‌سازد و با شناخت و بررسی آن‌ها درک روشن‌تری از برنامه آموزشی برای توسعه مفاهیم اقتصاد چرخشی در سازمان ارائه می‌دهد؛ که این تشخیص به بهبود آموزش‌ها کمک بسیاری می‌نماید همچنین به متخصصان کمک می‌نماید، برنامه‌های آموزشی کارآمدتری را در صنایع ایجاد سازند.

### واژه‌های کلیدی

اقتصاد چرخشی، آموزش محیط‌زیست، آموزش مبتنی بر شایستگی، مدل کیفی آموزش، صنایع کوچک و متوسط.

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری آموزش محیط‌زیست، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> استاد، گروه علمی مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> استاد، گروه آموزش محیط‌زیست، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران  
<sup>۴</sup> دانشیار، گروه علمی اقتصاد، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران  
<sup>۵</sup> استاد، گروه علمی اقتصاد انرژی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

نویسنده مسئول:

نازی آهنگر پرتوی

رایانامه: [Napartovi@student.pnu.ac.ir](mailto:Napartovi@student.pnu.ac.ir)

استناد به این مقاله:

آهنگر پرتوی، نازی. یاراحمدی، رسول. شبیری، سیدمحمد. غفاری، هادی و امامی میبدی، علی. (۱۴۰۲). طراحی مدل کیفی آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) در صنایع کوچک و متوسط، فصلنامه علمی آموزش محیط‌زیست و توسعه پایدار، ۱۱(۳)، ۴۱-۶۱

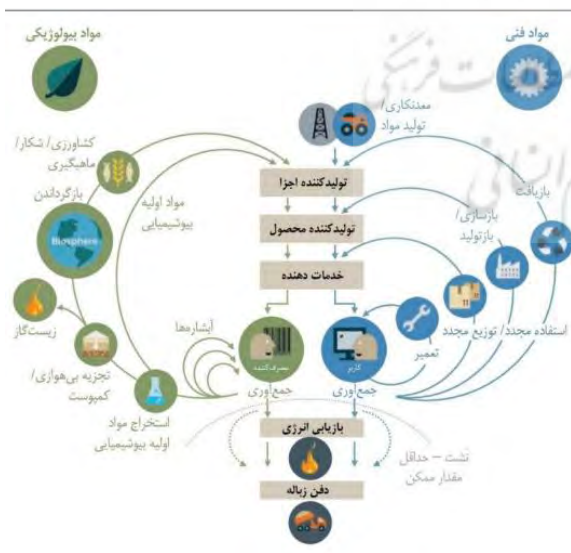
## مقدمه

افزایش تولید ملی ایفا می‌کنند. با توجه به ماهیت متحول و تغییرات پرشتاب جهان کنونی، این گونه صنایع می‌کوشند تا برای انطباق و استفاده بهینه از چنین شرایطی، مناسب‌ترین برنامه‌های بهبود را انتخاب و اجرا کنند (Mirfakhredini & Banifateme, 2013). تحول مربوط به تغییر سیستم از حالت خطی به چرخشی، مستلزم ظرفیت‌سازی و همکاری نزدیک سیاستگذاران، اقتصاددانان، دانشمندان، مصرف‌کنندگان، تولیدکنندگان و سایر ذی‌نفعان در جامعه می‌باشد.

در اقتصاد خطی، صنایع و شرکت‌ها، مواد اولیه را استخراج می‌کنند، انرژی و نیروی کار را برای تولید یک محصول خاص به کار می‌گیرند و سپس آن را به مشتری می‌فروشند و در صورت عدم استفاده دیگران، آن را دور می‌ریزند. این مدل اسراف‌ی در آغاز انقلاب صنعتی ایجاد شد و از آن زمان تاکنون تغییر چندانی نکرده است. در طول زنجیره تولید محصول، حجم قابل توجهی از منابع و تمام انرژی آن‌ها در فاصله بین استخراج مواد و تولید محصول نهایی از بین می‌رود. فرایندهای بازیابی مواد و انرژی، سهم کوچکی در بازیافت آن‌ها دارند. موضوع دیگر در مدل خطی، آسیب‌های وارد شده به خدمات طبیعی اکوسیستم‌ها است. مصرف بیش از ظرفیت تولید طبیعت منجر به کاهش سرمایه طبیعی زمین و بهره‌وری آن می‌گردد. بهبود عملکرد در سه حوزه ضایعات، استفاده از انرژی و اکوسیستم، تغییر مؤثری را در اقتصاد به همراه خواهد داشت (Ghaderpanah, 2021).

در دهه‌های اخیر، مصرف بی‌رویه منابع طبیعی منجر به کاهش این منابع و افزایش میزان هدررفت مواد و انرژی حاصل از این مصرف شده است. بهره‌برداری روزافزون از منابع و تولید پسماند نه تنها اثرات و پیامدهای محیط‌زیستی متعددی دارند، بلکه کمبود منابع می‌تواند رشد اقتصادی را با توجه به شرایط کنونی استخراج، تولید، مصرف و دفع مواد بر اساس رویکرد اقتصاد خطی<sup>۱</sup> محدود نماید (Wautelet, 2018). مدیریت پایدار منابع طبیعی صرفاً یک مسأله مرتبط با تکنولوژی، محیط‌زیست و مدیریت پسماند نیست، بلکه جنبه‌های اقتصادی، سیاسی، اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی را نیز در برمی‌گیرد. بهینه‌سازی کل فرایندها و سیستم‌ها در مقابل بهینه‌سازی اجزاء به صورت انفرادی، به طور فزاینده‌ای در بحث مدیریت پایدار اهمیت یافته است. این تفکر سیستمی، هسته اصلی مفهوم «اقتصاد چرخشی یا مدور<sup>۲</sup>» را تشکیل می‌دهد. اقتصاد چرخشی را می‌توان در تقابل با اقتصاد خطی تعریف کرد. در اقتصاد متداول خطی، تولید، مصرف و رهاسازی پسماند در مسیری خطی انجام می‌گیرد؛ اما ایده اصلی در اقتصاد چرخشی، بازیافت محصول یا بخشی از آن و ورود مجدد آن به چرخه تولید است. همان‌طور که اشاره گردید، یکی از اهداف اصلی اقتصاد چرخشی، حفظ و احیاء منابع طبیعی، محیط‌زیست و سلامت اکوسیستم‌ها و کاهش پیامدهای محیط‌زیستی مخرب ناشی از انواع توسعه در کنار پایداری شرایط اقتصادی-اجتماعی می‌باشد (Lehmann et al., 2014). در اقتصاد چرخشی از یک سو ارزش محصولات و مواد تا حد امکان حفظ می‌گردد؛ از سوی دیگر، مصرف مواد و تولید پسماند به حداقل کاهش می‌یابد و تا زمانی که محصولات به انتهای چرخه حیات خود برسند بارها و بارها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Manuel & Sá et al., 2022).

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 بهره‌گیرند (Prieto Sandoval et al., 2018). صنایع کوچک و متوسط در بیشتر کشورها نقش عمده و اصلی را در اشتغال‌زایی، نوآوری، کارآفرینی، خلاقیت، توسعه صادرات و



شکل ۱. سیستم اقتصاد چرخشی (Elyasi et al., 2019)

Figure 1. Circular Economy System MacArthur Foundation

1. Linear economy
2. Circular Economy

است؛ ضروری است ذی‌نفعان و ذی‌نفعان مختلف از جمله دانشگاهیان، سیاست‌گذاران، صاحبان صنایع و کارشناسان، دانش و عملکرد خود را به اشتراک گذاشته و برای طراحی راهکارهای اکولوژیکی مبتکرانه که صنعت را به سمت توسعه پایدار واقعی هدایت می‌کند با یکدیگر تعامل و مشارکت نمایند. یکی از راهکارهای مدیریت و تولید پایدار پذیرفته‌شده در جهان، اقتصاد چرخشی است. هدف از اقتصاد چرخشی ایجاد رفاه اقتصادی، اجتماعی، حفاظت از محیط‌زیست و جلوگیری از آلودگی از طریق تغییر موارد استفاده و عملکرد منابع اولیه، تبدیل پسماند و سایر خروجی‌های کارخانه‌ها به ورودی بازرش در سایر فرایندهای تولید و همچنین استفاده مجدد و بازیابی محصولات به جای تبدیل شدن به ضایعات پس از مصرف است (Preston, 2012). بطوریکه در فرایند صنعتی، جریان‌های مواد بسته می‌شوند، زباله در اکوسیستم‌های صنعتی به حداقل رسیده و هم‌زیستی صنعتی نیز ترویج می‌شود (Sauve & et al., 2021).

گرچه اصطلاح اقتصاد چرخشی، اصطلاحی نسبتاً جدید است، اما از مدت‌ها پیش، فرایندهای بازیافت مختلفی وجود داشته است. برخی مقررات هوشمندانه‌ای که از قدیم وجود داشته به‌عنوان مثال بازیافت بسته‌بندی توسط تولیدکننده یا بازیافت کالاهای الکترونیک از اصول این رویکرد بهره می‌برند (Zaccai, 2007).

پایه‌های اقتصاد چرخشی از چندین نظریه در طی زمان حاصل شده است. مفاهیم اولیه آن در دهه ۱۹۷۰ با شکل‌گیری سیستم مدرن اقتصادی و فرایندهای صنعتی شکل گرفته است (Wautelet, 2018) ولیکن پس از نشست سالانه مجمع جهانی اقتصاد جهانی<sup>۲</sup> در سال ۲۰۱۴ مفهوم اقتصاد چرخشی به‌طور ویژه‌ای مورد توجه قرار گرفت (Mc Arthour, 2017).

در دهه‌های اخیر، کنفرانس‌ها و رویدادهای مهم بین‌المللی به بحث پایداری بین حفظ محیط‌زیست و توسعه اقتصادی و اجتماعی در کنار هم تأکید داشته‌اند. به‌عنوان مثال در بیانیه ریو کنفرانس محیط‌زیست و توسعه سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۲ یکی از موارد مورد تأکید در این بیانیه، کاهش و حذف الگوهای ناپایدار تولید و مصرف در کشورهای عضو بوده است (Wyman, 2017).

بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد علی‌رغم مطالعات

بر اساس گزارش انجمن اقتصاد جهانی، در حال حاضر در جهان، ۶۰٪ بیش از ظرفیت و توان تجدیدپذیری سالانه منابع از زمین استخراج می‌گردد که با ادامه روال کنونی این میزان در سال ۲۰۵۰ به حدود ۴۰٪ خواهد رسید؛ یعنی حدود ۴ برابر بیش از توان احیا منابع استخراج انجام می‌گیرد. همچنین برداشت منابع، باعث کاهش ۸۰٪ تنوع زیستی و افزایش ۵۳٪ انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌گردد. هم‌اکنون حدود ۲ میلیارد تن پسماند جامد سالانه در جهان تولید می‌شود که تا سال ۲۰۵۰ این رقم به ۳/۴ میلیارد تن خواهد رسید. از نظر اقتصادی نیز به‌عنوان مثال هر سال با دفن ۵۰ میلیون تن پسماند الکترونیکی با ارزش اقتصادی ۶۲ میلیارد دلار هدر می‌رود و با دورریختن پارچه تا سال ۲۰۳۰، ۵۰۰ میلیارد دلار هدر خواهد رفت. همچنین استخراج بیش از ظرفیت منابع و چالش‌ها و پیامدهای محیط‌زیستی آن‌ها، حداقل رقمی حدود ۴/۵ تریلیون دلار هزینه اقتصادی تا سال ۲۰۳۰ در پی خواهد داشت (Long, 2021).

یکی از مهم‌ترین شاخص‌های بین‌المللی برای ارزیابی وضعیت محیط‌زیست کشورهای مختلف جهان شاخص عملکرد محیط‌زیستی<sup>۱</sup> است که از سال ۲۰۰۶ گزارش می‌گردد. شاخص مذکور در سال ۲۰۲۲ بر سه هدف راهبردی شامل کاهش تنش‌های محیط‌زیستی بر سلامت انسان، حفاظت از اکوسیستم‌ها و مدیریت منابع طبیعی و همچنین تغییر اقلیم تأکید دارد. بدین منظور ۴۰ شاخص در ۱۱ گروه موضوعی برای ۱۸۰ کشور بررسی شد.

طبق این آمار، جمهوری اسلامی ایران در رده‌بندی شاخص عملکرد محیط‌زیستی در سال ۲۰۲۲، در بین ۱۸۰ کشور در رتبه ۱۳۳ قرار گرفته است. در رتبه‌بندی عملکردی موضوعی، به‌عنوان مثال در بحث سیاست‌های تغییر اقلیم در رتبه ۱۵۹، مدیریت پسماند رتبه ۹۷، حیات اکوسیستم رتبه ۱۰۹، کیفیت هوا رتبه ۷۰، فلزات سنگین، رتبه ۱۶۴ و تصفیه پساب، در رتبه ۱۰۳ قرار دارد (EPA, 2022). با توجه به شرایط نامطلوب عملکرد محیط‌زیستی اتخاذ رویکردهای مختلف مدیریت پایدار منابع و تولید پایدار از جمله اقتصاد چرخشی گامی مهم در راستای ارتقاء کیفی محیط‌زیست می‌باشد.

در این برهه زمانی که جهان و کشورهای مختلف از جمله ایران به دلیل رشد بالای مصرف‌گرایی با بحران‌های محیط‌زیستی، ناپایداری شرایط اجتماعی و اقتصادی روبرو

2. World Economic Forum (WEF)

1. Environmental Performance Index

فناوری، بازار، قانون‌گذاری، جامعه و مصرف‌کنندگان) و روابط متقابل آن‌ها شناسایی گردید و در یک چارچوب مدیریت استراتژیک پایدار جامع ادغام شد. درنهایت، شش توصیه استراتژیک جامع شامل تقویت آگاهی داخلی برای تغییر پایدار، ارزیابی ریسک بر پایه پایداری و تصمیم‌گیری، تفکر در زمینه طراحی جامع، سرمایه‌گذاری در اکوسیستم‌های چرخشی متقابل، ورود به فرایندهای قانون‌گذاری و افکار عمومی و ارزش‌آفرینی در جامعه از طریق انگیزش کارآفرینی پیشنهاد گردید (Takacs et al., 2022).

مایس و گلد<sup>۳</sup> در سال ۲۰۲۱ در مطالعه‌ای با عنوان «ترسیم ابعاد اجتماعی اقتصاد چرخشی» به ضرورت توجه به مسائل اجتماعی در کنار ابعاد محیط‌زیستی و اقتصادی در رویکرد اقتصاد چرخشی اشاره دارد؛ زیرا جنبه‌های اجتماعی، مانند شیوه‌های کار، حقوق بشر یا رفاه جامعه، به صورت غیرمتمرکز و پراکنده در مفهوم اقتصاد چرخشی ادغام شده‌اند. برای دستیابی به یک جایگزین واقعاً پایدار برای سیستم اقتصادی فعلی، یکپارچگی متوازن‌تری از لحاظ بعد پایداری اجتماعی ضروری است. در این مطالعه با بررسی کامل بعد اجتماعی پایداری به عنوان بخشی از مفهوم اقتصاد چرخشی با استفاده از یک طراحی تحقیقاتی دومرحله‌ای پرداخته است. بر اساس یک مرور ادبیات سیستماتیک، روابط متقابل جنبه‌های اجتماعی شناسایی شده از طریق مدل‌سازی حلقه علی بررسی شد. همکاری و مشارکت، به عنوان تسهیل‌کننده اصلی اقتصاد چرخشی شناخته شد. همچنین آموزش، مشارکت و حمایت قانونی به عنوان اهرم‌های اصلی برای تحول به سمت اقتصاد چرخشی پایدار شناسایی شدند (Mies & Gold, 2021).

سالاس<sup>۴</sup> و همکاران، در سال ۲۰۲۱ در مطالعه‌ای به «نقش مؤسسات آموزش عالی در اجرای اقتصاد چرخشی در آمریکای لاتین» در مرحله اول به بررسی سیستماتیک روند تحقیقات در زمینه اقتصاد چرخشی در آمریکای لاتین و میزان مشارکت مؤسسات آموزش عالی پرداخت. همچنین در مروری روایی، در مورد وضعیت شکاف‌ها، محرک‌ها و موانع انجام تحقیقات مرتبط با اقتصاد چرخشی در کشورهای آمریکای لاتین و نحوه ارتباط آن با مؤسسات آموزش عالی ارائه می‌کند. نتایج این تحقیق بیانگر نقش کلیدی مؤسسات آموزش عالی در این انتقال هستند که از طریق همکاری با صنعت، کمک به

قابل توجه در حوزه اقتصاد چرخشی طی سال‌های اخیر، توجه کمی به حوزه آموزش در این زمینه گردیده است. لیکن به منظور بررسی ابعاد و مؤلفه‌های اقتصاد چرخشی، پژوهش‌های مرتبط با حوزه اقتصاد چرخشی، مدل آموزش مبتنی بر شایستگی و اقتصاد چرخشی در بخش صنایع کوچک و متوسط بررسی گردید.

کوماردی<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۲۰۲۲ مطالعه‌ای با عنوان «اتخاذ شیوه‌های اقتصاد چرخشی در شرکت‌های کوچک و متوسط: شواهدی از اروپا» با هدف بررسی پذیرش اقتصاد چرخشی در شرکت‌های کوچک و متوسط اروپایی و تأثیر آن بر عملکرد پایداری انجام دادند و شرایط زمینه‌های اصلی اقتصاد چرخشی (طراحی، تهیه، تولید، توزیع، مصرف و بازیابی) را برای صنایع کوچک و متوسط در فرانسه، یونان، اسپانیا و بریتانیا تجزیه و تحلیل کردند. در این مطالعه از طریق نظرسنجی، مصاحبه، مطالعات موردی از حدود ۱۰۰ شرکت کوچک و متوسط این کشورها، اطلاعات لازم جمع‌آوری گردید. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که پذیرش اقتصاد چرخشی می‌تواند از طریق بهره‌وری انرژی و منابع و همچنین کاهش ضایعات و آلودگی‌ها، باعث بهبود انجام تعهدات زیست‌محیطی در این شرکت‌ها شده است. علاوه بر این، در بین مراحل مختلف این رویکرد، عملکرد «مرحله طراحی» بیشترین سهم را در پذیرش اقتصاد چرخشی دارد؛ درحالی‌که عملکرد «مرحله بازیابی» کمترین سهم را در شرایط موجود دارا می‌باشد. همچنین با تحلیل مسائل و چالش‌های پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی، تأثیر حمایت مشتریان و سیاست‌گذاران و خود برانگیختگی شرکت‌ها برای پذیرش اقتصاد چرخشی، یک چارچوب اجرایی برای صنایع کوچک و متوسط پیشنهاد کردند (KumarDey, 2022).

تاکاکس<sup>۲</sup> و همکاران در سال ۲۰۲۲، مطالعه‌ای تحت عنوان «موانع اقتصاد چرخشی در شرکت‌های کوچک و متوسط و تلفیق آن در تدوین چارچوب مدیریت استراتژیک پایدار»، موانعی را که شرکت‌های سوئیدی در داخل و خارج در هنگام اجرای اقدامات اقتصاد چرخشی با آن مواجه می‌شوند، بررسی کردند. شش مانع درونی شرکت (ریسک‌گریزی، جهت‌گیری کوتاه‌مدت، تسلط تفکر اقتصادی، عدم تمایل بالا به معامله، کمبود منابع و کمبود دانش) و چهار سطح موانع بیرونی شرکت

3. Mies & Gold  
4. Salas

1. KumarDey  
2. Takacs

۱۶۰ مقاله در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته و عوامل موفقیت کلیدی و مسائلی که نیاز به توجه خاصی دارند (مانند تمرکز بر روی دسترسی به محصول از طرف مشتریان، تأکید بر تنوع خدماتی که ارائه می‌شود نسبت به تنوع محصولات و نیاز به دانش کارکنان در مورد محصول و مهارت‌های مدیریت ارتباطات)، همچنین دلایل عدم اجرای گسترش سیستم خدمات محصولات نیز در این تحقیق شناسایی گردید (Tukker, 2013).

مقاله‌ای با عنوان «طراحی مجدد جهان؟ (شکل دادن به اقتصاد چرخشی)» توسط فلیکس پرستون در سال ۲۰۱۲ با این عنوان سؤالی نگاشته شده و از جمله مواردی که در آن تأکید شده این است که یک مدل جدید برای سازمان‌های صنعتی جهت افزایش کارایی و اثربخشی در نحوه مصرف مواد اولیه، مورد نیاز است. توجه به نقش سیاست‌گذاران، وضع مقررات هوشمندانه، تشویق بخش خصوصی و ایجاد انگیزه در طول زنجیره تأمین، طراحی مجدد سیستم‌های تولید و مصرف در جهان، نوآوری مربوط به تأمین منابع اولیه در بخش خصوصی و دولتی، بازنگری قوانین و مقررات توسط دولت‌ها برای رفع موانع و تنظیم چارچوب‌های قانونی جهت ترغیب آنها برای پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی از جمله مؤلفه‌های اصلی استخراج‌شده در این تحقیق است (Preston, 2012).

بررسی پیشینه تحقیق در ایران نیز نشان می‌دهد وارث و همکاران در سال ۱۴۰۱ در پژوهشی با عنوان «چارچوب طبقه‌بندی الگوهای مدل کسب‌وکار مدور از دیدگاه استراتژی‌های اقتصاد مدور» فهرستی جامع از ۲۹ الگوی مدل کسب‌وکار چرخشی همراه با تعریف و مصادیق آن‌ها و در مرحله دوم، چارچوب طبقه‌بندی جامعی از الگوهای مدل کسب‌وکار مدور، از منظر استراتژی‌های اقتصاد چرخشی ارائه کرده‌اند. در این چارچوب ۱۱ بعد برای طبقه‌بندی ۲۹ الگوی مدل شامل ابعاد کسب‌وکار غیرمادی‌سازی؛ کارایی مصرف؛ تأمین مدور؛ تولید بهینه؛ لجستیک معکوس و بهینه؛ محصولات با عمر طولانی؛ توسعه عمر مصرف محصولات و قطعات؛ توسعه عمر مواد؛ توسعه عمر منابع؛ انجام دهندگان فعالیت‌ها در شبکه ارزش مدور؛ تسهیل‌کنندگان فعالیت‌ها در شبکه ارزش مدور شناسایی شد. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش مذکور، به شرکت‌هایی که قصد دارند در سطح کسب‌وکارشان از راهبردهای اقتصاد چرخشی بهره ببرند یا آن‌ها را پیاده‌سازی کنند، کمک می‌کند تا مدل‌های کسب‌وکار مدور مناسب را شناخته و به‌کارگیرند (Vares et al., 2022).

سیاست‌گذاران، ایجاد سرمایه انسانی و فکری، حمایت از پروژه‌های مشارکت جامعه، تأثیرگذاری بر فرهنگ دانشگاه، پیوند با شبکه‌های بین‌المللی در ترویج رویکرد اقتصاد چرخشی مشارکت می‌کنند (Salas et al., 2021).

در سال ۲۰۱۶، تحقیقی با عنوان «پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی و تأثیر آن بر رفتار محیطی مصرف‌کننده» توسط فرهاد فردوسی و دانگ کیانگ از دانشگاه ووآن چین انجام گرفت. در این تحقیق، تغییرات اقلیمی، کمبود منابع آب و انرژی به‌عنوان چالش معرفی شده و اقتصاد چرخشی به‌عنوان فرصتی بزرگ تجاری و کسب‌وکار برای داشتن محصولی سبزتر و پاسخی مناسب برای مشتریان مطرح می‌گردد و به نقش آگاهی‌بخشی در مورد جمع‌آوری و به اشتراک‌گذاری داده‌های مفید در راستای اقتصاد چرخشی، نحوه گسترش بهترین شیوه‌ها، لزوم سرمایه‌گذاری در نوآوری، اطلاع‌رسانی، ترغیب و تشویق مصرف‌کنندگان در مورد کالاهای سبز تأکید می‌شود (Ferdousi & Dong, 2016).

در پژوهش انجام‌شده توسط مارتین دولف در سال ۲۰۱۴ با عنوان «مباحث یادگیری کارآفرینی و رویکرد آموزشی برای اقتصاد چرخشی 3C خلق شایستگی و توانمندسازی برای اقتصادی چرخشی» که در سال ۲۰۱۴ توسط نگاشته شده است؛ به سه اصل و ضرورت درک متقابل دانش‌آموزان (یادگیرندگان) در مورد چگونگی کارکرد طبیعت، درک دانش‌آموزان در مورد چگونگی کارکرد صنایع نوآور (از گهواره تا گهواره) و درک دانش‌آموزان درباره دو مورد قبل با استفاده از روش‌های نوآورانه یادگیری مشارکتی اشاره دارد. در این مقاله ابتدا به توضیح ضرورت آموزش کارآفرینی و آموزش برای توسعه پایدار می‌پردازد. در ادامه موضوعات یادگیری اقتصاد چرخشی، مفاهیم آموزشی، مدل‌ها و استراتژی‌ها نیز جمع‌آوری، توصیف و ترکیب شده‌اند. همچنین مباحث یادگیری کارآفرینی برای اقتصاد چرخشی مانند تفکر سیستمی، نوآوری و تعهد، حل مسأله و غیره توضیح داده شده و نهایتاً یک الگوی آموزشی ۹ مرحله‌ای شامل توجه، فهم، ارتباط برقرار کردن، تحلیل، ارزش، حل مسأله، طرح نقشه راه، انجام و بازخورد (ارزیابی) جهت توسعه توانمندی برای اقتصاد چرخشی تدوین گردیده است (Wolf, 2014).

آرنولد توکر در سال ۲۰۱۳ برای مؤسسه علوم محیطی دانشگاه لیدن هلند مطالعه‌ای با عنوان «مروری بر ارائه خدمات محصول برای اقتصادی کارآمد و چرخشی» انجام داده است و نزدیک به ۳۰۰ مقاله مرتبط شناسایی شده است که بیش از

کوچک و متوسط<sup>۱</sup> می‌توانند بنیان توسعه اقتصادی و منطقه‌ای باشند (Amimi & Nowrouzi, 2018). همچنین صنایع کوچک و متوسط با مشارکت قابل توجه در ایجاد شغل، ایجاد درآمد، نوآوری و همچنین کاتالیزور رشد شهری و روستایی، مشارکت بالقوه به لحاظ اجتماعی و اقتصادی دارند (Sohrabi & Rostami, 2018).

با توجه به نقش بسیار مهم صنایع کوچک و متوسط در برنامه‌های توسعه کشور، شناخت و آگاهی کافی از اقتصاد چرخشی در این بخش، موجب انگیزه و تمایل زیاد آنها برای اجرای این رویکرد و بهبود رفتار خود در مدیریت اقتصادی چرخشی صنعت خود خواهند نمود. از سوی دیگر با اینکه صاحبان صنایع و تولیدکنندگان نقش کلیدی در اقتصاد چرخشی دارند، اما مسئولیت آن تنها بر دوش آنان نمی باشد. مصرف‌کنندگان نیز نیاز به تغییر ذهنیت از «داشتن یا مالکیت یا کالا» به «استفاده از آن» دارند (بنیاد ال‌ن مک آرتور<sup>۲</sup>). جامعه‌ای که نماینده یک اقتصاد چرخشی است، در مقایسه با جامعه فعلی ما به دانش، مهارت‌ها و نگرش‌های دیگر به میزان بیشتری نیاز دارد. (Wolf, 2014). لذا آموزش برای اقتصاد چرخشی هم برای ذی‌نفعان مختلف از جمله تولیدکنندگان و هم برای مصرف‌کنندگان حائز اهمیت باشد (Wolf, 2014).

در کشور ما نیز چالش‌های متعدد محیط‌زیستی در کنار وابسته بودن توسعه اقتصادی به استفاده از منابع اولیه، لزوم جایگزینی اقتصاد خطی را با اقتصاد چرخشی بیش‌ازپیش پررنگ می‌کند. با توجه به اینکه اقتصاد چرخشی از مفاهیم نسبتاً جدید در حوزه و ازجمله علوم بین‌رشته‌ای در زمینه‌های اقتصاد، محیط‌زیست، صنایع، علوم اجتماعی، روان‌شناختی و علوم متعدد دیگر محسوب می‌گردد، از این رو انجام این پژوهش با عنوان طراحی مدل آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) در صنایع کوچک و متوسط می‌تواند در استقرار نظام اقتصاد چرخشی در این بخش از صنایع کشور نقش داشته باشد.

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر به لحاظ هدف، اکتشافی و از نظر ماهیت موضوعی، هم کاربردی و هم توسعه‌ای است. روش بررسی آن توصیفی تحلیلی است. همچنین از لحاظ نحوه گردآوری داده‌ها به روش کیفی انجام شده است.

تاج‌الدینی و علی‌وردی در سال ۱۴۰۰ مطالعه‌ای با عنوان «مزایای قابلیت بازیافت فولاد جهت تحقق اقتصاد چرخشی» به اهمیت رویکرد اقتصاد چرخشی از مرحله استخراج ماده خام تا پایان عمر به یک پیش‌نیاز مهم در تمام تصمیمات تولید فولاد اشاره دارد تا در ارزیابی عملکرد زیست‌محیطی یک محصول، از تولید فولاد تا بازیافت آن در پایان عمر کاربرد داشته باشد. در این مقاله به مزایای استفاده از فولاد بازیافتی در ساخت محصولات جدید در صنعت فولاد پرداخته شده است (Aliverdi & Tajeddini, 2021).

احمدخانی و همکاران در سال ۱۴۰۰ در مقاله‌ای تحت عنوان «بررسی رویکردهای نوین در مدیریت پسماندهای پلاستیکی با تمرکز بر حفظ سلامت محیط‌زیست شهری و تقویت اقتصاد چرخشی» به ارائه راه‌کارهای مناسب از صنعت بازیافت، در کنار مدیریت و کاهش حجم پسماندهای پلیمری و کمک به حفظ سلامت محیط‌زیست شهری، استفاده چندباره از محصولات پلیمری و کاهش هزینه‌های تولید و همچنین کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی و معضلات مربوط به آن، به ایجاد و بهبود اقتصاد چرخشی در صنعت پلیمر پرداختند (Ahmadkhani et al., 2021).

احمدپور و همکاران در سال ۱۳۹۹ در مقاله‌ای با نام «قابلیت‌های پویا و حسابداری محیط‌زیست برای اقتصاد چرخشی» از طریق روش همبستگی و پیمایشی بین ذی‌نفعان مختلف به این نتیجه دست یافتند که بین پذیرش سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی با مقیاس اقتصاد چرخشی شرکت‌ها ارتباطی وجود ندارد. همچنین فشار سهام‌دار و فعالیت‌های زیست‌محیطی مربوط به اقتصاد چرخشی، ارتباط منفی و معناداری دارند و فعالیت‌های زیست‌محیطی مربوط به اقتصاد چرخشی رابطه بین فشار سهام‌دار با مقیاس اقتصاد چرخشی شرکت‌ها را تعدیل نمی‌کند (Ahmadpour et al., 2020).

در طول دو دهه اخیر، کسب‌وکارهای کوچک و متوسط به‌عنوان اصلی‌ترین عامل ایجاد شغل در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه شناخته شده است. کسب‌وکارهای مذکور به دلیل ماهیت و ویژگی‌های خاص خود نقش اساسی در ایجاد و توسعه زنجیره‌های تولیدی دارند که در نهایت به تأمین اشتغال، افزایش تولید ملی، توسعه صادرات و حضور در بازارهای جهانی کمک بسیاری کرده و از این رو برای دولت‌ها از اهمیت فراوانی برخوردار است. بر اساس تجارب بسیاری از کشورها، بنگاه‌های

مطلوب، انتخاب مدل تجاری مناسب، چگونگی ایجاد تغییرات لازم برای حرکت از اقتصاد خطی به اقتصاد چرخشی، نحوه فرهنگ‌سازی، چگونگی به‌کارگیری رویکرد 9R، اکولوژی صنعتی، نحوه استقرار صنایع کوچک و متوسط در شهرک‌های صنعتی و چگونگی ترویج همزیستی صنعتی بوده است.

### گام اول: استخراج اطلاعات از مطالعات و مصاحبه‌ها

در این مرحله، محتوای مقالات و مصاحبه‌ها به‌دقت مطالعه و مؤلفه‌های اساسی و گویه‌های مؤثر در طراحی مدل آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) در صنایع کوچک و متوسط استخراج گردید. استخراج اطلاعات در بخش این مرحله از پژوهش با کمک نرم‌افزار مکس کیودا<sup>۲</sup> نسخه ۲۰۲۰ انجام گردیده است. مکس کیودا یک برنامه نرم‌افزاری است که برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی و ترکیبی به کمک کامپیوتر طراحی شده است و انواع داده‌ها از جمله متن، تصویر، فایل‌های صوتی، فایل‌های تصویری، وب‌سایت‌ها، بحث‌های گروهی متمرکز، پاسخ‌های نظرسنجی و موارد دیگر را تجزیه و تحلیل می‌کند. تحلیل‌های کیفی مانند تکنیک داده‌بنیاد، فراترکیب، سنتز پژوهشی، تحلیل مضمون و دیگر تکنیک‌های کیفی در این نرم‌افزار انجام گردید.

### گام دوم: تجزیه و تحلیل مطالعات و مصاحبه‌ها

در این مرحله، با استفاده از نتایج به‌دست‌آمده از نرم‌افزار مکس کیودا، مؤلفه‌ها و گویه‌های مؤثر در مدل آموزش اقتصاد چرخشی برآمده از فرایند فراترکیب و مصاحبه از طریق کدگذاری تمام عوامل استخراج‌شده از منابع و مصاحبه‌های مرتبط، شناسایی و طبقه‌بندی شدند.

### گام سوم: ارائه نتیجه کلی فراترکیب

در این گام، با توجه به بررسی معانی کدها، آن‌ها در یک مفهوم مشابه دسته‌بندی شدند. سپس مفاهیم به‌دست‌آمده تجمیع شده و در مقوله‌های کلی‌تر قرار گرفتند. در این پژوهش به‌طور کلی ۱۶۰ گویه از منابع مورد مطالعه و مصاحبه‌ها استخراج گردید و این گویه‌ها در ۱۵ مؤلفه طبقه‌بندی شدند.

### گام چهارم: پایایی و اعتباریابی مرحله طراحی مدل

#### پژوهش

در پژوهش کیفی منظور از اعتبار، مفاهیمی شامل دفاع‌پذیری،

در این مرحله، با استفاده از تکنیک‌های مرور متون و بررسی نظام‌مند ادبیات موجود، به روش مطالعات کتابخانه‌ای، مروری بر ادبیات موضوع از طریق روش فراترکیب صورت گرفت.

فراترکیب نوعی مطالعه کیفی است که اطلاعات و یافته‌های استخراج‌شده از مطالعات کیفی دیگران با موضوع مرتبط و مشابه را بررسی می‌کند. لذا به جستجوی نظام‌مند بین کتاب‌ها و مقاله‌های منتشرشده در مجلات مختلف با استفاده از کلیدواژه‌های مدل‌ها و الگوهای آموزشی، مدل آموزش مبتنی بر شایستگی، اقتصاد چرخشی، آموزش و اقتصاد چرخشی، شایستگی‌های موردنیاز اقتصاد چرخشی، اقتصاد چرخشی در صنایع کوچک و متوسط، آموزش‌های سازمانی و اقتصاد چرخشی، آموزش مبتنی بر شایستگی، قرار گرفت. برای این منظور، این حوزه‌های مطالعاتی به کمک روش فراترکیب شناسایی شده و سپس از طریق آنالیز الگویی و آنالیز توصیفی توسط نرم‌افزار مکس کیودا ۲۰۲۰ طبقه‌بندی گردیده است.

### معیار انتخاب متخصصان واجد شرایط و انجام

#### مصاحبه

در این مرحله برای واردکردن هر پژوهش و افراد مصاحبه شده در فراترکیب، ملاک‌های زیر مدنظر قرار گرفت:

مشخصات پژوهش‌ها: پژوهش‌های مورد استفاده باید نتیجه کارهای تحقیقاتی معتبر بوده و در مجله‌های معتبر انتشار یافته باشند. سال انتشار پژوهش بعد از سال ۲۰۰۸ باشد.

مشخصات متخصصان: متخصصان مورد مصاحبه حداقل دارای یکی از معیارهای زیر بوده‌اند:

- دارای مدرک تحصیلی دکتری در زمینه آموزش

محیط‌زیست، مدیریت محیط‌زیست، مهندسی محیط‌زیست،

صنایع، HSE، بهداشت و ایمنی شغلی<sup>۱</sup>

- سابقه آموزش سازمانی با تأکید بر صنایع

- ارتباط مستقیم و آشنایی با صنایع کوچک و متوسط و

سابقه شغل کارشناسی و مدیریتی مرتبط حداقل ۵ سال و

آشنایی با اقتصاد چرخشی

مهم‌ترین محورهای مصاحبه در زمینه انتخاب مدل

شایستگی، فرایند سیاست‌گذاری و اجرای اقتصاد چرخشی و

اهمیت اجزاء مختلف آن از جمله قوانین و سیاست‌گذاری‌ها،

تحلیل صورت‌های مالی، نحوه انتخاب منابع (مواد و انرژی)



تشکیل پنل متخصصان گردید که ترکیب اعضای پنل در جدول شماره ۱ درج شده است. به این منظور از روش اجماع که حاصل جلسات هم‌اندیشی با متخصصان امر و سه جلسه چهارساعته با ۲۲ متخصص آموزش محیط‌زیست، آموزش سازمانی، اقتصاد و فعالین صنایع، بهداشت و ایمنی بود، استفاده گردید؛ به‌گونه‌ای که تبادل نظر متخصصان با دیدگاه‌ها و رویکردهای متفاوت منجر به حذف، بازبینی و تغییراتی در گویه‌های تهیه‌شده گردید؛ در نتیجه، تعداد گویه‌ها به ۶۰ مورد کاهش یافت.

باورپذیری، تصدیق‌پذیری و حتی بازتاب‌پذیری نتایج تحقق است. یکی از شاخص‌های پایایی تحقیق کیفی، ارزیابی دو یا چند سند از حیث ارجاع به شاخصی خاص است. در این پژوهش برای تعیین پایایی کدگذاری‌ها از حالت ضریب نظر دو متخصص مختلف استفاده شد. از طریق این ضریب، می‌توان از ضریب درون موضوعی کاپا توافق دو اندازه‌گیری (توسط دو نفر یا دو ابزار یا در دو مقطع زمانی) را ارزیابی کرد.

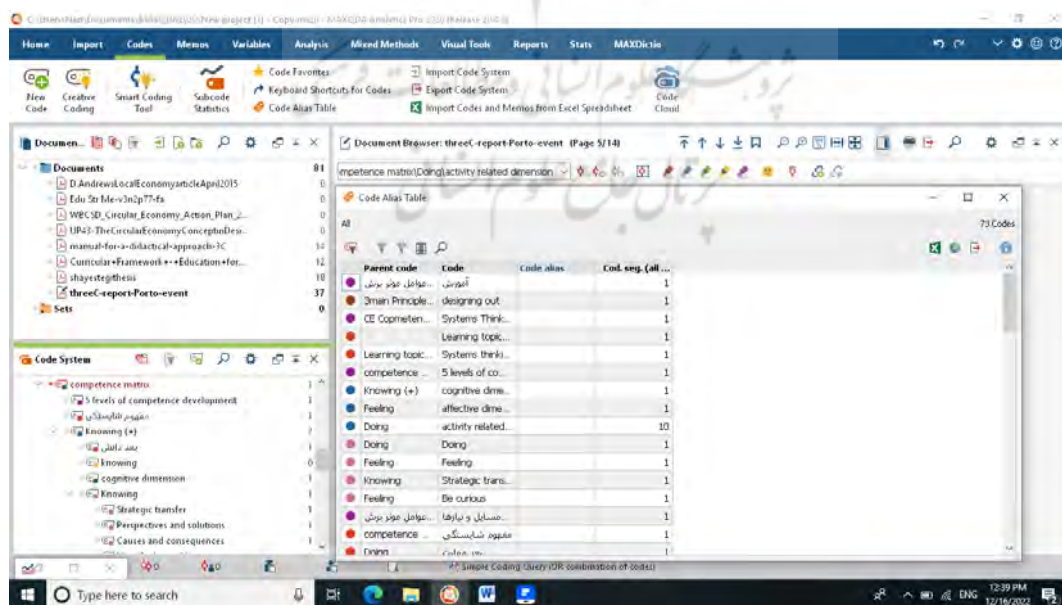
**گام پنجم: تشکیل پنل متخصصان**

به جهت اطمینان از انتخاب صحیح مؤلفه‌ها و گویه‌ها، اقدام به

جدول ۱. ترکیب و ویژگی‌های متخصصان مورد مصاحبه

Table1. Composition and Characteristics of Interviewed Experts

درصد percent	تعداد Number	مقطع Grade	طبقه Category
22%	5	دکتری Ph.D	آموزش محیط‌زیست Environmental Education
9%	2	دکتری Ph.D	آموزش سازمانی Organizational training
9%	2	کارشناسی ارشد Ms	اقتصاد
14%	3	دکتری Ph.D	Economics
14%	3	کارشناسی ارشد Ms	فعالین صنایع
9%	2	دکتری Ph.D	Employees and stakeholders of industries
14%	3	کارشناسی ارشد Ms	HSEE, OHS
9%	2	دکتری Ph.D	
100%	22		کل Total



شکل ۲. کدگذاری داده‌ها در نرم‌افزار MAXQDA  
Figure 2. Data Coding in MAXQDA Software

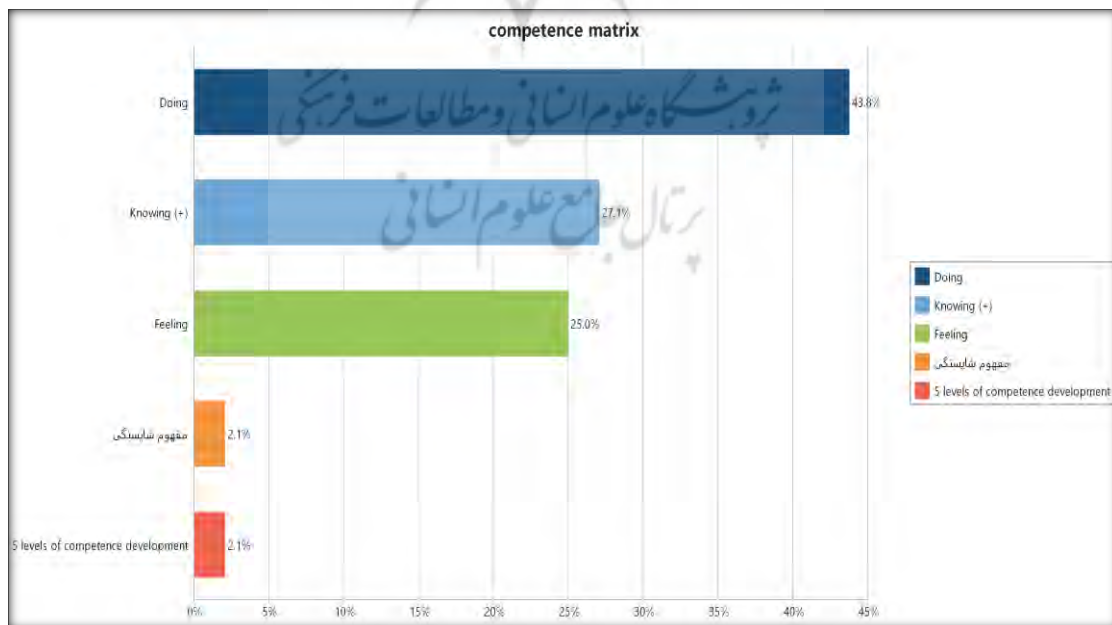
**یافته‌های پژوهش**

۱۶۰ گویه می‌باشند و بعد از تشکیل پنل متخصصان و اجماع نظر متخصصان تعداد گویه‌ها به ۶۰ کاهش یافت. در جدول ۴-۲ مشخصات ابعاد، مؤلفه‌ها و گویه‌های استخراج شده نشان داده شده است.

توسط نرم افزار مکس کیودا از محتوای مقالات و مصاحبه‌ها، مؤلفه‌های اساسی و گویه‌های مؤثر در طراحی مدل آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) در صنایع کوچک و متوسط استخراج گردید که شامل ۳ بعد، ۱۵ مؤلفه و



شکل ۳. ابر کلمات مربوط به مؤلفه‌های موجود در پژوهش‌های مورد مطالعه  
**Figure 3.** Word Cloud Related to the Components in the Studied Articles



شکل ۴. فراوانی مؤلفه‌های موجود در پژوهش‌های مورد مطالعه  
**Figure 4.** Frequency of Components in the Studied Articles

## جدول ۲. مشخصات ابعاد، مؤلفه‌ها و گویه‌ها در لیست اولیه استخراج شده از مطالعات اسنادی و مصاحبه‌ها

Table 2. Characteristics of Dimensions, Components and Items in The Initial List Extracted from Documentary Studies and Interviews

توضیحات Description	تعداد Number	ارکان مدل Elements of the model
(بعد شناختی، بعد نگرشی، بعد مهارتی) (Cognitive dimension, attitudinal dimension, skill dimension) (مؤلفه‌های بعد شناختی: شناخت عمومی، شناسایی مساله، علل بروز و عواقب آن، انتقال استراتژیک، چشم‌اندازها و راه‌حل‌ها) (Components of the cognitive dimension: general knowledge, problem identification, causes and consequences, strategic transfer, prospects, and solutions)	3	ابعاد Dimensions
(مؤلفه‌های بعد نگرشی: نگرش عمومی، کنجکاوی، تحلیل جامع و مرتبط، داشتن چشم‌اندازهای چندگانه، متقاعدشدن جهت اجرایی نمودن اقتصاد چرخشی) (Components of the attitudinal dimension: general attitude, curiosity, comprehensive and relevant analysis, having multiple perspectives, being convinced to implement circular economy)	10	مؤلفه‌ها Components
(مؤلفه‌های بعد مهارتی: مهارت‌های عمومی، مهارت جمع‌آوری اطلاعات، مؤلفه تحلیل و طرح‌ریزی، حل مساله و طراحی مجدد، طراحی مجدد تطبیق‌پذیر) (Components of the skill dimension: general skills, information gathering skills, analysis and planning component, problem-solving and redesign, adaptive redesign)	11	گویه‌ها Statements
به شرح جداول ۳ تا ۱۱ As described in Tables 3 to 11	60	

در ادامه گویه‌های شناسایی شده مؤثر در آموزش اقتصاد چرخشی در بخش صنایع کوچک و متوسط به تفکیک مؤلفه‌ها و ابعاد مختلف مدل مبتنی بر شایستگی در جداول ۳ تا ۱۱ ارائه گردیده است.

## جدول ۳. گویه‌های بعد شناختی، مؤلفه شناختی عمومی

Table 3. Cognitive dimension items, general cognitive component

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
شیوه‌های تفکر سیستمی، تفکر انتقادی، تحلیلی، تفکر طراحی محیط‌زیستی (eco-design) Systems thinking methods, critical thinking, analytical thinking, eco-design thinking	شناختی عمومی General Knowledge	شناختی Cognitive
نحوه شناسایی و بررسی شرایط اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی منطقه و جهان How to identify and examine the economic, social, and environmental conditions of the region and the world		
فنون و مهارت‌های ارتباط، تعامل و مذاکره Communication, interaction and negotiation skills and techniques		
اصول کارآفرینی اجتماعی، اخلاق در تجارت، تاریخ اقتصادی از انقلاب صنعتی تاکنون The principles of social entrepreneurship, ethics in business, and economic history from the industrial revolution until now		
آنالیز چرخه حیات و درک آن، اصول، مفاهیم، استراتژی‌ها و سطوح اجرای اقتصاد چرخشی Analysis of the life cycle and its understanding, principles, concepts, strategies, and implementation levels of the circular economy		
پیامدهای محیط‌زیستی و بهداشتی صنایع، مفاهیم پایه مدیریت محیط‌زیست و HSEE Environmental and health consequences of industries, basic concepts of environmental management and HSEE		
قوانین و سیاست‌های محیط‌زیستی و توسعه پایدار Environmental laws and policies and sustainable development		

## جدول ۴. گویه‌های بعد شناختی، مؤلفه شناسایی مسأله و علل و عواقب

Table 4. Cognitive Dimension Items, Problem Identification, Causes and Consequences Component

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
مزایا و معایب و ناکارآمدی جریان اقتصاد خطی: ورود منابع، تولید، مصرف و دفع پسماند Take, make, dispose Advantages, disadvantages and inefficiencies of the linear economy flow: input of resources, production, consumption and disposal of waste مزایای اقتصاد چرخشی (اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی، فرهنگی و اخلاقی) Advantages of circular economy (economic, social, environmental, cultural and ethical) پیامدهای نامطلوب صنعت موردنظر بر عوامل و پارامترهای محیطی خاک، آب، هوا، اقلیم، صدا، منظر، اکوسیستم‌ها، شرایط اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی Adverse consequences of the desired industry on environmental factors and parameters (soil, water, air, climate, sound, landscape, ecosystems, social, economic, and cultural conditions) شناخت ناکافی در تحلیل و ارزیابی جریان چرخشی منابع (جریان مواد و انرژی در طبیعت) و چرخه حیات Inadequate knowledge in analyzing and evaluating the circular flow of resources (flow of materials and energy in nature) and life cycle شناخت قوانین و سیاست‌های بالادستی الزام‌آور در زمینه اقتصاد چرخشی Knowing the binding upstream laws and policies in the circular economy field شناخت شاخص‌ها و معیارهای اقتصاد چرخشی Knowing the indicators and criteria of circular economy شناخت مدل‌های تجاری اقتصاد چرخشی (C2C، Eco design و ...) Knowing circular economy business models (C2C, Eco design, etc.)	شناسایی مسأله و علل بروز و عواقب آن Identifying the problem and its causes and consequences	شناختی Cognitive

## جدول ۵. گویه‌های بعد شناختی، مؤلفه انتقال استراتژیک

Table 5. Cognitive Dimension Items, Strategic Transfer Component

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
شناخت جامع از صنعت حوزه فعالیت و شناخت محیط فعالیت (شهرک‌های صنعتی و غیره) Comprehensive understanding of the industry and the environment of the activity (industrial towns, etc.) شناخت مواد اولیه، جریان مواد و انرژی در صنعت حوزه فعالیت و نحوه تأمین آن و همچنین شناسایی ضایعات و پسماند و روش مدیریت پسماند در آن صنعت Knowing the raw materials, the flow of materials and energy in the industry and how to provide it, as well as the identification of waste and waste and the method of waste management in that industry نحوه اجرای اقتصاد چرخشی در صنعت موردنظر و شناسایی فواید همزیستی صنعتی How to implement the circular economy in the desired industry and identifying the benefits of industrial symbiosis شناسایی توانمندی‌های نیروی کار و شناسایی بازار، رقیب، شرکای تجاری (موجود یا محتمل)، مصرف‌کنندگان و سایر ذی‌نفعان Identifying the capabilities of the workforce and identifying the market, competitors, business partners (existing or potential), consumers and other stakeholders	انتقال استراتژیک Strategic transfer	شناختی Cognitive

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
شناسایی روش‌های تأمین مالی، تهیه صورت‌های مالی، مالیات و عوارض محیط‌زیستی Identifying financing methods, preparation of financial statements, taxes and environmental charges چگونگی طراحی محصول، شناسایی ارزش محصول و قطعات آن در مرحله اسقاط و در مرحله قبل از پایان عمر مفید آن How to design the product, identifying the value of the product and its parts at the scrapping stage and at the stage before the end of its useful life		

## جدول ۶. گویه‌های بعد شناختی، مؤلفه چشم‌اندازها و راه‌حل‌ها

Table 6. Cognitive Dimension Items, Prospects and Solutions Component

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
رفع چالش‌های پیش روی اقتصاد چرخشی و موانع قانونی، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و محیط‌زیستی اجرای آن Solving the challenges of circular economy implementation and legal, economic, social, cultural and environmental obstacles to its implementation جایگزینی انرژی‌های تجدیدپذیر با سوخت فسیلی Replacing renewable energy with fossil fuel کاهش رد پای محیط‌زیستی Reducing the environmental footprint به‌کارگیری رویکرد 9R مصرف بهینه و کم، استفاده مجدد، بازیافت، تعمیر کردن، نوسازی، بازسازی، هدف‌گذاری مجدد (تغییر هدف استفاده) و بازیابی Applying the 9R approach of optimal and low consumption, reusing, recycling, repairing, refurbishing, repurposing (changing the purpose of use) and recovery جایگزینی مدل‌های تجاری اقتصاد خطی با مدل‌های تجاری اقتصاد چرخشی Replacing linear economy business models with circular economy business models به‌کارگیری دانش بومی و ترکیب با دانش نوین در زمینه سیستم‌های تولید قبل از صنعتی شدن که بر پایه اقتصاد چرخشی بنا نهاده شده بودند (ساختمان‌های ساخته‌شده با مصالح بومی، لباس‌های تجزیه‌پذیر و ظروف سفالی). Applying native knowledge and combining it with modern knowledge in the field of production systems before industrialization that were based on circular economy (buildings made with native materials, degradable clothes and pottery)	چشم‌اندازها و راه‌حل‌ها Perspectives and solutions	شناختی Cognitive

## جدول ۷. گویه‌های بعد نگرشی

Table 7. Attitudinal dimension items

گویه Statement	مؤلفه Component
اخلاق‌مداری، شهروندی مسئول و فعال بودن، جامعه‌پذیری Ethics, responsible and active citizenship, socialization داشتن روحیه پرسشگری، هنرپرووری، نقدپذیری، علم‌جویی، پژوهش‌گری و استمرار پژوهش پذیرش شیوه‌های جدید تفکر Accepting new ways of thinking رواداری، اجماع و مخالفت محترمانه، تکرارگری Tolerance, consensus and respectful disagreement, pluralism	نگرش عمومی General Attitude تحلیل جامع و داشتن چشم‌اندازهای چندگانه Comprehensive analysis and having multiple perspectives

گویه Statement	مؤلفه Component
<p>دگرگونی باورهای مخاطبان و بازتاب ارزش‌ها</p> <p>The transformation of the audience's beliefs and the reflection of values</p> <p>پذیرش اجرای اقتصاد چرخشی در حوزه صنعت موردنظر و دفاع از اقتصاد چرخشی به‌عنوان یک استراتژی مفید و مهم جهت ایجاد جهشی بلندمدت در تأمین امنیت پایداری منابع و رفاه در کره زمین</p> <p>Accepting the implementation of the circular economy in the desired industry and defending the circular economy as a useful and important strategy to create a long-term leap in ensuring the security, sustainability of resources and prosperity on the planet</p>	<p>متقاعدشدن جهت اجرایی نمودن اقتصاد چرخشی</p> <p>Convinced to implement circular economy</p>

## جدول ۸. گویه‌های بعد مهارتی، مؤلفه مهارت عمومی

Table 8. Skill Dimension Items, General Skill Component

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
<p>مهارت به‌کارگیری تفکر سیستمی، انتقادی، تحلیلی، خلاقیت و تفکر طراحی محیط‌زیستی (eco-design)</p> <p>The skill of using systemic, critical, analytical thinking, creativity and eco-design thinking</p> <p>توانمندی در مذاکره، تعامل، برقراری ارتباط مؤثر، رعایت اخلاق در تجارت</p> <p>Ability to negotiate, interact, establish effective communication, observe ethics in business</p> <p>توانایی مساله‌یابی و حل مسأله، خلاقیت و مهارت ایده‌پردازی، نظریه‌پردازی، ارزش‌آفرینی، تحول‌گرایی و عمل‌گرایی</p> <p>Problem-finding and problem-solving ability, creativity and idea generation skills, theorizing, value creation, transformationalism and pragmatism</p> <p>کسب دانش بین‌رشته‌ای و توانایی تحلیل شرایط اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی منطقه و جهان</p> <p>Acquiring interdisciplinary knowledge and the ability to analyze the economic, social and environmental conditions of the region and the world</p> <p>کارآفرینی اجتماعی</p> <p>Social Entrepreneurship</p>	<p>مهارتی عمومی</p> <p>General Skills</p>	<p>مهارتی</p> <p>Skill</p>

## جدول ۹. گویه‌های بعد مهارتی، مؤلفه جمع‌آوری اطلاعات

Table 9. Skill Dimension Items, Information Gathering Component

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
<p>تهیه لیست منابع اولیه مورد استفاده (مواد و انرژی) در صنعت موردنظر</p> <p>Preparation of the list of primary resources used (materials and energy) in the desired industry</p> <p>لیست درآمد و هزینه اجرای اقتصاد چرخشی</p> <p>List of income and cost of circular economy implementation</p> <p>میزان تولید پسماند و سایر پیامدهای محیط‌زیستی</p> <p>The rate of waste production and other environmental consequences</p> <p>لیست فناوری‌های موردنیاز و جدول هزینه‌ها و صرفه‌جویی‌های مرتبط</p> <p>A list of required technologies and a table of related costs and savings</p>	<p>جمع‌آوری اطلاعات</p> <p>Gathering information</p>	<p>مهارتی</p> <p>Skill</p>

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
لیست ذی‌نفعان در مراحل تأمین منابع، تولید، توزیع، مصرف و بازیابی و استرداد محصول The list of beneficiaries in the stages of supply of resources, production, distribution, consumption and product recovery and return لیست نیروی کار موردنیاز، لیست مسئولیت‌های جدید ایجاد شده List of required workforce, list of new responsibilities created اطلاعات بازار، شرکا و رقبا، مصرف‌کنندگان، مراکز تحقیقاتی و توسعه و دانشگاه، شهرک‌های صنعتی و همزیستی صنایع، سایر ذی‌نفعان و ذی‌نفعان Market information, partners and competitors, consumers, research and development centers and universities, industrial towns and coexistence of industries, other stakeholders		

## جدول ۱۰. گویه‌های بعد مهارتی، مؤلفه تحلیل و طرح‌ریزی

Table 10. Skill Dimension Items, Analysis and Planning Component

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
برقراری ارتباط و تعامل و مذاکره با ذی‌نفعان در مراحل تأمین، تولید، توزیع، مصرف، بازیابی Communicating and interacting and negotiating with stakeholders in the stages of supply, production, distribution, consumption, and recovery تغییر فرایند تأمین، تولید، توزیع، مصرف و انتخاب مدل تجاری پایدار موردنظر و یا تلفیق چند مدل تجاری پایدار Changing the supply process, production, distribution, consumption and choosing the desired sustainable business model or combining several sustainable business models گزینش انرژی موردنیاز در مراحل مختلف تولید، حرکت به سمت استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر و اثر بازگشتی Selecting the required energy in different stages of production, moving towards the use of renewable energies and the return effect تغییر نحوه مدیریت پسماند و ضایعات در تمام مراحل تولید (همچنین پیش از فرایند تولید و پس‌از آن) Changing the way waste is managed in all stages of production (also before and after the production process) آموزش و آماده‌سازی کارکنان، اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی برای تغییر فرهنگ مصرف Training and preparation of employees, informing and creating a culture to change the culture of consumption انجام مطالعات مالی، ارزیابی اقتصادی و مالی ایجاد تغییر در رویه تولید و انجام مطالعات بازار، پیش‌بینی بازار هدف، انتخاب استراتژی‌های، تولید و بازیابی محصول Conducting financial studies, economic and financial evaluation, making changes in the production procedure and conducting market studies, forecasting the target market, choosing strategies, producing and marketing the product. طراحی محصول، طرح‌ریزی خدمات استرداد و بازیابی محصول، طرح‌ریزی خدمات پس از فروش، نظارت و رهگیری محصولات حتی پس از استفاده و مصرف Product design, product return and recovery service planning, after-sales service planning, product monitoring and tracking even after use and consumption. انتخاب نحوه حمل‌ونقل، حمل‌ونقل پایدار و رهگیری دیجیتالی Choice of shipping mode, sustainable shipping and digital tracking	مؤلفه تحلیل، طرح‌ریزی و طراحی مجدد Analysis, planning and redesign	مهارتی Skill

گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
مذاکرات با مراکز قانونی و دولتی، تدارکات و مدیریت قراردادهای، مشارکت با صنایع دیگر در جهت همزیستی صنعتی Negotiations with legal and government centers, procurement and management of contracts, cooperation with other industries in the direction of industrial coexistence نیکداری محصولات (مواظبت از تبعات محصولات) stewardship Goodness of products (taking care of the consequences of products) stewardship شفافیت اطلاعات (برچسب کالا و خدمات، ردوبدل کردن اطلاعات با صنایع دیگر و گزارش‌های مالی) Transparency of information (labeling goods and services, exchanging information with other industries and financial reports)		

جدول ۱۱. گویه‌های بعد مهارتی، مؤلفه طراحی مجدد تطبیق‌پذیر

Table 11. Skill Dimension Items, Versatile Redesigning Component

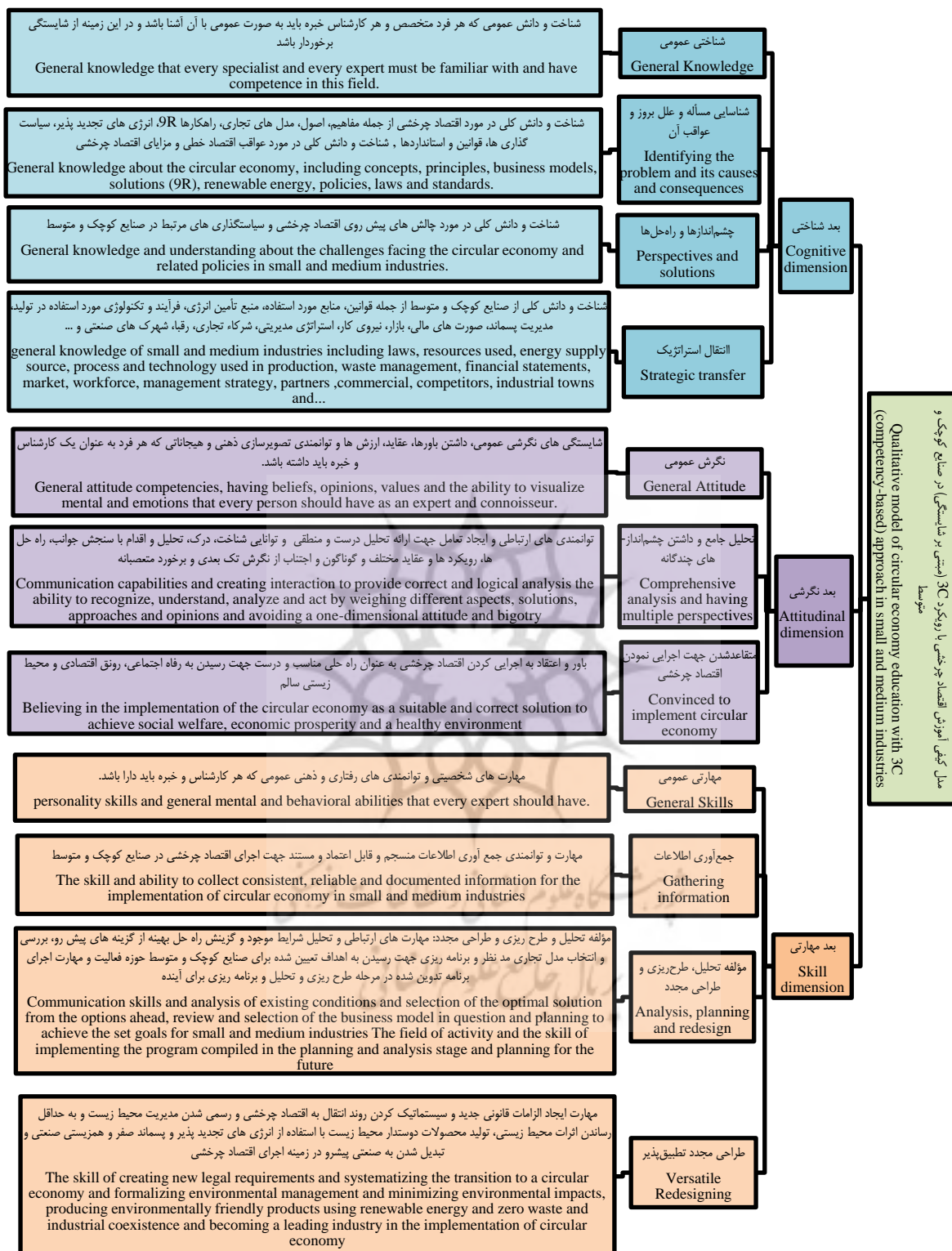
گویه Statement	مؤلفه Component	بعد Dimension
الزامات قانونی و استراتژی‌های محیط‌زیستی و اقتصاد چرخشی باید رعایت شده و برآورده گردد. Legal requirements and environmental strategies and circular economy must be respected and fulfilled. توسعه مداوم سیستم با تمرکز بر جنبه‌های محیط‌زیستی کالا و خدمات Continuous development of the system focusing on environmental aspects of goods and services کمینه کردن اثرات محیط‌زیستی از طریق نگرش فعالانه، پیاده‌سازی توسعه مداوم سیستم با تمرکز بر جنبه‌های محیط‌زیستی Minimizing environmental impacts through a proactive approach, implementing continuous system development with a focus on environmental aspects محصولات و خدمات سازگار با محیط‌زیست: ایجاد محصولات و خدمات جدیدی که جنبه‌های زیست‌محیطی و رعایت اصول اقتصاد چرخشی را در نظر می‌گیرد Environmentally friendly products and services: Creating new products and services that take into account environmental aspects and respect the principles of the circular economy. شرکت سبز پیشرو: تبدیل شدن به شرکتی مرجع در زمینه مدیریت محیط‌زیست با رویکرد اقتصاد چرخشی از طریق ارتباطات و بازاریابی The leading green company: becoming a reference company in the field of environmental management with a circular economy approach through communication and marketing	طراحی مجدد تطبیق‌پذیر Versatile Redesigning	مهارتی Skill

#### محاسبه پایایی مدل:

از همان ارزش به‌وسیله کدگذار دوم ضرب می‌شود. این نسبت‌ها سپس با هم جمع می‌شوند تا توافق مورد انتظار به دست آید. چنانچه مقدار این ضریب از ۰/۶ بیشتر باشد پایایی وجود دارد. مراتب اعتمادپذیری ضریب کاپا در جدول زیر شرح داده شده است؛ که میزان اماره کاپا در پژوهش حاضر ۰/۹۵ بوده است که نشان از پایایی عالی مدل دارد.

ضریب کاپای کوهن و Pi اسکات در نحوه محاسبه توافق مورد انتظار با هم متفاوت هستند. درحالی‌که در فرمول pi اسکات نسبت‌های مشاهده‌شده در هر یک از ارزش‌های یک طبقه به توان ۲ می‌رسد، در فرمول کاپا، نسبت یک ارزش خاص در یک طبقه که به‌وسیله کدگذار استفاده شده است، در نسبت استفاده





شکل ۵. مدل کیفی آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) در صنایع کوچک و متوسط

Figure 5. Qualitative Model of Circular Economy Education with 3C (Competency-Based) Approach in Small and Medium Industries

## جدول ۱۲. وضعیت شاخص کاپا و نتایج آماره ضریب توافق کاپا

Table 12. Status of the Kappa Index and the Results of the Kappa Agreement Coefficient Statistic

وضعیت توافق Agreement status	مقدار عددی شاخص کاپا The numerical value of the Kappa index	نتایج آماره (ضریب توافق کاپا) Statistical results (kappa coefficient of agreement)
ضعیف Weak	کمتر از 0.0 Less than 0.0	0.95
بی‌اهمیت Trivial	0 - 0.2	
متوسط Medium	0.21 - 0.4	22
مناسب Appropriate	0.41 - 0.6	
معتبر Valid	0.61 - 0.8	
عالی Excellent	0.81 - 1	

منبع: گویت (۲۰۱۴)

محصولات با عمر طولانی، توسعه عمر مصرف محصولات و قطعات، توسعه عمر مواد، توسعه عمر منابع، انجام دهندگان فعالیت‌ها در شبکه ارزش مدور، تسهیل‌کنندگان فعالیت‌ها در شبکه ارزش مدور. لازم به ذکر است که اصطلاحات استخراجی چارچوبی پیشنهادی وارث و همکاران با تلفیق و تغییراتی به‌عنوان گویه‌های مدل کیفی اولیه استفاده گردید. در این چارچوب به اجزاء مدل آموزشی اقتصاد چرخشی توجه نشده است.

در پژوهش کوماردی و همکاران با عنوان اتخاذ شیوه‌های اقتصاد چرخشی در شرکت‌های کوچک و متوسط: شواهدی از اروپا، عواملی همچون بهره‌وری انرژی و منابع، کاهش ضایعات و آلودگی‌ها، انجام تعهدات زیست‌محیطی، بررسی زمینه‌های اصلی اقتصاد چرخشی (طراحی، تهیه، تولید، توزیع، مصرف و بازیابی)، ضرورت تحلیل مسائل و چالش‌های پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی، توجه به تأثیر حمایت مشتریان و سیاست‌گذاران و توجه به خودبرانگیختگی شرکت‌ها برای پذیرش اقتصاد چرخشی اشاره گردیده است که موارد مذکور به‌عنوان گویه‌های مدل ابتدایی پژوهش حاضر به‌تناسب مؤلفه‌ها مدنظر قرار گرفت. در این پژوهش، جایگاه ویژه و جداگانه‌ای به موضوع آموزش اقتصاد چرخشی تعلق نگرفته است.

در پژوهش تاکاکس و همکاران در سال ۲۰۲۱، بررسی موانع اقتصاد چرخشی در شرکت‌های کوچک و متوسط و تلفیق آن در تدوین چارچوب مدیریت استراتژیک پایدار انجام گرفت. توجه به نقش عوامل بیرونی همچون فناوری، بازار، قانون‌گذاری، جامعه و مصرف‌کنندگان، به‌کارگیری یک چارچوب مدیریت استراتژیک پایدار، تقویت آگاهی برای تغییر پایدار، ارزیابی ریسک بر پایه پایداری و تصمیم‌گیری، تفکر در زمینه طراحی جامع، سرمایه‌گذاری در اکوسیستم‌های چرخشی

## بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر با استفاده از روش فراترکیب و تجمیع مطالعات اسنادی و مصاحبه با متخصصان و با استفاده از نرم‌افزار MAXQDA<sup>2020</sup> جهت طراحی مدل کیفی آموزش اقتصاد چرخشی با رویکرد 3C (مبتنی بر شایستگی) به تعیین و بررسی ابعاد، مؤلفه‌ها و گویه‌های این مدل پرداخته شد و سپس با استفاده از ضریب کاپا، پایایی مدل مورد ارزیابی قرار گرفت. این مدل به دلیل استفاده از مقالاتی از رشته‌های علمی مختلف و تحلیل بین‌رشته‌ای، مدلی جامع و دربرگیرنده جوانب مختلف، در راستای شایستگی‌های مورد نیاز صنایع کوچک و متوسط جهت اجرایی نمودن اقتصاد چرخشی می‌باشد که می‌تواند در پیشبرد اهداف صنایع گوناگون به‌عنوان الگویی در برنامه‌ریزی و مدیریت آموزشی و برنامه‌ریزی درسی آموزش‌های رسمی و غیررسمی مورد استفاده واقع گردد.

ابعاد این مدل کیفی عبارت‌اند از بعد شناختی، بعد نگرشی و بعد مهارتی و مؤلفه‌های بعد شناختی به ترتیب، شناختی عمومی، شناسایی مساله و علل بروز و عواقب آن، انتقال استراتژیک، چشم‌اندازها و راه‌حل‌ها، مؤلفه‌های بعد نگرشی، نگرش عمومی، تحلیل جامع و داشتن چشم‌اندازهای چندگانه، متقاعدشدن جهت اجرایی نمودن اقتصاد چرخشی و مؤلفه‌های بعد مهارتی، مهارتی عمومی، جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل، طرح‌ریزی و طراحی مجدد و طراحی مجدد تطبیق‌پذیر است.

در پژوهش وارث و همکاران در سال ۱۴۰۱ که چارچوب طبقه‌بندی الگوهای مدل کسب‌وکار مدور از دیدگاه استراتژی‌های اقتصاد مدور استخراج شده است، برخی گویه‌های چارچوب پیشنهادی با مدل استخراجی این پژوهش همسو است از جمله ابعاد کسب‌وکار غیرمادی‌سازی، کارایی مصرف، تأمین مدور، تولید بهینه، لجستیک معکوس و بهینه،

کارکنان است و چشم‌اندازهای مختلفی برای تضمین کیفیت آموزش کارکنان ارائه می‌دهند. گویه‌های آموزش اقتصاد چرخشی تشخیص راه صحیح از ناصحیح در فرایند آموزش را، میسر می‌سازند این گویه‌ها از اهمیت سیاست‌گذاری آموزشی بالایی برخوردارند. این گویه‌ها را می‌توان به‌عنوان مبنایی به جهت برنامه‌ریزی‌های آموزش اقتصاد چرخشی در صنایع قرارداد. این مدل بیانگر انطباق چشم‌انداز و مأموریت آموزشی بر اساس نیازمندی‌های صنایع است با توجه به اینکه شاخص‌ها ابعاد سه‌گانه شناختی، مهارتی و نگرشی را پوشش می‌دهند طراحی فرایند آموزشی سازمان را آسان می‌کند.

همچنین، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که بر اساس یافته‌های پژوهش، مدل ارائه‌شده می‌تواند در ارائه آموزش اقتصاد چرخشی در صنایع کوچک و متوسط مناسب و در رفع مشکلات و موانع موجود و ارتقای بازدهی و کیفیت و بهره‌وری آن از مطلوبیت کافی برخوردار باشد. نقش این مدل فراهم آوردن راهنمای بهبود فرایند آموزش به‌منظور دستیابی به شایستگی است و هدف آن اثربخشی و کارآمدی آموزش‌های اقتصاد چرخشی در صنایع است تا با رویکردی حرفه‌ای و تخصصی و تغییر از دیدگاه‌های سنتی حاکم بر فعالیت‌های آموزشی در این عرصه به کاهش هزینه‌های آموزشی بپردازد.

این مدل اطلاعاتی در مورد شایستگی‌های موردنیاز از ابعاد شناختی و مهارتی و نگرشی جهت اجرای آموزش‌های اقتصاد چرخشی در صنایع کوچک و متوسط ارائه می‌دهند و با هشدار دادن به تصمیم‌گیران زمینه‌های لازم توجه را روشن می‌سازد و با شناخت و بررسی آن‌ها درک روشن‌تری از برنامه آموزشی برای توسعه مفاهیم اقتصاد چرخشی در سازمان ارائه می‌دهد؛ که این تشخیص به بهبود آموزش‌ها کمک بسیاری می‌نماید همچنین به متخصصان کمک می‌نماید، برنامه‌های آموزشی کارآمدتری را درون سازمان ایجاد سازند.

اکنون شایستگی‌های موردنیاز اجرای اقتصاد چرخشی در صنایع کوچک و متوسط مجموعه‌ای از ابعاد، مؤلفه‌ها و گویه‌های آموزشی دارد که از تأیید خبرگان این امر نیز برخوردار هستند، این گویه‌ها می‌تواند در تقویت ارائه آموزش‌های مفید و بهبود عملکرد آموزشی در این زمینه مؤثر واقع شود.

متقابل، ورود به فرایندهای قانون‌گذاری و افکار عمومی و ارزش‌آفرینی در جامعه از طریق انگیزش کارآفرینی با ادغام و تلخیص به‌عنوان گویه‌های اولیه مدل همسو هستند. ولیکن رویکرد آموزشی به‌ویژه توجه به اقتصاد چرخشی مبتنی بر شایستگی اشاره‌ای نگردیده است.

در پژوهش مایس و گلد در سال ۲۰۲۱ با عنوان ترسیم ابعاد اجتماعی اقتصاد چرخشی، به پایداری اجتماعی، رفاه اجتماعی، شیوه‌های انجام کار، عوامل مؤثر در حقوق بشر، نحوه همکاری و مشارکت اجتماعی، آموزش و حمایت قانونی تأکید شده است. از این جهت که آموزش را به‌عنوان یکی از اجزای اثرگذار ابعاد اجتماعی اقتصاد چرخشی لحاظ کرده با پژوهش حاضر همسو است. ولیکن الگو یا مدلی برای این آموزش پیشنهاد نشده است.

در پژوهش سالاس و همکاران در سال ۲۰۲۱، نقش مؤسسات آموزش عالی در اجرای اقتصاد چرخشی در آمریکای لاتین بررسی گردید. ولیکن مدلی آموزشی در این پژوهش پیشنهاد نشده است. در عین حال توجه به نقش کلیدی مؤسسات آموزش عالی در انتقال مفهوم اقتصاد چرخشی، ضرورت همکاری دانشگاه با صنعت، کمک دانشگاه به سیاست‌گذاران در زمینه اقتصاد چرخشی، ایجاد سرمایه انسانی و فکری، حمایت از پروژه‌های مشارکت محور در جامعه در گویه‌های اولیه مدل لحاظ گردید.

در پژوهش ولف در سال ۲۰۱۶ مدل آموزش اقتصاد چرخشی مبتنی بر شایستگی با ۱۵ مؤلفه، (مؤلفه‌های بعد شناختی اعم از شناختی عمومی، شناسایی مسأله، علل بروز و عواقب آن، چشم‌اندازها و راه‌حل‌ها و انتقال استراتژیک، مؤلفه‌های بعد مهارتی شامل مهارتی عمومی، جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل و طرح‌ریزی، حل مسأله و طراحی مجدد، طراحی مجدد تطبیق‌پذیر و مؤلفه‌های بعد نگرشی شامل نگرش عمومی، کنجکاوی، تحلیل جامع و مرتبط، داشتن چشم‌اندازهای چندگانه و متقاعدشدن جهت اجرایی نمودن اقتصاد چرخشی) پیشنهاد گردیده است که همسو با پژوهش حاضر است و مؤلفه‌های مدل اولیه پژوهش حاضر برگرفته از ماتریس شایستگی این پروژه است.

استانداردهای آموزش جهت راهنمایی فرایند آموزش

## References

Ahmadkhani, P., Abzan, M., Mohammadi, N. & MirMohammadsadeghi, G. (2021). "New approaches in plastic waste management with a focus on maintaining

the health of the urban environment and strengthening the circular economy". The fourth international conference and the fifth national conference on civil

- engineering, architecture, art and urban design.[In Persian]
- Ahmadpour, J., Nakhaei, H., Beyglou, M. & Erfanzadeh, M. (2020). "Dynamic capabilities and environmental accounting for circular economy". The 18th National Accounting Conference of Iran. [In Persian]
- Aliverdi, M & Tajeddini, A. (2021). "The advantages of steel recycling to realize circular economy", The 6th International Research Conference in Science and Engineering and the 3rd International Congress on Civil Engineering, Architecture and Urban Planning in Asia.[In Persian]
- Amini, A. & Nowrouzi, S. (2018). "Ranking of small and medium sized industries of Qazvin province with competitive advantage evaluation approach by TOPSIS method". Financial and Economic Policies, 6th Year, Vol. 24: 59-84 .[In Persian]
- Ellen MacArthur Foundation, World Economic Forum. McKinsey & Company. (2017). "Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains". January 2014. Web. Accessed May 2017.
- EPA. (2022). "The Environmental Performance Index: Ranking country performance on sustainability issues". <https://epi.yale.edu/downloads/epi2022report06062022.pdf>.
- Ferdousi, F., & Qiang, D., (2016). "Implementing Circular Economy and Its Impact on Consumer Ecological Behavior", *Journal on Innovation and Sustainability*. Volume 7(1), 3-10.
- Ghaderpanah, A. (2021). "Circular economy: a step towards sustainable development". *Biosphere specialized scientific journal*, Vol. 14,7-13.[In Persian]
- KumarDeya, P., Malesiosb, Ch., Chowdhuryc, S., Sahad, K., Budhwara, P. & De, D., (2022). "Adoption of circular economy practices in small and medium-sized enterprises: Evidence from Europe". *International Journal of Production Economics*, Volume 248, 1-19.
- Lehmann, M, De Leeuw, B. & Wong, A. (2014). "Circular Economy (Improving the management of natural resources)". Swiss Academies of Arts and Science.
- Long, J., (2021). "surprising facts to know about the circular economy for COP26". World Economic Forum, Oct 27.
- MacArthur Foundation. (2017). "Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains World Economic Forum". McKinsey & Company, Web. Accessed May 2017.
- Manuel Sá, M., Oliveira-Silva, C., Cunha, M.P., Gonçalves, A., Diez, J., Méndez-Tovar, I. & Izquierdo, E.C. (2022). "Integration of the Circular Economy Paradigm in Companies from the Northwest of the Iberian Peninsula". *Sustainability*, 14, 7940.
- Mies, A., Gold, S., (2021). "Mapping the social dimension of the circular economy". *Journal of Cleaner Production*, Volume 321.
- MirFakhredini, H., Banifateme, A. (2013). "Analysis of obstacles to the implementation of improvement programs in small and medium sized industries (case study: selected industrial towns of Yazd province)". *Industrial Management Studies*, 11th Year, Vol.31,12-17.
- Pretson, F. (2012). "A Global Redesign? Shaping the Circular Economy". *Energy, Environment and Resource Governance*. PP: 1-20.
- Prieto Sainza, 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.
- Sá, M.M., Oliveira-Silva, C., Cunha, M.P., Gonçalves, A., Diez, J., Méndez-Tovar, I. & Izquierdo, E.C. (2022). "Integration of the Circular Economy Paradigm in Companies from the Northwest of the Iberian Peninsula". *Sustainability*, 14, 7940.
- Salas, D. A., Criollo, P. & Ramirez, A. D., (2021). "The Role of Higher Education Institutions in the Implementation of Circular Economy in Latin America". *Sustainability*, Vol. 13, 1-27.
- Sauvéa, S., Lamontagne, S., Duprasc, J. &

- Staheld, W. (2021). "Circular economy of water: Tackling quantity, quality and footprint of water". *Environmental Development*, Volume 39(2), 1-10.
- Sohrabi, R. & Rostami, M. (2018). "Identifying and ranking factors affecting the promotion of dynamic capabilities in small and medium sized industries (case study of Kurdistan industries) using ISM model and DEMATEL model". *Iranian Journal of Trade studies*, Vol. 88, 155-179.
- Takacs, F., Brunner, D. & Frankenberger, K. (2022). "Barriers to a circular economy in small- and medium-sized enterprises and their integration in a sustainable strategic management framework". *Journal of Cleaner Production*, Volume 362, 361-376.
- Tukker, A., (2013). "Product services for a resource-efficient and circular economy a Review". *Journal of Cleaner Production*, 13(5) 1-16.
- Vares, S.H., Mohammadian, A., Heidary Dahooie, J., Khajeheian, D. & Nabizade, N. (2022) "A Taxonomy Framework for Circular Business Model Patterns from the Perspective of Circular Economy Strategies". *Journal of Business Management*, 14(1), 65-93. [In Persian]
- Wautelet T. (2018). "The Concept of Circular Economy: its Origins and its Evolution". <https://www.researchgate.net/publication/322555840>.
- Wolf, M. de. (2014). "A didactical approach for Education for a Circular Economy". Fontys University of Applied Sciences, December 19.
- Wolf, M. de., (2014). "Entrepreneurial learning-topics and a didactical approach for a circular economy | Three C: creating competencies for a circular economy". Fontys University of Applied Sciences.
- Wyman, O., (2017). "Supporting the circular economy transition (The role of the financial sector in the Netherlands)". Marsh and McLennan companies.
- Zaccai, E. (2007). "sustainable consumption, ecology and fair trade, Routledge". 288 P, <https://doi.org/10.4324/9780203965993>.



#### COPYRIGHTS



© 2023 by the authors. Licensee PNU, Tehran, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY4.0) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)