



Mapping the Future of the Circular Economy Marketing Approach in the Context of Digital Technologies in Iran

Seyed Mojtaba Mousavizadeh, PhD Student, Department of Management, Ya. C., Islamic Azad University, Yazd, Iran.

Shahnaz Nayebzadeh*, Professor, Department of Management, Ya. C., Islamic Azad University, Yazd, Iran.

Seyed Hasan Hatami Nasab, Associate Professor, Department of Management, Ya. C., Islamic Azad University, Yazd, Iran.

Zohreh Tabatabaie Nasab, Associate Professor, Department of Economy, Ya. C., Islamic Azad University, Yazd, Iran.

ARTICLE INFO

Article History

Received: 31 May 2025

Revised: 7 October 2025

Accepted: 14 December 2025

Keywords

Circular Economy,
Digital Technologies,
Scenario Wizard,
Driver Analysis,
Marketing Approach.

Corresponding Author Email:

snayebzadeh@iau.ac.ir

ABSTRACT

Global economic and environmental developments have intensified the need to rethink the dominant development paradigms and have led to the emergence of innovative approaches in the sustainability discourse. Among these, the circular economy has gained importance as a strategic framework for sustainable development. With an emphasis on resource efficiency, waste minimization, recycling, value recovery throughout the product life cycle, and the transition from a linear “take-make-dispose” model to a regenerative system, the circular economy has emerged as a systemic strategy to reduce environmental pressures while increasing economic productivity. This study is applied in terms of purpose and descriptive-exploratory in nature, and uses a mixed (quantitative-qualitative) method. In the qualitative phase, expert-based analysis was conducted to identify and contextualize key variables in the institutional and industrial environment of Iran. In the quantitative phase, structural analysis was conducted using MICMAC, and scenario development was carried out through Scenario Wizard to model the interactions of variables and construct plausible future scenarios. The innovation of this research is that for the first time, the relevant theoretical concepts and frameworks have been localized in the institutional, economic, and industrial context of Iran, and its output is the development of an operational roadmap for organizations to move towards creating shared economic and environmental value in Iran.

How to cite this article:

Mousavizadeh, S. M., & Nayebzadeh, SH., & Hatami Nasab, S. H., & Tabatabaie Nasab, Z. (2026). Mapping the Future of the Circular Economy Marketing Approach in the Context of Digital Technologies in Iran. *Journal of Business Administration Researches*, 42(17), 48-79. (In Persian with English abstract). <https://doi.org/10.22034/jbar.2026.23222.4562>



©2023 The author(s). This is an open access article distributed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC), which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Global economic and environmental transformations have introduced new approaches to sustainable development, among which the circular economy stands out as one of the most significant. The circular economy has emerged as a key strategy to minimize environmental impacts and enhance economic efficiency by focusing on resource consumption reduction, recycling, and product lifecycle optimization. It has developed into a new paradigm in both developed and developing countries, assisting organizations and companies in navigating environments characterized by rapid changes. This study, using the Scenario Wizard method, seeks to explore the future of the circular economy in Iran under the influence of digital technologies. Scenario analysis was employed to identify the key factors affecting this domain, and based on the Cross-Impact Matrix (MICMAC), critical components were determined. Subsequently, utilizing the Scenario Wizard algorithm, several plausible scenarios for the future of the circular economy in Iran were developed.

Methodology: This research is descriptive-exploratory and was conducted through a mixed-methods (quantitative-qualitative) approach. In the first phase, content analysis and expert interviews were used to identify indicators and components. In the next stage, using MICMAC and Scenario Wizard software, 729 different combinations of variables were analyzed. After eliminating incompatible scenarios, seven final scenarios were formulated. These scenarios were categorized into four main quadrants of the scenario dispersion analysis based on their level of consistency and impact.

Discussion and Results: The findings indicate that Scenario 1 represents the most desirable future configuration, depicting a context in which an “aware society” interacts synergistically with a “smart government” to facilitate the advancement of a circular economy. In contrast, Scenarios 3 and 4 function as warning scenarios, suggesting that neglecting critical domains such as employment and innovation may redirect the trajectory of the circular economy toward structural stagnation or even systemic crisis.

Structural analysis was conducted using MICMAC, while scenario development was performed through Scenario Wizard. The analytical output illustrates the interaction patterns among key variables and the spectrum of plausible future scenarios. Results from the cross-impact analysis reveal a relatively high level of interdependency among the selected variables. Specifically, 131 relationships were assigned a value of zero (indicating no influence), 120 relationships reflected weak influence (1), 66 indicated moderately strong influence (2), and 44 demonstrated strong influence (3). Overall, 230 relationships were non-zero, and the matrix fill rate was calculated at 63.71%, indicating substantial structural interconnectedness and systemic complexity.

Considering three possible states for each of the six principal criteria, a total of 729 theoretical scenarios could be generated. However, a significant proportion of these scenarios lacked logical coherence or internal consistency and were therefore excluded from further analysis. Consequently, during the scenario refinement phase, a maximum inconsistency threshold of -1 was applied in the software to retain only those scenarios that were relatively coherent, analytically robust, and realistically plausible.

Conclusion: The results of the third stage presented a multidimensional picture of the future of the circular economy marketing approach based on digital technologies. Some scenarios showed that if innovation is effectively supported, institutional coordination and investment in public culture are implemented, a transformative future will be formed in which sustainable and competitive marketing will be presented as a key advantage in Iran. In contrast, pessimistic scenarios warn that neglect of culture, weak systemic governance and stagnation of innovation could lead to a critical future, a future in which consumer trust decreases, elites migrate and economic capacities are destroyed. Qualitative analysis of the final scenarios shows that the realization of the digital circular economy does not depend solely on technological advances. It also requires fundamental changes in policymaking, cultural development, education and transformations in marketing and business structures. From this perspective, the future will emerge not simply through

technological trends, but through complex interactions between different stakeholders, demonstrating that the future of circular economy marketing in Iran is not a predetermined path, but rather an arena of strategic choices and decisions, choices that, if properly guided, can place Iran in a position of competitive transformation, and if neglected, will lead the country towards crisis and structural inefficiency.

Keywords: Circular Economy, Digital Technologies, Scenario Wizard, Driver Analysis, Marketing Approach.



کاوش‌های مدیریت بازرگانی

Homepage: <https://bar.yazd.ac.ir/?lang=fa>



مقاله پژوهشی 10.22034/jbar.2026.23222.4562

ترسیم آینده رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای با اتکا به فناوری‌های دیجیتال در ایران

سید مجتبی موسوی زاده، دانشجوی دکترا، گروه مدیریت بازرگانی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.
شهناز نایب زاده*، استاد گروه مدیریت بازرگانی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.
سید حسن حاتمی نسب، دانشیار گروه مدیریت بازرگانی، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.
زهره طباطبائی نسب، دانشیار گروه اقتصاد، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران.

چکیده

تحولات اقتصادی و زیست‌محیطی جهان، رویکردهای نوینی را در حوزه توسعه پایدار مطرح کرده است که اقتصاد دایره‌ای یکی از مهم‌ترین آن‌ها محسوب می‌شود. این رویکرد، با تمرکز بر کاهش مصرف منابع، بازیافت، و بهینه‌سازی چرخه عمر محصولات، راهکاری برای کاهش اثرات زیست‌محیطی و افزایش بهره‌وری اقتصادی است. اقتصاد دایره‌ای به‌مثابه یک پارادایم جدید در اقتصاد کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه ظهور و رشد کرده است تا به سازمان‌ها و شرکت‌ها در فضای دارای تحولات شدید کمک کند. این پژوهش، با استفاده از روش تحلیل اثرات متقابل و سناریونویسی، تلاش دارد آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران را تحت تأثیر فناوری‌های دیجیتال بررسی کند. در این راستا، شاخص مولفه‌های کلیدی براساس ماتریس اثرات متقابل با نرم‌افزار میک‌مک و تحلیل سناریوها با استفاده از نرم‌افزار سناریویزارد مبنای شناسایی عوامل کلیدی اثرگذار بر این حوزه مورد استفاده قرار گرفت. تحقیق حاضر، از نوع توصیفی-اکتشافی می‌باشد که با رویکرد ترکیبی کمی-کیفی، انجام شده است. در گام اول، پژوهش از طریق تحلیل محتوا و مصاحبه با خبرگان شناسایی شاخص‌ها و مولفه‌ها انجام و سپس در مرحله بعد، از طریق نرم‌افزار میک‌مک و سناریویزارد، ۷۲۹ حالت مختلف متغیرها مورد بررسی قرار گرفت که در نهایت، با حذف حالات ناسازگار، ۷ سناریوی نهایی به‌دست آمد. تحلیل کیفی سناریوهای نهایی بیانگر آن است که تحقق رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای در بستر فناوری‌های دیجیتال نه تنها وابسته به رشد فناوری است، بلکه مستلزم تغییرات بنیادی در سیاست‌گذاری، فرهنگ‌سازی، آموزش و تحول در ساختارهای بازاریابی و کسب‌وکار است. از این منظر، آینده نه از دل روندهای صرفاً فناورانه، بلکه در تعامل پیچیده بین بازیگران مختلف شکل می‌گیرد.

اطلاعات مقاله

سابقه مقاله

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۱۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۷/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۹/۲۳

واژه‌های کلیدی

اقتصاد دایره‌ای،

فناوری‌های دیجیتال،

سناریونویسی،

تحلیل سناریوها،

رویکرد بازاریابی.

ایمیل نویسنده مسئول

snayebzadeh@iau.ac.ir

استناد به این مقاله: موسوی زاده، سیدمجتبی؛ نایب زاده، شهناز؛ حاتمی نسب، سیدحسن؛ طباطبائی نسب، زهره؛ (۱۴۰۴). ترسیم آینده رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای با اتکا به فناوری‌های دیجیتال در ایران. *کاوش‌های مدیریت بازرگانی*، ۴۲(۱۷)، ۴۸-۷۹.

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، افزایش بحران‌های زیست‌محیطی و اقتصادی، رویکردهای جدیدی را برای مدیریت منابع و تولید پایدار مطرح کرده است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها اقتصاد دایره‌ای محسوب می‌شود (گیسدرفر و همکاران؛ ۲۰۱۷). این مفهوم که در برابر اقتصاد خطی سنتی مطرح شده است، بر بهینه‌سازی مصرف منابع، کاهش ضایعات و استفاده مجدد از محصولات تأکید دارد (بوکن؛ ۲۰۱۶). اقتصاد دایره‌ای به‌عنوان یک مدل پایدار برای مدیریت منابع و کاهش ضایعات مطرح شده است. این مفهوم، برخلاف الگوی سنتی «برداشت-تولید-دورریز»، به دنبال بازیافت، استفاده مجدد و طراحی پایدار است و در نهایت موجب کاهش اتلاف منابع و کاهش اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های اقتصادی می‌شود (الن مک آرتور؛ ۲۰۲۱). با افزایش نگرانی‌ها درباره تغییرات اقلیمی و کاهش منابع طبیعی، کشورها و سازمان‌های بین‌المللی به دنبال توسعه مدل‌های اقتصادی پایدار هستند که علاوه بر حفظ منابع، رشد اقتصادی و اشتغال‌زایی را نیز به همراه داشته باشد (گیسدرفر، ۲۰۱۷). در چنین رویکردی، محصولات و مواد اولیه به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که به‌جای آنکه پس از مصرف به ضایعات غیرقابل‌استفاده تبدیل شوند، بتوانند بیشترین چرخه حیات را طی کنند، با توجه به این ضرورت، بسیاری از کشورها به دنبال تدوین سیاست‌هایی برای پیاده‌سازی این مدل اقتصادی هستند (کیچر؛ ۲۰۱۸).

براساس تحقیقات انجام شده، پیاده‌سازی راهبردهای اقتصاد دایره‌ای می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ موجب افزایش ۴٫۵ تریلیون دلاری تولید ناخالص داخلی جهانی شود که نشان از اهمیت این الگو در آینده اقتصاد جهانی دارد (مجمع اقتصاد جهانی؛ ۲۰۲۰). با این حال، چالش‌های متعددی مانند مقاومت در برابر تغییر، نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه و تنظیم مقررات حمایتی، مانع از تحقق کامل این مدل در بسیاری از کشورها شده است. ایران نیز با توجه به چالش‌های زیست‌محیطی و اقتصادی، نیازمند حرکت به سوی اقتصاد دایره‌ای است، اما این گذار نیازمند تحلیل آینده‌پژوهانه و پیش‌بینی سناریوهای ممکن است (استاهل؛ ۲۰۱۶). فناوری‌های دیجیتال به‌عنوان یک عامل کلیدی در تحول و پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای شناخته می‌شوند. هوش مصنوعی، بلاک‌چین، اینترنت اشیا، کلان‌داده‌ها و فناوری‌های ابری به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا فرآیندهای تولید، بازیافت و مدیریت زنجیره تأمین را بهینه کنند (دلویت؛ ۲۰۲۰). هوش مصنوعی (AI) و اینترنت اشیا (IoT)، امکان مدیریت هوشمند مواد و ضایعات، بهینه‌سازی تولید و افزایش کارایی انرژی را فراهم می‌کنند که این امر موجب کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود سودآوری کسب‌وکارهای پایدار می‌شود (بوکن، ۲۰۱۶). همچنین، تحلیل کلان‌داده به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا الگوهای مصرف مشتریان را شناسایی کرده و استراتژی‌های بازاریابی و توسعه محصول را در جهت افزایش پایداری اقتصادی بهینه کنند (ویتس و همکاران؛ ۲۰۱۸). این تحولات نشان می‌دهند که ترکیب فناوری‌های دیجیتال و اقتصاد دایره‌ای می‌تواند یک انقلاب در نحوه تولید، مصرف و بازیافت ایجاد کند، اما همچنان نیازمند سیاست‌گذاری مناسب و زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته است.

به‌طور مثال، بلاک‌چین شفافیت در زنجیره تأمین را افزایش داده و قابلیت رهگیری کالاها را بهبود می‌بخشد (صابری؛ ۲۰۱۹). از سوی دیگر، اینترنت اشیا می‌تواند مصرف بهینه انرژی و منابع را مدیریت کند و از طریق تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، الگوهای مصرفی را بهبود ببخشد (آنتیکاین؛ ۲۰۱۸). با این حال، یکی از چالش‌های اصلی، پذیرش و توسعه فناوری‌های دیجیتال در کسب‌وکارهای سنتی است که ممکن است به دلایل زیرساختی و فرهنگی با موانعی مواجه باشد (برسانلی؛ ۲۰۱۸).

در ایران، علی‌رغم وجود برخی اقدامات اولیه در جهت پیاده‌سازی مدل‌های اقتصاد دایره‌ای، چالش‌های متعددی در مسیر اجرای این تحول وجود دارد. نبود زیرساخت‌های دیجیتال کافی، ضعف در سیاست‌گذاری‌های دولتی، عدم وجود قوانین

۱ Geissdoerfer

۲ Bocken

۳ Ellen MacArthur Foundation

۴ Kirchherr

۵ World Economic Forum

۶ Stahel

۷ Deloitte

۸ Artificial Intelligence

۹ Internet of Things

۱۰ Big Data Analytics

۱۱ Wilts

۱۲ Saberi

۱۳ Antikainen

۱۴ Bressanelli

حمایتی برای بازیافت و استفاده مجدد و مقاومت در برابر تغییرات سازمانی و فرهنگی از جمله موانعی هستند که توسعه‌ی این مدل اقتصادی را دشوار کرده‌اند (جعفرزاده و قادری، ۲۰۲۰). بسیاری از کسب‌وکارهای ایرانی هنوز به مدل‌های تولید خطی وابسته هستند و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال برای آن‌ها هزینه‌بر و پرریسک تلقی می‌شود. همچنین، عدم هماهنگی بین سازمان‌های مسئول، نبود آگاهی عمومی در زمینه مصرف پایدار و مشکلات مرتبط با زنجیره تأمین مواد بازیافتی از دیگر عواملی هستند که مانع توسعه‌ی این مدل اقتصادی در ایران شده‌اند (ون نوتن، ۲۰۰۳).

در این پژوهش، با استفاده از روش سناریونویسی تلاش شده است تا آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران تحت تأثیر فناوری‌های دیجیتال تحلیل شود. سناریونویسی یکی از مهم‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی است که می‌تواند پیش‌بینی‌های کلیدی را شناسایی و مسیرهای ممکن برای آینده را ترسیم کند (گودت، ۲۰۰۶). این روش به سیاست‌گذاران و مدیران کمک می‌کند تا با بررسی سناریوهای محتمل، تصمیمات استراتژیک بهینه‌ای را اتخاذ کنند (ون در هایدن، ۲۰۰۵). در این راستا، از تحلیل ماتریس تأثیرات متقابل با نرم‌افزار میک‌مک برای شناسایی پیش‌بینی‌های کلیدی استفاده شده و سپس، با کمک الگوریتم سناریوویزارد، سناریوهای احتمالی شکل گرفته‌اند (بردفیلد، ۲۰۰۵). استفاده از این روش به دلیل قابلیت آن در تحلیل روابط پیچیده بین متغیرها و بررسی احتمالات مختلف، رویکردی مناسب برای مطالعه آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران محسوب می‌شود (آمر و همکاران، ۲۰۱۳).

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که عواملی مانند تحولات فرهنگی، سیاست‌های دولتی، توسعه فناوری‌های دیجیتال و تغییرات زیست‌محیطی نقش مهمی در شکل‌گیری آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران ایفا می‌کنند. بر همین اساس، سناریوهای مختلفی از جمله «گذار سبز هوشمند»، «رکود و وابستگی»، «نوآوری‌های مقطعی» و «جهش پایدار دیجیتال» ارائه شده‌اند که می‌توانند به سیاست‌گذاران در تدوین راهبردهای مناسب کمک کنند. این تحقیق پیشنهاد می‌کند که برای حرکت به سوی «گذار سبز هوشمند»، لازم است سیاست‌های حمایتی دولت، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، و تغییر الگوهای مصرفی جامعه مورد توجه قرار گیرد (بوکن و شورت، ۲۰۲۱).

در ایران، با وجود منابع بالقوه فراوان، اقدامات پژوهشی و اجرایی محدودی در حوزه اقتصاد دایره‌ای و فناوری‌های دیجیتال انجام شده است. فقدان چارچوب بومی‌شده، عدم آگاهی کافی از مدل‌های موفق جهانی و همچنین ضعف در پیوند سیاست‌گذاری با ابزارهای دیجیتال، از چالش‌های مهم این حوزه است. این پژوهش می‌تواند با ارائه الگویی بومی‌شده و عملیاتی، به توسعه سیاست‌های پایدار، تغییر نگرش مصرف‌کننده، ارتقای فرهنگ بازچرخانی منابع، و افزایش مزیت رقابتی صنایع کشور کمک کند. با توجه به مرور مطالعات انجام گرفته در رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای، پژوهش حاضر با موضوع و سوال اصلی پژوهش بدین صورت می‌باشد، آینده بازاریابی اقتصاد دایره‌ای با اتکا به فناوری‌های دیجیتال چگونه است؟

در دهه‌های اخیر، افزایش بحران‌های زیست‌محیطی و اقتصادی، رویکردهای جدیدی را برای مدیریت منابع و تولید پایدار مطرح کرده است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها اقتصاد دایره‌ای محسوب می‌شود (گیسدورفر و همکاران، ۲۰۱۷). این مفهوم که در برابر اقتصاد خطی سنتی مطرح شده است، بر بهینه‌سازی مصرف منابع، کاهش ضایعات و استفاده مجدد از محصولات تأکید دارد (بوکن، ۲۰۱۶). اقتصاد دایره‌ای به‌عنوان یک مدل پایدار برای مدیریت منابع و کاهش ضایعات مطرح شده است. این مفهوم، برخلاف الگوی سنتی «برداشت-تولید-دورریز»، به دنبال بازیافت، استفاده مجدد و طراحی پایدار است و در نهایت موجب کاهش اتلاف منابع و کاهش اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های اقتصادی می‌شود (الن مک آرتور، ۲۰۲۱). با افزایش نگرانی‌ها درباره تغییرات اقلیمی و کاهش منابع طبیعی، کشورها و سازمان‌های بین‌المللی به دنبال توسعه مدل‌های اقتصادی پایدار هستند که علاوه بر حفظ منابع، رشد اقتصادی و اشتغال‌زایی را نیز به همراه داشته باشد (گیسدورفر، ۲۰۱۷). در چنین رویکردی، محصولات و مواد اولیه به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که به جای آنکه پس از مصرف به ضایعات غیرقابل‌استفاده

تبدیل شوند، بتوانند بیشترین چرخه حیات را طی کنند، با توجه به این ضرورت، بسیاری از کشورها به دنبال تدوین سیاست‌هایی برای پیاده‌سازی این مدل اقتصادی هستند (کیچر، ۲۰۱۸).

براساس تحقیقات انجام شده، پیاده‌سازی راهبردهای اقتصاد دایره‌ای می‌تواند تا سال ۲۰۳۰ موجب افزایش ۴٫۵ تریلیون دلاری تولید ناخالص داخلی جهانی شود که نشان از اهمیت این الگو در آینده اقتصاد جهانی دارد (مجمع اقتصاد جهانی، ۲۰۲۰). با این حال، چالش‌های متعددی مانند مقاومت در برابر تغییر، نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه و تنظیم مقررات حمایتی، مانع از تحقق کامل این مدل در بسیاری از کشورها شده است. ایران نیز با توجه به چالش‌های زیست‌محیطی و اقتصادی، نیازمند حرکت به سوی اقتصاد دایره‌ای است، اما این گذار نیازمند تحلیل آینده‌پژوهانه و پیش‌بینی سناریوهای ممکن است (استاهل، ۲۰۱۶). فناوری‌های دیجیتال به‌عنوان یک عامل کلیدی در تحول و پیاده‌سازی اقتصاد دایره‌ای شناخته می‌شوند. هوش مصنوعی، بلاک‌چین، اینترنت اشیا، کلان‌داده‌ها و فناوری‌های ابری به سازمان‌ها کمک می‌کنند تا فرآیندهای تولید، بازیافت و مدیریت زنجیره تأمین را بهینه کنند (دلویت، ۲۰۲۰). هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، امکان مدیریت هوشمند مواد و ضایعات، بهینه‌سازی تولید و افزایش کارایی انرژی را فراهم می‌کنند که این امر موجب کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود سودآوری کسب‌وکارهای پایدار می‌شود (بوکن، ۲۰۱۶). همچنین، تحلیل کلان‌داده به کسب‌وکارها کمک می‌کند تا الگوهای مصرف مشتریان را شناسایی کرده و استراتژی‌های بازاریابی و توسعه محصول را در جهت افزایش پایداری اقتصادی بهینه کنند (ویتس و همکاران، ۲۰۱۸). این تحولات نشان می‌دهند که ترکیب فناوری‌های دیجیتال و اقتصاد دایره‌ای می‌تواند یک انقلاب در نحوه تولید، مصرف و بازیافت ایجاد کند، اما همچنان نیازمند سیاست‌گذاری مناسب و زیرساخت‌های دیجیتال پیشرفته است.

به‌طور مثال، بلاک‌چین شفافیت در زنجیره تأمین را افزایش داده و قابلیت رهگیری کالاها را بهبود می‌بخشد (صابری، ۲۰۱۹). از سوی دیگر، اینترنت اشیا می‌تواند مصرف بهینه انرژی و منابع را مدیریت کند و از طریق تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده، الگوهای مصرفی را بهبود ببخشد (آنتیکاینن، ۲۰۱۸). با این حال، یکی از چالش‌های اصلی، پذیرش و توسعه فناوری‌های دیجیتال در کسب‌وکارهای سنتی است که ممکن است به دلایل زیرساختی و فرهنگی با موانعی مواجه باشد (برسانلی، ۲۰۱۸). در ایران، علی‌رغم وجود برخی اقدامات اولیه در جهت پیاده‌سازی مدل‌های اقتصاد دایره‌ای، چالش‌های متعددی در مسیر اجرای این تحول وجود دارد. نبود زیرساخت‌های دیجیتال کافی، ضعف در سیاست‌گذاری‌های دولتی، عدم وجود قوانین حمایتی برای بازیافت و استفاده مجدد و مقاومت در برابر تغییرات سازمانی و فرهنگی از جمله موانعی هستند که توسعه‌ی این مدل اقتصادی را دشوار کرده‌اند (جعفرزاده و قادری، ۲۰۲۰). بسیاری از کسب‌وکارهای ایرانی هنوز به مدل‌های تولید خطی وابسته هستند و سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال برای آن‌ها هزینه‌بر و پرریسک تلقی می‌شود. همچنین، عدم هماهنگی بین سازمان‌های مسئول، نبود آگاهی عمومی در زمینه مصرف پایدار و مشکلات مرتبط با زنجیره تأمین مواد بازیافتی از دیگر عواملی هستند که مانع توسعه‌ی این مدل اقتصادی در ایران شده‌اند (ون نوتن، ۲۰۰۳).

در این پژوهش، با استفاده از روش سناریونویسی تلاش شده است تا آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران تحت تأثیر فناوری‌های دیجیتال تحلیل شود. سناریونویسی یکی از مهم‌ترین روش‌های آینده‌پژوهی است که می‌تواند پیش‌بینی‌های کلیدی را شناسایی و مسیرهای ممکن برای آینده را ترسیم کند (گودت، ۲۰۰۶). این روش به سیاست‌گذاران و مدیران کمک می‌کند تا با بررسی سناریوهای محتمل، تصمیمات استراتژیک بهینه‌ای را اتخاذ کنند (ون در هایدن، ۲۰۰۵). در این راستا، از تحلیل ماتریس تأثیرات متقابل با نرم‌افزار میکمک برای شناسایی پیش‌بینی‌های کلیدی استفاده شده و سپس، با کمک الگوریتم سناریویزارد، سناریوهای احتمالی شکل گرفته‌اند (بردفیلد، ۲۰۰۵). استفاده از این روش به دلیل قابلیت آن در تحلیل روابط پیچیده بین متغیرها و بررسی احتمالات مختلف، رویکردی مناسب برای مطالعه آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران محسوب می‌شود (آمر و همکاران، ۲۰۱۳).

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که عواملی مانند تحولات فرهنگی، سیاست‌های دولتی، توسعه فناوری‌های دیجیتال و تغییرات زیست‌محیطی نقش مهمی در شکل‌گیری آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران ایفا می‌کنند. بر همین اساس، سناریوهای مختلفی از جمله «گذار سبز هوشمند»، «رکود و وابستگی»، «نوآوری‌های مقطعی» و «جهش پایدار دیجیتال» ارائه شده‌اند که می‌توانند به سیاست‌گذاران در تدوین راهبردهای مناسب کمک کنند. این تحقیق پیشنهاد می‌کند که برای حرکت به سوی «گذار سبز هوشمند»، لازم است سیاست‌های حمایتی دولت، توسعه زیرساخت‌های دیجیتال، و تغییر الگوهای مصرفی جامعه مورد توجه قرار گیرد (بوکن و شورت، ۲۰۲۱).

در ایران، با وجود منابع بالقوه فراوان، اقدامات پژوهشی و اجرایی محدودی در حوزه اقتصاد دایره‌ای و فناوری‌های دیجیتال انجام شده است. فقدان چارچوب بومی‌شده، عدم آگاهی کافی از مدل‌های موفق جهانی و همچنین ضعف در پیوند سیاست‌گذاری با ابزارهای دیجیتال، از چالش‌های مهم این حوزه است. این پژوهش می‌تواند با ارائه الگویی بومی‌شده و عملیاتی، به توسعه سیاست‌های پایدار، تغییر نگرش مصرف‌کننده، ارتقای فرهنگ بازچرخانی منابع، و افزایش مزیت رقابتی صنایع کشور کمک کند. با توجه به مرور مطالعات انجام گرفته در رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای، سوال اصلی پژوهش بدین صورت می‌باشد که آینده بازاریابی اقتصاد دایره‌ای با اتکا به فناوری‌های دیجیتال چگونه است؟

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

چارچوب نظری این پژوهش بر پایه‌ی اقتصاد دایره‌ای و پیوند آن با فناوری‌های دیجیتال و بازاریابی کارآفرینانه است. در این راستا، مفاهیمی مانند نوآوری در محصول، توسعه پایدار، تغییرات زیست‌محیطی، تغییرات فرهنگی و نگرشی و بازاریابی کارآفرینانه، به‌عنوان مؤلفه‌های کلیدی در نظر گرفته می‌شوند.

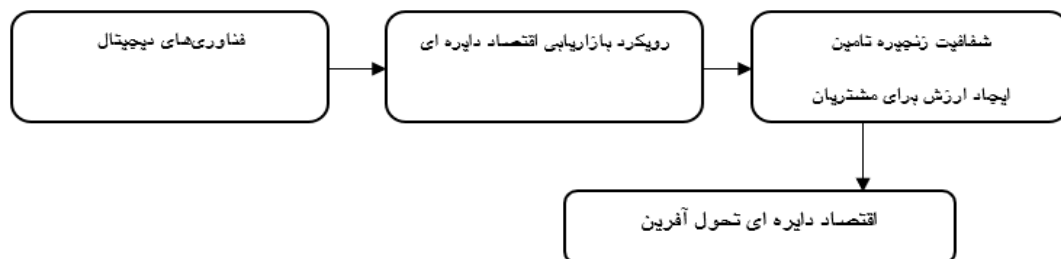
اقتصاد دایره‌ای. اقتصاد دایره‌ای یک الگوی اقتصادی پایدار است که به‌جای مدل سنتی «تولید-مصرف-دفع» از اصول کاهش، استفاده مجدد، بازیافت و طراحی پایدار برای به حداقل رساندن ضایعات و افزایش کارایی منابع استفاده می‌کند (الن مک آرتور، ۲۰۲۱). این مدل اقتصادی با جایگزینی مواد خام اولیه با مواد بازیافتی، افزایش طول عمر محصولات و تشویق مصرف‌کنندگان به استفاده مجدد از کالاها، به دنبال کاهش فشار بر محیط‌زیست و توسعه پایدار است (گیسودورفر، ۲۰۱۷). سه اصل کلیدی اقتصاد دایره‌ای از دیدگاه کیچر (۲۰۱۸) شامل حفظ و افزایش ارزش منابع و مواد از طریق بازیافت و استفاده مجدد، طراحی پایدار و بسته‌شدن چرخه‌های تولید برای کاهش ضایعات و انتشار کربن، تغییر در الگوهای مصرف و تولید برای استفاده مؤثر از منابع موجود. کشورهایی مانند هلند و آلمان در حال پیاده‌سازی سیاست‌هایی برای گذار به اقتصاد کاملاً دایره‌ای تا سال ۲۰۵۰ هستند (کمیسیون اروپا، ۲۰۲۰). نوآوری در محصول، یکی از مهم‌ترین عوامل در اقتصاد دایره‌ای محسوب می‌شود. این مفهوم به توسعه‌ی محصولات سازگار با محیط‌زیست، طراحی ماژولار، افزایش طول عمر محصولات و استفاده از مواد قابل بازیافت اشاره دارد (بوکن، ۲۰۱۶). برخی از نوآوری‌های کلیدی در حوزه اقتصاد دایره‌ای عبارتند از: طراحی پایدار، ایجاد محصولاتی که قابلیت تعمیر، بازیافت و استفاده‌ی مجدد را داشته باشند (الن مک آرتور، ۲۰۲۱).

فرهنگ و نگرش مصرف‌کنندگان، عامل کلیدی در موفقیت اقتصاد دایره‌ای است. تغییر الگوهای مصرف و پذیرش محصولات بازیافتی یا اجاره‌ای، نیازمند تحول در ارزش‌ها و سبک زندگی مردم است (هابسون و لینچ، ۲۰۱۶). تشویق رفتارهای پایدار از طریق سیاست‌ها و برنامه‌های آگاه‌سازی عمومی، نظیر ترغیب به خرید محصولات بازیافتی، کاهش مصرف پلاستیک، و استفاده از مواد جایگزین سازگار با محیط‌زیست، از راهبردهای کلیدی گذار به اقتصاد دایره‌ای است، دولت‌ها با به‌کارگیری ابزارهایی همچون مشوق‌های مالیاتی، ارائه یارانه برای تولیدکنندگان سبز و تدوین استانداردهای زیست‌محیطی می‌توانند فرهنگ مصرف پایدار را در جامعه نهادینه کنند و زنجیره تأمین را به سمت طراحی محصولات طول‌عمر بالا، بازیافت‌پذیر و کم‌مصرف سوق دهند (گیسودورفر، ۲۰۱۷).

توسعه پایدار یکی از مهم‌ترین اهداف اقتصاد دایره‌ای است که بر رشد اقتصادی، حفاظت از محیط‌زیست و عدالت اجتماعی تأکید دارد (سازمان ملل؛ ۲۰۱۵). این مفهوم در اقتصاد دایره‌ای از طریق سیاست‌هایی مانند مدیریت پسماند، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر عملیاتی می‌شود (گیس‌دورفر، ۲۰۱۷). بحران‌های زیست‌محیطی، از جمله گرمایش زمین، آلودگی هوا و کمبود منابع طبیعی، نقشی تاثیرگذار در توسعه اقتصاد دایره‌ای دارند (راکستروم؛ ۲۰۰۹). این تغییرات باعث شده‌اند که کسب‌وکارها و دولت‌ها به دنبال راه‌حلی برای کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی باشند. عوامل کلیدی در تغییرات زیست‌محیطی که بر اقتصاد دایره‌ای تأثیر دارند عبارتند از: افزایش زباله‌های الکترونیکی، ضرورت بازیافت و استفاده مجدد از تجهیزات الکترونیکی (بالده؛ ۲۰۱۷).

رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای. در رویکرد بازاریابی هدف، شناخت نیازها و خواسته‌های بازار و رضایتمندی با تمرکز بر مشتری و ارزش‌های مورد نظر آن می‌باشد، در این رویکرد بر چگونگی غلبه بر مشتری توجه می‌شود. رویکرد بازاریابی نشان دهنده میزان موفقیت کسب‌وکارها در فضای رقابتی صنعت براساس سهم بازار و ارتقای فروش و مدیریت بازار است (الگاساوانه و همکاران؛ ۲۰۲۲). در این میان، رویکردهای نوینی مانند بازاریابی اخلاقی، بازاریابی سبز و بازاریابی اجتماعی، پیوند میان اهداف اقتصادی و مسئولیت‌پذیری اجتماعی را تقویت کرده‌اند. این رویکردها، به‌ویژه در بازارهای پسمادرن که ارزش‌ها و باورهای فردی پررنگ‌تر شده‌اند، مزیت رقابتی پایدار ایجاد می‌کنند (پتی و کران؛ ۲۰۰۵). بازاریابی نوین به فرآیندهای پویا و مبتنی بر فناوری گفته می‌شود که با بهره‌گیری از تحلیل داده، شخصی‌سازی و تعامل چندکاناله، به خلق مشترک ارزش با مشتریان می‌پردازند و تمرکز اصلی آن‌ها بر پایداری، اصالت و توانمندسازی مشتریان در محیط دیجیتال پرتغییر است (کومار و پترسن، ۲۰۲۴). رویکرد بازاریابی پایدار یکی از ارکان اصلی گذار به اقتصاد دایره‌ای است. این مفهوم به استراتژی‌هایی اشاره دارد که علاوه بر افزایش فروش و سودآوری، اثر منفی بر محیط‌زیست را کاهش داده و رفتار مصرف‌کنندگان را به سمت مصرف پایدار هدایت می‌کنند (کاتلر و آرمسترانگ؛ ۲۰۲۱).

فناوری‌های دیجیتال و نقش آن در اقتصاد دایره‌ای. تحولات دیجیتال نقش مهمی در توسعه اقتصاد دایره‌ای ایفا می‌کنند، فناوری دیجیتال طیف وسیعی از فناوری، ابزارها، خدمات و برنامه‌ها را با استفاده از انواع سخت‌افزار و نرم‌افزار نشان می‌دهد. یکی از مهم‌ترین کارکردهای فناوری‌های دیجیتال، تسهیل فرآیندهای نوآوری و ارزش‌آفرینی است. در بستر این فناوری‌ها، مدل‌های کسب‌وکار جدیدی مانند پلتفرم‌های دیجیتال، خدمات مبتنی بر اشتراک و بازارگاه‌های هوشمند پدید آمده‌اند. همچنین صنایع سنتی نیز با بهره‌گیری از این فناوری‌ها توانسته‌اند به «تحول دیجیتال» دست یابند و مزیت رقابتی خود را بازتعریف کنند (کیچر، ۲۰۲۰). فناوری‌های دیجیتال به مجموعه در حال تکامل ابزارها، پلتفرم‌ها و زیرساخت‌هایی گفته می‌شود که شامل هوش مصنوعی، رایانش ابری، اینترنت اشیا و بلاک‌چین هستند و امکان ایجاد، پردازش، ذخیره‌سازی و انتشار داده را فراهم می‌کنند تا مدل‌های کسب‌وکار، تجربه مشتری و فرآیندهای عملیاتی را متحول سازند (وانگ و ژانگ؛ ۲۰۲۵). این فناوری‌ها موجب افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌های عملیاتی و ایجاد شفافیت در زنجیره تأمین می‌شوند که هم برای کسب‌وکارها و هم برای مصرف‌کنندگان ارزشمند است.



شکل ۱. رابطه نظری علی

رابطه نظری شکل ۱، بیانگر ارتباط مستقیم و تاثیرگذار رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای و فناوری‌های دیجیتال است که هم‌افزایی و اثرگذاری بین سه مولفه را ترسیم می‌کند، فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیاء، بلاک‌چین، کلان‌داده و چاپ سه‌بعدی باعث بهبود و بهینه‌سازی مصرف منابع و انرژی، رهگیری مواد اولیه و مدیریت در زنجیره تأمین، و تسهیل فرآیند بازیافت، اشتراک‌گذاری و طراحی مدولار محصولات می‌شوند (وانگ و ژانگ، ۲۰۲۵). فناوری‌های دیجیتال با ایجاد امکان تحلیل رفتاری مشتری، شخصی‌سازی محتوا و استفاده از کانال‌های چندرسانه‌ای مسیرهای جدیدی برای تعامل با مشتریان در اقتصاد دایره‌ای فراهم می‌کنند (کومار و پترسن، ۲۰۲۴). اصولی چون بازیافت، طراحی طول عمر بالا، اجاره به‌جای فروش، و ارزش‌های زیست‌محیطی، باعث خلق یک دیدگاه جدید بازاریابی با تمرکز بر رفتار مصرف‌کننده سبز، مسئولیت‌پذیری اجتماعی برند و کاهش تأثیرات منفی بر محیط‌زیست می‌شود (گیسلینی و همکاران، ۲۰۲۲). اقتصاد دایره‌ای نیازمند بازتعریف رویکرد بازاریابی است تا بتواند در ذهن مشتری ارزشی متفاوت خلق کند. تعامل بین سه مولفه، سبب خلق ارزش نوین برای مشتری و جامعه می‌شود که منجر به بهبود تجربه مشتری، افزایش وفاداری مشتریان و ارتقای جایگاه برند از منظر اخلاقی و اجتماعی می‌شود.

پیشینه پژوهش

پیشینه تحقیق به بررسی مطالعات و تحقیقات قبلی در زمینه اقتصاد دایره‌ای با نگاه به فناوری‌های دیجیتال، بازاریابی کارآفرینانه و تحلیل پیشران‌ها پرداخته و به شناسایی شکاف‌های موجود در این تحقیقات اشاره می‌کند. پیشینه اولین تحقیقات در حوزه اقتصاد دایره‌ای به سال ۱۹۶۶ در انگلستان بر می‌گردد. پیشگامان این مفهوم، باربارا وارد و کنت بولدینگ^۱ با مقاله «اقتصاد سفینه فضایی زمین در آینده» به معرفی مفهوم اقتصاد دایره‌ای پرداختند. اتحادیه اروپا ضرورت مفهوم اقتصاد دایره‌ای را این گونه بیان می‌کند: که جهان راهی به جز گذار از اقتصاد خطی به سوی اقتصاد دایره‌ای برای اثربخشی بهینه منابع ندارد. در واقع بولدینگ که بنیان‌گذار این مفهوم در نظر گرفته می‌شود، بیان می‌کند که زمین یک سیستم بسته و دایره‌ای با ظرفیت جذب محدود است و نتیجه می‌گیرد که اقتصاد و محیط‌زیست باید تعادل همزیستی باهم داشته باشند.

از جمله مهمترین نظریه‌های اقتصاد دایره‌ای، در سال ۱۹۹۴ نظریه طراحی احیا کننده^۲ برای توسعه پایدار است که توسط لیل و کلارک^۳ بیان شد. نظریه تقلید زیستی^۴ تحت عنوان نوآوری با الهام از طبیعت، توسط بنیوس^۵ (۲۰۰۲) ارائه شد. از «گهواره تا گهواره» که توسط مک‌دانو و برانگارت در سال ۲۰۰۲ معرفی شده است، به‌عنوان یک نظریه اساسی در طراحی پایدار شناخته می‌شود، این نظریه بر این اصل استوار است که محصولات و فرآیندهای تولیدی باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که مواد و منابع پس از پایان چرخه استفاده، دوباره به چرخه تولید بازگردند، به این ترتیب «از گهواره تا گهواره» چارچوبی جامع برای دستیابی به توسعه پایدار و مدیریت بهینه منابع در طول تمامی دوره‌ها ارائه می‌دهد. هدف مک‌دانو، تغییر شکل دادن صنایع مخرب انسانی به اکوسیستم‌های هوشمند با استفاده از طراحی می‌باشد (ویلیام مک‌دانو و مایکا برانگارت^۶؛ ۲۰۰۲). همچنین در تحقیق دیگری که توسط گنگ و دوبرستاین^۷ در سال ۲۰۰۸ انجام شد آنها با تمرکز بر عملیاتی سازی این مفهوم، اقتصاد دایره‌ای را تحقق جریان حلقه بسته مواد در کل سیستم توصیف کردند.

تانگپلو و همکاران^۸ (۲۰۲۱)، رساله «رویکرد اقتصاد دایره‌ای در یک اقتصاد نو ظهور» را ارائه کرده و بیان داشتند که بازارهای تازه نقش مهمی در زندگی روزمره در اقتصادهای نو ظهور مانند تایلند ایفا می‌کند. بنابراین عملیات بازارهای تازه چون یک مدل کسب‌وکار خطی در نظر گرفته می‌شود که در آن مواد و ضایعات به طور موثر در سیستم اقتصادی استفاده نمی‌شود. آلونسو و همکاران^۹ (۲۰۲۱)، در رساله «توسعه پایدار و اقتصاد دایره‌ای: نقش ارتقای نهادی بر مصرف دایره‌ای و رقابت در

^۱Omnichannel

^۲Kumar & Petersen

^۳Ghisellini

^۴Ward B & Boulding K

^۵Regenerative Design

⁶Lyle & Clark

^۷Biomimicry

^۸Benyus

⁹McDonough W & Braungart B

¹⁰Geng Y & Doberstein B

¹Thongplew

²Alonso

بازار با رویکرد مشارکت چندجانبه» بیان کرده‌اند که گذار از اقتصاد خطی به اقتصاد دایره‌ای یک چالش واقعی برای دستیابی به پایداری بلندمدت است.

چمبرلین و همکاران در سال ۲۰۱۸، مقاله «رویکردهای بازاریابی برای یک اقتصاد دایره‌ای: استفاده از چارچوب‌های طراحی برای تفسیر مکاتبات آنلاین» را تدوین کردند. در این پژوهش اقتصاد دایره‌ای به مثابه راه‌حلی برای افزایش تخریب محیط‌زیست مطرح شده است. مایو و همکاران^۲ (۲۰۱۷)، در «اندازه‌گیری کارایی منابع بازیافت و اقتصاد دایره‌ای: رویکرد ارزش بازار» یک شاخص مبتنی بر ارزش جدید را برای ارزیابی عملکرد بازیگران در زنجیره تامین از نظر کارایی منابع و اقتصاد دایره‌ای پیشنهاد می‌کنند. بسیاری از روش‌های توسعه یافته تا کنون کارایی منابع را براساس بار محیطی نسبت به ارزش خروجی اندازه‌گیری می‌کنند. با این حال، نکته کلیدی اقتصاد دایره‌ای، نگر داشتن منابع در داخل اقتصاد زمانی است که محصولات دیگر وظایف خود را انجام نمی‌دهند تا بتوان دوباره از مواد استفاده کرد و بنابراین ارزش بیشتری تولید کرد.

جدول ۱. منابع مرتبط و اصلی محورهای راهبردی اقتصاد دایره‌ای

عنوان	نویسنده	موضوع
Digital Technologies and Circular Economy	Ellen MacArthur Foundation (2012)	Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition
	Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2018)	Conceptualizing the circular economy: An analysis of
	Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2019)	The Role of Digital Technologies in Supporting Circular Economy and Sustainable Development
	Guldmann, E. (2021)	Digital technologies and the circular economy: Insights from leading companies. Sustainable Production and Consumption
	Ghisellini, P., Cialani, C., & De Michelis, F. (2016)	A review of circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and industrial systems. Resources, Conservation and Recycling
	Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M (2020)	Circular Economy and Sustainability in the Digital Age
	Lacy, P., & Rutqvist, J (2018)	Digital Technologies and Circular Economy: An Integrated Approach
	Geng, Y., & Doberstein, B (2020)	The Role of Digital Transformation in Achieving a Circular Economy
	Lewandowski, M (2020)	A Framework for Assessing the Impact of Digitalization on Circular Economy Practices
	Martina C. M. K. (2020)	Digitalization and the Circular Economy: Opportunities and Challenges
	A. H. Andersson., & M. O. Johansson (2019)	Technological Innovations for Environmental Sustainability: Circular Economy Pathways
	Lacy, P., & Rutqvist, J., Bergvall, M, S (2019)	Shifting to Circular Economy: A Digital Pathway to Sustainability
	Mark Thompson, Patricia Martinez (2021)	Digital Culture and its Impact on Social Change: A Case of Digital Economy and Circularity
Marketing Approach and Circular Economy	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 Research
	Zott, C., & Amit, R. (2010)	Business model design: An activity system perspective. Long Range Planning
	Christos, S., Savva, M., & Papatheodorou, p (2020)	Digital Transformation in Circular Economy Business Models: The Role of Entrepreneurs
	Brian S., Lim, Y., & Charlotte F. D (2020)	Entrepreneurial Innovation in the Circular Economy: Exploring the Role of Digital Technologies
	Nicholas, L., Barrington, J., & Williams, W (2021)	The Role of Digital Entrepreneurship in the Circular Economy: A Case Study Approach
	David, M., Duguay, S., & Maguire, A (2019)	Circular Economy and Digital Marketing: A Guide for Entrepreneurs
Ismail, R, S, M., & Hong, J, T, F (2021)	Circular Economy and Digital Marketing: Exploring Entrepreneurial Opportunities	

۳. روش‌شناسی پژوهش

با توجه به تعاریف ارائه شده و با استفاده از روش تحلیل محتوا، رویکردهای اصلی موجود در تعاریف شناسایی و دسته‌بندی مناسبی از آنها ارائه شد. در این پژوهش برای آنکه به نگاه واضح و مناسبی از شاخص‌ها و مولفه‌های اقتصاد دایره‌ای دست پیدا کنیم، از تعاریف و تحلیل‌های استقاده شده از متون، کتب و مقالات استفاده شده است. نگاه این پژوهش، شناسایی شاخص‌ها و مولفه‌های اقتصاد دایره‌ای و ارزیابی اولویت‌های شاخص‌ها و مولفه‌ها، برای این است که صنایع بتوانند تحلیل مناسبی را در اقدامات چرخه تولیدی اقتصاد دایره‌ای داشته باشند.

روش تحلیل اثرات متقابل

روش تحلیل اثرات متقابل با استفاده از نرم‌افزار میک‌مک^۱ برگرفته شده از یک واژه فرانسوی به معنی تحلیل و دسته‌بندی متغیرها براساس تاثیرات متقابل آنها می‌باشد. روش تحلیل سیستماتیک میک‌مک با تحلیل اثرات متقابل متغیرها برای شناسایی عوامل کلیدی سناریو، تحلیل روابط متغیرها و پیش‌بینی روندها استفاده می‌شود. میک‌مک یک روش تحلیل ساختاری است که به منظور شناسایی و ارزیابی روابط بین متغیرها و عناصر مختلف در یک سیستم پیچیده استفاده می‌شود. هدف اصلی میک‌مک، تحلیل وابستگی‌ها و تاثیرات متقابل بین عناصر سیستم است تا نقاط کلیدی و استراتژیک برای مداخله و تصمیم‌گیری شناسایی شوند. روش میک‌مک ابزاری در آینده‌پژوهی و تحلیل سناریو است که به شناسایی متغیرهای کلیدی یک سیستم و طبقه‌بندی آنها براساس میزان تأثیرگذاری و وابستگی کمک می‌کند (آمر و همکاران، ۲۰۱۳). این روش در پژوهش‌های اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی و فناوریانه برای بررسی تأثیرات متقابل بین عوامل مختلف استفاده می‌شود (گودت و همکاران، ۲۰۱۱).

در این تکنیک بررسی تأثیرگذاری معیارها (عناصر) براساس طیف جدول ۲ انجام می‌شود که میزان تأثیر متقابل بین دو معیار را بررسی می‌کند. تأثیر بالقوه^۲ به معنای پتانسیل یا قابلیت یک متغیر برای تأثیرگذاری بر سایر متغیرها در آینده است، حتی اگر در حال حاضر تأثیر مستقیمی نداشته باشد. این مفهوم نشان‌دهنده آن است که یک متغیر ممکن است در شرایط خاص یا با تغییرات در سیستم، نقش مهمی ایفا کند. تأثیر بالقوه برای شناسایی متغیرهایی استفاده می‌شود که ممکن است در شرایط خاص اهمیت بیشتری پیدا کنند، حتی اگر در وضعیت فعلی نقش برجسته‌ای نداشته باشند.

جدول ۲. طیف پاسخگویی روش میک‌مک

میزان تاثیر متقابل	توضیحات	نمونه پاسخ
۰	هیچ تأثیری ندارد	"A بر B تأثیری ندارد"
۱	تأثیر ضعیف	"A تأثیر ضعیفی بر B دارد"
۲	تأثیر متوسط	"A تأثیر متوسطی بر B دارد"
۳	تأثیر قوی	"A تأثیر قوی بر B دارد"
P	تأثیر بالقوه (Potential)	"A تأثیر بالقوه‌ای بر B دارد"

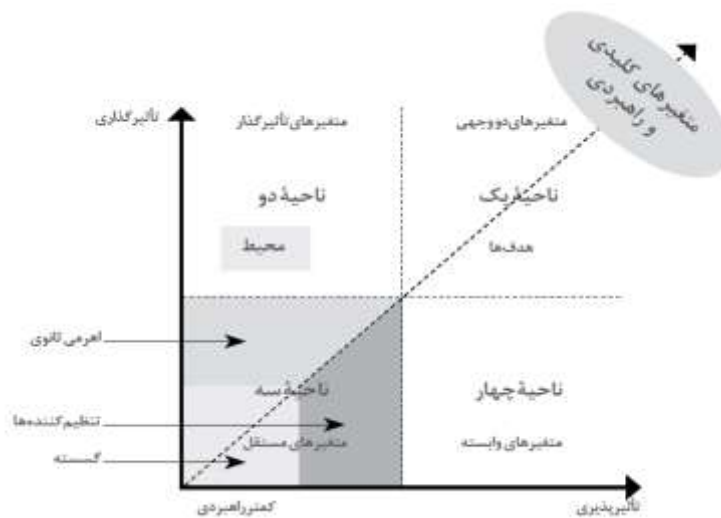
ساختار تحلیل اثرات متقابل

تحلیل این روش توسط نرم‌افزار میک‌مک انجام می‌شود که خروجی مدل تحلیل اثر متقابل روابط بین متغیرها را نشان می‌دهد. نرم‌افزار میک‌مک قابلیت تبدیل روابط به اشکال و نمودارهای ویژه را دارا بوده و با امکانات خود، تحلیل آسان روابط و ساختار سیستم را امکان‌پذیر می‌سازد. به طور کلی ماتریس‌ها و نمودارهای خروجی نرم‌افزار دوتیپ‌اند: یکی ماتریس اثرات مستقیم متغیرها^۳ و نمودارهای مربوطه و دیگری ماتریس روابط غیرمستقیم متغیرها^۴ و نمودارهای مرتبط با آن. در صورتی که در ماتریس اولیه روابط بالقوه بین متغیرها نیز مشخص شده باشد، نرم‌افزار، ماتریس بالقوه مستقیم بین

^۱ Matrice d'Impacts Croisés-Multiplication Appliquée à un Classement (Impact Matrix Cross-Reference Multiplication Applied to Classification)

^۲Potential
^۳Matrix of Direct Influences (MDI)
^۴Matrix of Indirect Influences (MII)

متغیرها و ماتریس روابط بالقوه غیرمستقیم بین متغیرها را نیز در اختیار قرار می‌دهد. جهت تحلیل نتایج در نخستین قدم با یک روش ساده می‌توان دریافت که تاثیر متغیرها با در نظر گرفتن تعداد گروه‌های ارتباطی در ماتریس تشکیل شده، قابل سنجش است. متغیری که بر تعداد محدودی از متغیرها اثر مستقیم دارد، تاثیرگذاری اندکی نیز در کل سیستم دارد. به این ترتیب تاثیرپذیری مستقیم یک متغیر را نیز می‌توان با در نظر گرفتن ستون مربوط در ماتریس بررسی نمود. بنابراین مجموع عددهای هر سطر، نشان دهنده تاثیرگذاری متغیر مربوطه و مجموع عددهای هر ستون نشان دهنده تاثیرپذیری متغیر مربوطه است. پس کلیه متغیرها و محیط در برگیرنده آنها را می‌توان با نمایش آنها در یک نمودار مفهومی یا یک محور مختصات (تاثیرگذاری - تاثیرپذیری) نمایش داد و اینکه کدام شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها تأثیر بیشتری بر آینده دارند و چگونه بر یکدیگر اثر می‌گذارند. این روش کمک می‌کند محرک‌های کلیدی سناریو بهتر شناسایی شوند. در شکل ۲ انواع متغیرها در مختصات نشان داده شده اند.



شکل ۲. نقشه و تفسیر موقعیت‌های چهارگانه محور مختصات میک‌مک

ناحیه ۱ به متغیرهای راهبردی یا دو وجهی تعلق دارد که به صورت بسیار تأثیرگذار و بسیار تأثیرپذیر عمل میکنند و در قسمت شمال شرقی نمودار قرار می‌گیرند. این متغیرها هم قابل دستکاری و کنترل هستند و هم بر پویایی و تغییر سیستم تأثیر می‌گذارند، یعنی شاخص‌های ناپایداری را تشکیل می‌دهند. در برخی از منابع به‌عنوان متغیرهای اعتماد از آنها نام برده شده است. متغیرهایی که بالای خط قطری این ناحیه قرار می‌گیرند، متغیرهای «ریسک» نامیده می‌شوند، زیرا ظرفیت تبدیل شدن به بازیگران کلیدی را دارند. یعنی به سرعت تغییرات بر آنها اثر می‌گذارند و آنها نیز این تغییرات را خیلی سریع به متغیرهای وابسته در ناحیه ۴ منتقل می‌کنند. متغیرهایی که زیر خط قطری این ناحیه قرار می‌گیرند متغیرهای «هدف» نامیده می‌شوند و نتایج سیستم را به نمایش می‌گذارند. به عبارت دیگر، با دست کاری این متغیرها سیستم تغییرات تکاملی را در پیش خواهد گرفت. با این توصیف متغیرهایی که تأثیر بالایی دارند، ولی قابل کنترل نیستند، نمی‌توان متغیر راهبردی مدسوب کرد چرا که هم قابلیت کنترل توسط سیستم مدیریتی را دارند و هم بر سیستم تأثیرگذاری قابل قبولی دارند. در واقع هر چه از انتهای ناحیه ۳ به سمت انتهای ناحیه ۱ شبکه مختصات نزدیکتر می‌شویم بر میزان اهمیت و راهبردی بودن متغیر افزوده می‌شود.

متغیرهای ناحیه ۲ که در قسمت شمال غربی نمودار نمایش داده می‌شوند بحرانی‌ترین مؤلفه‌ها بوده و بیشتر تأثیرگذار و کمتر تأثیرپذیر هستند. برنامه‌ریزان به ندرت قادر به تغییر در متغیرهای قرار گرفته در این ناحیه هستند. این متغیرها، متغیرهای ورودی محسوب می‌شوند.

متغیرهای ناحیه ۳ تأثیرگذاری و تاثیرپذیری بسیار پایینی دارند و نمی‌توانند متغیرهای راهبردی محسوب شوند. آنها در قسمت جنوب غربی نمودار قرار می‌گیرند و متغیرهای مستقل و مستثنا نامیده می‌شوند. این متغیرها از سایر متغیرهای سیستم تأثیر نمی‌پذیرند، بر آنها اثر هم ندارند و ارتباط بسیار کمی با سیستم دارند. در این قسمت سه نوع متغیر می‌توان دسته‌بندی کرد، متغیرهای گسسته در نزدیکی مبدأ مختصات قرار دارند و ارتباطی به پویایی و تغییرات کنونی سیستم ندارند. متغیرهای اهرمی ثانویه با وجود اینکه کاملاً مستقل هستند بیشتر از آنکه تأثیرپذیر باشند، تأثیرگذارند، بالای خط قطری قرار دارند و به‌عنوان نقطه‌های معیار یا سنجش قابل استفاده هستند. متغیرهای تنظیمی زیر خط قطری و نزدیکی مرکز ثقل قرار دارند و می‌توانند به‌عنوان اهرم ثانویه هدف‌های ضعیف و متغیرهای ریسک ثانویه مورد تحلیل قرار بگیرند. متغیرهای ناحیه ۴ نیز به دلیل وابستگی شدید به سایر متغیرها خاصیت راهبردی ندارند و بیشتر از سایر متغیرها نتیجه می‌شوند. بنابراین:

متغیرهای تأثیرگذار: الگوهای فرهنگی و بهبود رفاه اجتماعی (C7)، پایداری انرژی (C11)، طراحی مدل اشتغال جدید، شاخص رویکرد به بازار (C12)، افزایش رقابت، خلاقیت و نوآوری (C13)، راهکارهای تفکر سیستماتیک (C14)، مزیت رقابتی (C18) دارای تاثیرگذاری بالا و تاثیرپذیری بسیار کم هستند.

متغیرهای مستقل: تغییرات آب و هوایی (C1)، دارای تاثیرگذاری و تاثیرپذیری کم هستند که ارتباط کمی با سیستم دارد که به متغیر گسسته معروف است.

متغیرهای تنظیم کننده: معیار بهینه‌سازی شرایط زندگی (C5) در اثرات غیرمستقیم به محور جدا کننده عمودی نزدیکتر از حالت اثرات مستقیم است و نشان دهنده این است که وابستگی مستقیم بیشتری دارند و وابستگی غیرمستقیم آن‌ها کمتر است، و نقش ثانویه در سیستم دارند.

متغیرهای وابسته: مابقی ۱۲ معیار که خاصیت راهبردی ندارند و بیشتر از سایر متغیرها نتیجه می‌شوند. این متغیرها تاثیرپذیری بسیار بالا و تاثیرگذاری کمی دارند.

روش تدوین سناریوها

یکی از ارکان کلیدی در تحقیقات آینده‌پژوهانه، تدوین سناریوهای معتبر و تحلیلی برای توصیف آینده‌های محتمل یک سیستم است. سناریونویسی به‌عنوان یک روش شناخته‌شده در تحلیل‌های آینده‌نگر، به پژوهشگر کمک می‌کند تا با در نظر گرفتن عدم قطعیت‌ها و پیچیدگی‌های محیطی، مسیرهای مختلف تحول را شناسایی و تحلیل نماید. روش سناریوویزارد عمدتاً مبتنی بر تحلیل کیفی و ترکیب داده‌های کمی است. در این پژوهش، با توجه به ماهیت چندعاملی و وابسته به تعامل متقابل متغیرها در موضوع بازاریابی مبتنی بر اقتصاد دایره‌ای، از روش تحلیل اثرات متقابل میکمک، برای تولید سناریو استفاده شد و فرآیند مدل‌سازی در قالب نرم‌افزار سناریوویزارد پیاده‌سازی گردید.

مبانی سناریونویسی آینده‌پژوهانه

سناریوها، داستان‌هایی منسجم و ساختاریافته هستند که رویدادها یا وضعیت‌های آینده را به صورت ترکیبی از شرایط مختلف نشان می‌دهند. برخلاف پیش‌بینی‌های ساده که تنها یک مسیر خطی را ترسیم می‌کنند، سناریوها براساس رویکردهای سیستم‌محور، آینده را به شکل چندمسیره و در قالب «آینده‌های ممکن، محتمل و مطلوب» مدل‌سازی می‌کنند. روش سناریونویسی یکی از تکنیک‌های آینده‌پژوهی است که به تحلیل عدم قطعیت‌ها، شناخت پیشران‌های کلیدی و پیش‌بینی سناریوهای محتمل کمک می‌کند. یکی از ابزارهای نوین در این زمینه، سناریوویزارد است که برای تجزیه و تحلیل پیشران‌ها، ارزیابی همبستگی بین متغیرها و ساخت سناریوهای آینده استفاده می‌شود. این روش به ویژه در مطالعات مرتبط با اقتصاد دایره‌ای و فناوری‌های دیجیتال کاربرد دارد، زیرا به پژوهشگران کمک می‌کند تا تأثیرات احتمالی سیاست‌ها، نوآوری‌ها و روندهای فناورانه را بر توسعه پایدار ارزیابی کنند (گودت، ۱۹۹۶. آمر و همکاران، ۲۰۱۳).

سناریونویسی در آینده‌پژوهی ابزاری تحلیلی برای پاسخ به سؤالات زیر است: چه چیزی ممکن است رخ دهد، (آینده‌های ممکن)، چه چیزی احتمالاً رخ خواهد داد؟ (آینده‌های محتمل)، چه چیزی باید رخ دهد؟ (آینده‌های مطلوب)، هدف از تدوین سناریو، نه پیش‌بینی دقیق، بلکه برنامه‌ریزی منعطف و مقاوم در برابر عدم قطعیت‌ها است.

تحلیل اثرات متقابل

تحلیل اثرات متقابل^۱ یکی از پرکاربردترین روش‌ها در تدوین سناریوهای کمی است که به بررسی تأثیرات متقابل بین حالت‌های مختلف متغیرهای کلیدی سیستم می‌پردازد. در این روش: ابتدا متغیرهای کلیدی (پیش‌ران‌های اثرگذار) شناسایی می‌شوند، سپس برای هر متغیر، چند حالت آینده‌نگر (معمولاً سه حالت: خوش‌بینانه، محتمل، بدبینانه) تعریف می‌گردد، در مرحله بعد، ماتریس اثرات متقابل تشکیل می‌شود که در آن میزان اثرگذاری هر حالت بر سایر حالات توسط خبرگان ارزیابی می‌شود و نهایتاً، با استفاده از نرم‌افزار تخصصی، سناریوهای ممکن تولید و براساس شاخص‌های سازگاری و اثرگذاری اولویت‌بندی می‌گردند.

نرم‌افزار سناریوویزارد

سناریوویزارد^۵ یکی از نرم‌افزارهای تخصصی در حوزه آینده‌پژوهی است و برای اجرای تحلیل اثرات متقابل و تدوین سناریوهای کمی طراحی شده است. این نرم‌افزار قابلیت پردازش ترکیب‌های مختلف از وضعیت‌های آینده برای چندین متغیر را دارد و با استفاده از الگوریتم‌های منطقی و ماتریسی، سناریوهای ممکن و سازگار را استخراج می‌کند. برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های سناریوویزارد عبارتند از: تعریف متغیرها و حالات ممکن برای هر متغیر، رتبه‌بندی سناریوها از نظر منطق درونی و امکان تحقق آنها، ایجاد ماتریس اثرات متقابل میان حالات متغیرها (با مقیاس‌های کیفی یا عددی، از ۳- تا ۳+)، شناسایی ترکیب‌های ناسازگار و حذف آن‌ها براساس «شاخص سازگاری» و محاسبه «امتیاز تأثیرگذاری کل سناریو».

مراحل پیاده‌سازی سناریونویسی در این پژوهش

فرآیند تدوین سناریو در این تحقیق براساس مراحل زیر انجام شد:

- ۱- شناسایی متغیرهای کلیدی: در ابتدا، با استفاده از روش میک‌مک و تحلیل اثرگذاری و وابستگی، شش پیش‌ران کلیدی شامل: الگوهای فرهنگی و رفاه اجتماعی (C7)، پایداری انرژی (C11)، اشتغال و رویکرد بازار (C12)، نوآوری و خلاقیت (C13)، تفکر سیستمی (C14)، و مزیت رقابتی (C18) به‌عنوان متغیرهای راهبردی انتخاب شدند.
- ۲- تعریف حالات آینده برای هر متغیر: برای هر یک از متغیرهای کلیدی، سه وضعیت آینده تعریف گردید که نماینده حالات خوش‌بینانه، محتمل و بدبینانه^۶ بودند (جدول شماره ۱).
- ۳- تکمیل ماتریس اثرات متقابل: ماتریسی شامل ۱۸ حالت (۶ متغیر × ۳ حالت) ایجاد شد و روابط اثرگذاری میان آن‌ها با استفاده از نظرات خبرگان تکمیل گردید. ارزش‌گذاری در این ماتریس با استفاده از طیف عددی از ۳- (اثر منفی شدید) تا ۳+ (اثر مثبت شدید) انجام شد.
- ۴- ورود داده‌ها به نرم‌افزار سناریوویزارد، داده‌های ماتریس اثرگذاری وارد نرم‌افزار و شروع تحلیل سناریوها.
- ۵- تولید و پالایش سناریوها: با در نظر گرفتن ۳ حالت برای هر یک از ۶ متغیر، در مجموع ۷۲۹ سناریوی (۶^۳) ممکن ایجاد گردید. با این حال، برای حفظ منطق درونی، سناریوهایی که دارای سازگاری کمتر از ۱- بودند از تحلیل حذف شده و تنها سناریوهایی با سطح سازگاری قابل قبول انتخاب شدند.
- ۶- تحلیل و تفسیر خروجی‌ها: نهایتاً ۷ سناریوی نهایی با حداکثر سازگاری، سطح اثرگذاری بالا و انسجام منطقی انتخاب شده و مورد تحلیل قرار گرفتند.

^۱Possible Futures

^۲Probable Futures

^۳Preferable Futures

^۴Cross Impact Analysis

^۵Scenario Wizard

^۶Consistency Value

^۷Total Impact Score

^۸Optimistic, Likely, Pessimistic

۴. یافته‌های پژوهش

اطلاعات جامعه آماری شامل ۵ نفر از خبرگان نظری (اساتید دانشگاهی) و خبرگان صنعت (صنعت مورد مطالعه) است، که ضمن آشنایی با موضوع مورد مطالعه، از تجربه کاری و مدیریتی مناسبی در زمینه مورد مطالعه برخوردار باشند. در این تحقیق، انتخاب خبرگان به شیوه نمونه‌گیری هدفمند انجام شد. در این بخش از خبرگان پژوهش خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری هر یک از ۱۹ معیار پژوهش را ارزیابی کنند، سپس نتایج این ارزیابی‌ها با استفاده از روش میانگین حسابی ترکیب و ادغام شد تا یک جمع‌بندی کلی از نظر خبرگان به دست آید. خلاصه این نتایج در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. ماتریس ارتباطات مستقیم

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	c10	c11	c12	c13	c14	c15	c16	c17	c18	c19
C1	۰	۰	۰	۱	۲	۱	۰	۰	۲	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
C2	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۲	۱	۰	۰	۱
C3	۰	۱	۰	۳	۰	۰	۰	۱	۲	۱	۱	۰	۰	۰	۲	۱	۰	۰	۱
C4	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰
C5	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۲	۱	۰	۲
C6	۰	۲	۱	۲	۰	۰	۱	۲	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۲	۱	۰
C7	۰	۲	۳	۳	۳	۳	۰	۲	۲	۳	۱	۲	۱	۱	۳	۲	۳	۱	۳
C8	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۲	۱	۱	۰	۰
C9	۰	۱	۱	۰	۱	۲	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۲	۱	۱	۰	۱
C10	۰	۱	۱	۲	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰
C11	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۰	۱	۱	۱	۳	۲	۲	۱	۲
C12	۰	۲	۱	۲	۲	۲	۱	۲	۳	۲	۲	۰	۱	۱	۳	۲	۳	۱	۲
C13	۰	۳	۳	۳	۲	۳	۱	۳	۳	۳	۱	۲	۰	۱	۳	۲	۳	۲	۲
C14	۰	۲	۳	۲	۳	۲	۱	۳	۳	۲	۱	۱	۱	۰	۳	۳	۳	۱	۳
C15	۰	۰	۲	۱	۱	۱	۰	۲	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۲	۰	۰
C16	۰	۲	۱	۱	۲	۲	۰	۰	۱	۳	۰	۱	۰	۰	۲	۰	۱	۱	۲
C17	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۲	۱	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۱
C18	۰	۳	۳	۳	۳	۳	۱	۳	۲	۳	۱	۲	۱	۱	۳	۳	۳	۰	۳
C19	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۲	۲	۱	۱	۱	۱	۰	۲	۳	۲	۰	۰

بعد از قرار دادن ماتریس ارتباطات مستقیم در نرم‌افزار میک‌مک، ویژگی‌های اولیه ماتریس ارائه شده در جدول ۴ آورده شده است. بر این اساس درجه پرشدگی ماتریس ۶۳٫۷۱ درصد است که نشان می‌دهد عوامل انتخاب شده تقریباً تأثیر بالایی بر روی هم گذاشته‌اند. ۱۳۱ رابطه، عددشان صفر بوده است که به این معنی است عوامل بر همدیگر تأثیر نگذاشته یا از همدیگر تأثیر نپذیرفته‌اند. ۱۲۰ رابطه، عددشان یک بوده یعنی تأثیر کمی نسبت به هم داشته‌اند، ۶۶ رابطه، عددشان ۲ بوده است بدین معنی که رابط تأثیرگذار نسبتاً قوی داشته‌اند، ۴۴ رابطه، عددشان ۳ بوده است یعنی تأثیر قوی داشته‌اند و به طور کلی ۲۳۰ رابطه غیر صفر در این پژوهش وجود دارد.

جدول ۴. تحلیل اولیه داده‌های ماتریس و تاثیرات متقاطع

۱۹	ابعاد ماتریس
۲	تعداد چرخش
۱۳۱	تعداد ۰
۱۲۰	تعداد ۱
۶۶	تعداد ۲
۴۴	تعداد ۳
۰	تعداد P
۲۳۰	تعداد کل
۶۳٪/۷۱	درجه پرشدگی

گام دوم: تعیین اثرات مستقیم و غیرمستقیم

در جدول ۵ اثرات مستقیم و غیرمستقیم معیارها آورده شده است اثرات مستقیم از جمع سطر و ستون ماتریس ارتباطات مستقیم حاصل می‌شود که به ترتیب تاثیرگذاری و تاثیرپذیری می‌باشد و اثرات غیرمستقیم نیز از چرخش دو ماتریس ارتباطات مستقیم حاصل می‌شود، یعنی ماتریس ارتباطات مستقیم به توان سه رسانده می‌شود تا تاثیرات ثانویه نیز مشخص شود. بر این اساس ۶ معیار زیر دارای بزرگترین مقادیر تاثیرگذاری مستقیم و غیرمستقیم هستند.

۱. الگوهای فرهنگی و بهبود رفاه اجتماعی (C7) - رتبه سوم
۲. پایداری انرژی (C11) - رتبه پنجم
۳. طراحی مدل اشتغال جدید، شاخص رویکرد به بازار (C12) - رتبه ششم
۴. افزایش رقابت، خلاقیت و نوآوری (C13) - رتبه دوم
۵. راهکارهای تفکر سیستماتیک (C14) - رتبه چهارم
۶. مزیت رقابتی (C18) - رتبه اول

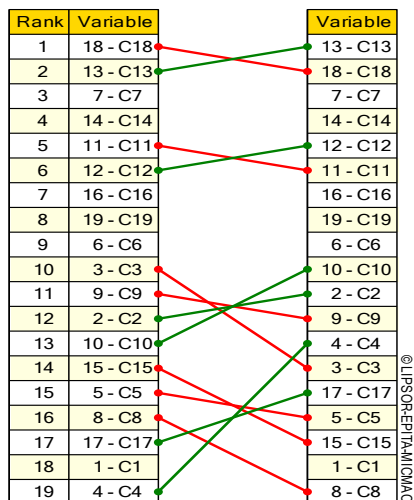
جدول ۵. اثرات مستقیم و غیرمستقیم معیارها

کد	نام معیار	اثرات مستقیم		اثرات غیرمستقیم	
		تاثیرپذیری	تاثیرگذاری	تاثیرپذیری	تاثیرگذاری
C1	تغییرات آب و هوایی	۹	۲	۲۶۸۵	۳۹۸
C2	اخلاقیات محیط‌زیستی محصول	۱۲	۲۴	۳۶۸۳	۷۰۹۰
C3	بازیافت زیاده‌های زیستی و کشاورزی ارگانیک	۱۳	۲۶	۳۱۵۹	۷۷۸۶
C4	چالش‌های محیط‌زیستی	۸	۲۸	۳۲۵۲	۷۹۴۱
C5	بهبودسازی شرایط زندگی	۱۱	۲۳	۲۹۳۹	۵۶۶۲
C6	امنیت، رفاه و سلامتی	۱۵	۲۵	۴۶۶۸	۶۷۰۳
C7	الگوهای فرهنگی و بهبود رفاه اجتماعی	۲۸	۱۰	۱۰۵۹۱	۲۹۲۳
C8	نگرش تولید مجدد مصرف‌کننده	۱۰	۲۷	۲۵۹۱	۸۰۳۹
C9	استخراج بهینه و ذخیره منابع محدود	۱۳	۲۷	۳۶۵۷	۷۱۸۳
C10	پایداری محصول	۱۲	۲۵	۴۳۶۴	۷۰۸۳
C11	پایداری انرژی	۳۳	۱۲	۹۴۵۵	۳۳۴۴
C12	طراحی مدل اشتغال جدید، شاخص رویکرد به بازار	۳۳	۱۴	۹۵۹۱	۳۸۸۳
C13	افزایش رقابت، خلاقیت و نوآوری	۴۰	۹	۱۱۳۴۲	۲۶۰۳
C14	راهکارهای تفکر سیستماتیک	۳۷	۱۲	۹۹۹۴	۳۷۳۶
C15	تعامل بین بازار و ساختارهای سازمانی	۱۲	۳۲	۲۸۱۹	۹۳۹۹
C16	گسترش طول عمر مواد و محصولات جدید	۱۹	۲۶	۵۰۵۹	۷۷۰۳
C17	تولید مجدد از مواد بازیافتی	۱۰	۲۹	۳۰۹۷	۸۴۷۸
C18	مزیت رقابتی	۴۱	۱۰	۱۱۲۲۷	۲۸۷۷
C19	طراحی مجدد و بازسازی محصول	۱۸	۲۳	۴۹۲۷	۶۲۵۹

در شکل ۳ و شکل ۴ نیز، معیارها از نظر تاثیرگذاری و تاثیرپذیری در ماتریس اثرات مستقیم و غیرمستقیم رتبه‌بندی شده‌اند. با توجه به شکل ۲، معیار مزیت رقابتی (C18) رتبه اول و افزایش رقابت، خلاقیت و نوآوری (C13) رتبه دوم را از نظر تاثیرگذاری مستقیم دارند. در تاثیرگذاری غیرمستقیم معیار C13 رتبه اول شده است که نشان می‌دهد این معیار تاثیرگذاری غیرمستقیم زیادی بر روی دیگر معیارها در جهت اقتصاد دایره‌ای دارد. یعنی معیار C18 بر روی دیگر معیارها تاثیر مستقیم زیادی دارد ولی C13 بر روی دیگر معیارها تاثیر غیرمستقیم زیادی دارد. بعضی معیارها مثل چالش‌های محیط‌زیستی (C4)

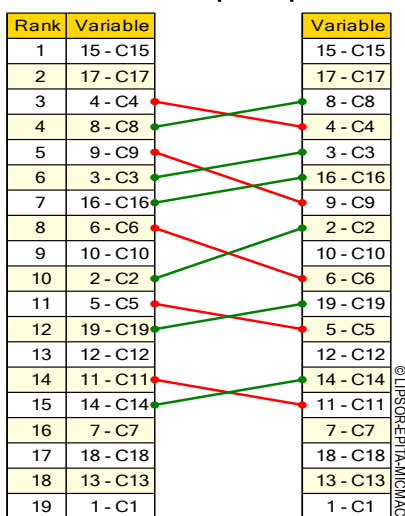
تاثیرگذاری مستقیم بسیار کمی دارد اما تاثیرگذاری غیرمستقیمی بر روی دیگر معیارها دارند. به طوریکه از رتبه ۱۹ در تاثیرگذاری مستقیم به رتبه ۱۳ در تاثیرگذاری غیر مستقیم صعود کرده است. در شکل ۴ که میزان تاثیرپذیری مستقیم و غیرمستقیم معیارها آورده شده است اختلافات زیادی بین تاثیرپذیری مستقیم و غیر مستقیم معیارها وجود ندارد.

Classify variables according to their influences



شکل ۳. رتبه معیارها از نظر تاثیرگذاری ماتریس اثرات مستقیم و غیرمستقیم

Classement par dépendance



شکل ۴. رتبه معیارها از نظر تاثیرپذیری ماتریس اثرات مستقیم و غیرمستقیم

در جدول ۶ نیز، میزان پایداری ماتریس اثرات مستقیم در چرخش اول ۹۷ درصد و در چرخش دوم ۱۰۳ درصد برای تاثیرگذاری و برای تاثیرپذیری در چرخش اول ۹۷ درصد و در چرخش دوم ۱۰۱ درصد آورده شده است که نشان از پایداری قابل قبول ماتریس اثرات غیرمستقیم در چرخش دو می باشد.

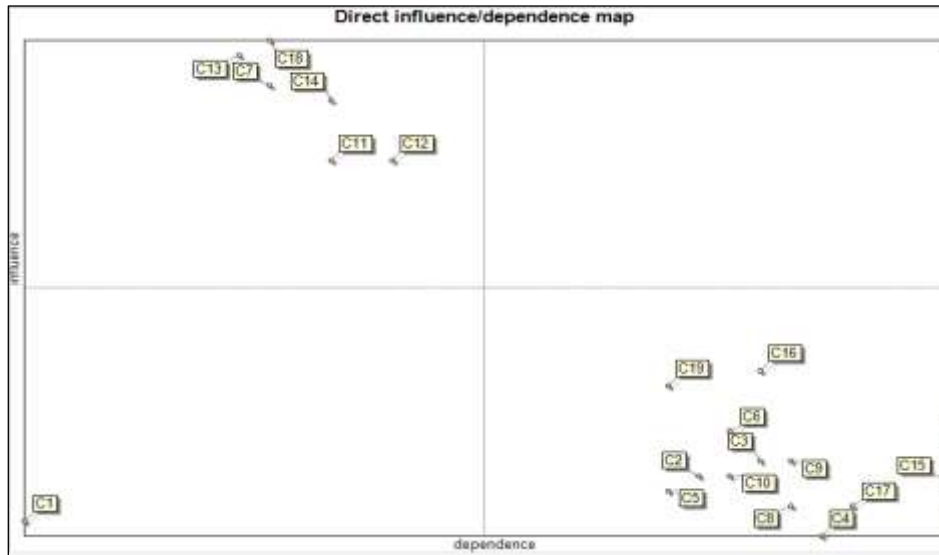
جدول ۶. پایداری (ثبات) ماتریس اثرات مستقیم

چرخش	تاثیرگذاری	تاثیرپذیری (وابستگی)
۱	۹۷٪	۹۷٪
۲	۱۰۳٪	۱۰۱٪

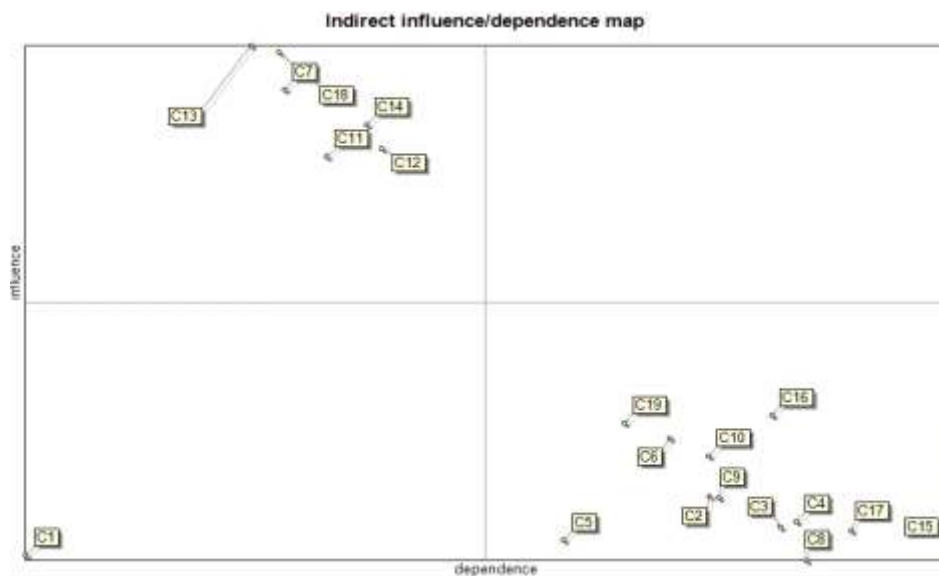
گام سوم: نقشه تاثیرگذاری و وابستگی ماتریس اثرات مستقیم و غیر مستقیم

در شکل ۵، نقشه تاثیرگذاری و وابستگی اثرات مستقیم آورده شده است. بر این اساس ۶ معیار موجود در ناحیه ۲ (ناحیه شمال غربی نمودار) یعنی الگوهای فرهنگی و بهبود رفاه اجتماعی (C7)، پایداری انرژی (C11)، طراحی مدل اشتغال جدید، شاخص رویکرد به بازار (C12)، افزایش رقابت، خلاقیت و نوآوری (C13)، راهکارهای تفکر سیستماتیک (C14) و مزیت رقابتی (C18) دارای تاثیرگذاری بالا و تاثیرپذیری بسیار کم هستند این معیارها به ندرت قابل تغییر بوده و به‌عنوان ورودی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

معیار تغییرات آب و هوایی (C1) موجود در ناحیه ۳ (جنوب غربی) دارای تاثیرگذاری و تاثیرپذیری کم هستند که ارتباط کمی با سیستم دارد که به متغیر گسسته معروف است و ارتباطی به پویایی و تغییرات کنونی سیستم ندارد. مابقی معیارها (۱۲ معیار) در ناحیه ۴ (جنوب شرقی) قرار دارند که خاصیت راهبردی ندارند و بیشتر از سایر متغیرها نتیجه می‌شوند. این متغیرها تاثیرپذیری بسیار بالا و تاثیرگذاری کمی دارند. در شکل ۶ نیز که اثرات غیرمستقیم آورده شده است تقریباً همین نتایج قبل صادق است. برای معیار C5 در اثرات غیرمستقیم به محور جدا کننده عمودی نزدیکتر از حالت اثرات مستقیم (شکل ۶) است که نشان دهنده این است که معیار C5 وابستگی مستقیم بیشتری دارد و وابستگی غیرمستقیم آن کمتر است.



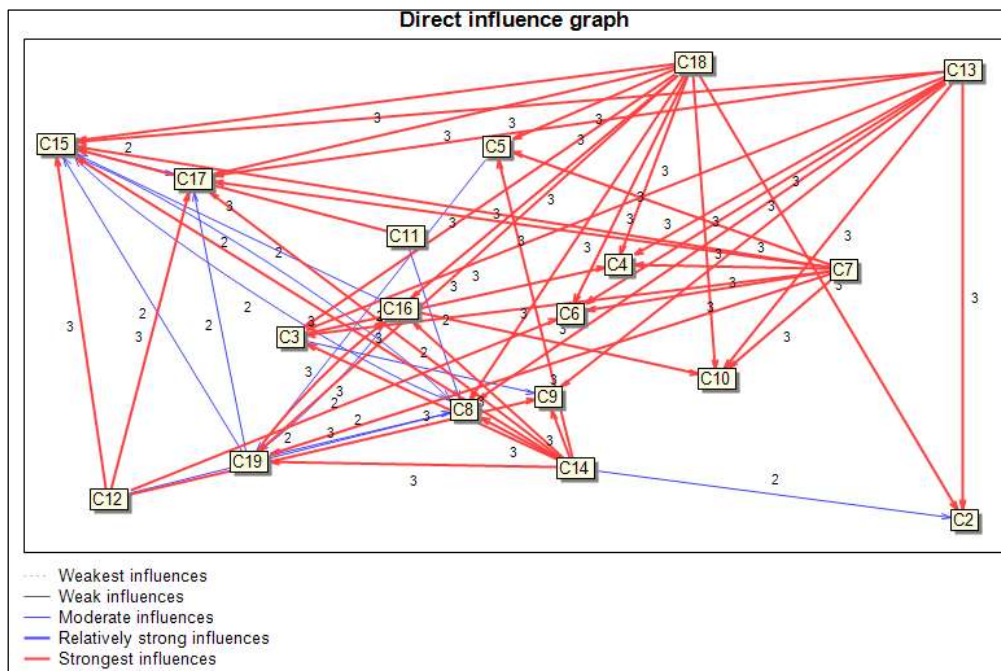
شکل ۵. نقشه تاثیرگذاری و وابستگی اثرات مستقیم



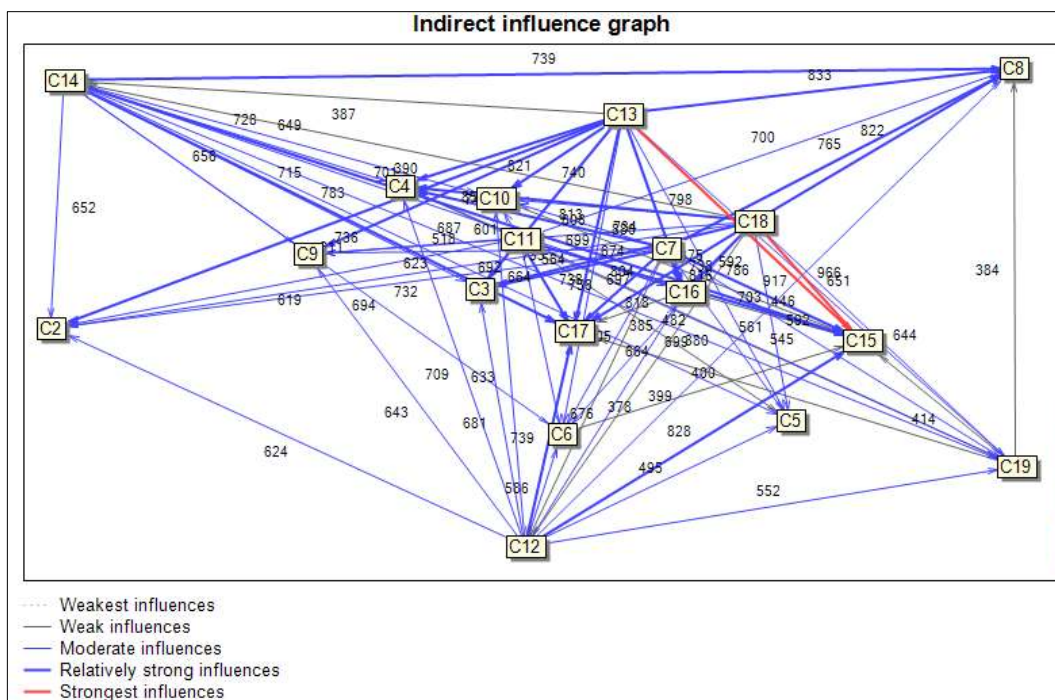
شکل ۶. نقشه تاثیرگذاری و وابستگی اثرات غیرمستقیم

گام چهارم: گراف اثرات مستقیم و غیر مستقیم

در شکل ۷ گراف اثرات مستقیم معیارها آورده شده است، معیارهایی که در نواحی اطراف قرار دارند بیشتر حالت تاثیرگذار یا تاثیرپذیر دارند. خطوط قرمز رنگ نیز قوی‌ترین تاثیرات را دارند. معیارهایی که در مرکز قرار دارند هم تاثیرگذار و هم تاثیرپذیر هستند و آن‌ها را می‌توان جزء معیارهای کلیدی حساب کرد. در شکل ۸ نیز که گراف اثرات غیرمستقیم معیارها آورده شده است، بی‌شمار خطوط از نوع آبی رنگ یعنی تاثیر نسبتاً قوی دارند.



شکل ۷. گراف اثرات مستقیم



شکل ۸. گراف اثرات غیرمستقیم

نتایج تحلیل سناریونویسی

در راستای پیش‌بینی آینده بازاریابی در چارچوب اقتصاد دایره‌ای با تکیه بر فناوری‌های دیجیتال، ابتدا از روش تحلیل ساختاری میک‌مک جهت شناسایی عوامل کلیدی و تأثیرگذار استفاده گردید. نتایج تحلیل میک‌مک نشان داد که از میان متغیرهای مورد بررسی، شش معیار اصلی به‌عنوان مهم‌ترین پیشران‌های اثرگذار بر سیستم شناسایی شدند. این معیارها عبارتند از: ۱. الگوهای فرهنگی و بهبود رفاه اجتماعی (C7) ۲. پایداری انرژی (C11) ۳. طراحی مدل اشتغال جدید، شاخص رویکرد به بازار (C12) ۴. افزایش رقابت، خلاقیت و نوآوری (C13) ۵. راهکارهای تفکر سیستماتیک (C14) ۶. مزیت رقابتی (C18).

در گام بعد، برای هر یک از این معیارها، سه وضعیت یا حالت آینده شامل حالت خوش‌بینانه، محتمل و بدبینانه تعریف گردید. این حالات در جدول شماره ۷ نمایش داده شده‌اند. تعریف دقیق این حالات با هدف پوشش‌دهی طیف‌های ممکن از وضعیت آینده برای هر متغیر صورت گرفت تا دامنه‌ی سناریوهای قابل استخراج افزایش یابد. پس از تعیین حالات، ماتریس تأثیر متقابل برای این حالات تشکیل گردید. این ماتریس شامل بررسی میزان اثر هر حالت از یک معیار بر سایر حالات معیارهای دیگر بود که توسط خبرگان حوزه، براساس طیف عددی منفی ۳ تا مثبت ۳ تکمیل شد. به‌منظور تحلیل کمی این روابط، داده‌های ماتریس در نرم‌افزار سناریویوارد وارد گردید.

جدول ۷. حالات مختلف معیارها براساس خوشبینانه، محتمل و بدبینانه

نماد	حالات مختلف	معیار
O 7	ارتقای فرهنگ مصرف پایدار و مشارکت مردمی (خوشبینانه)	الگوهای فرهنگی و رفاه اجتماعی
L 7	آگاهی محدود و مشارکت متوسط (محتمل)	
P 7	بی‌توجهی عمومی و ترویج مصرف‌گرایی (بدبینانه)	
O11	توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری بالا (خوشبینانه)	پایداری انرژی
L11	پیشرفت محدود در انرژی‌های پاک (محتمل)	
P11	وابستگی شدید به سوخت‌های فسیلی (بدبینانه)	
O12	ایجاد مشاغل سبز و مهارت‌محور (خوشبینانه)	مدل اشتغال و رویکرد بازار
L12	ایجاد مشاغل محدود در بخش‌های نو (محتمل)	
P12	نیود فرصت شغلی در اقتصاد دایره‌ای (بدبینانه)	
O13	حمایت مؤثر از نوآوری و استارت‌آپ‌ها (خوشبینانه)	رقابت، خلاقیت و نوآوری
L13	نوآوری محدود در برخی بخش‌ها (محتمل)	
P13	فضای راکد و فرار نخبگان (بدبینانه)	
O14	تصمیم‌گیری سیستمی و هماهنگ (خوشبینانه)	تفکر سیستماتیک
L14	سیاست‌گذاری جزیره‌ای با هماهنگی نسبی (محتمل)	
P14	نیود هماهنگی و تصمیم‌گیری مقطعی (بدبینانه)	
O18	تولید و صادرات محصولات پایدار (خوشبینانه)	مزیت رقابتی
L18	مزیت رقابتی محدود در برخی صنایع (محتمل)	
P18	وابستگی به واردات و ضعف رقابتی (بدبینانه)	

با توجه به سه حالت تعریف‌شده برای هر یک از شش معیار، در مجموع ۷۲۹ سناریو به‌صورت نظری قابل تولید بود. با این حال، بخش عمده‌ای از این سناریوها از نظر منطقی یا سازگاری درونی، اعتبار کافی نداشتند و از تحلیل حذف شدند. به همین دلیل، در فرآیند پالایش سناریوها، شرط حداکثر ناسازگاری برابر با ۱- در نرم‌افزار اعمال شد تا فقط سناریوهای نسبتاً سازگار، واقع‌گرایانه و تحلیل‌پذیر باقی بمانند.

در نتیجه‌ی این پالایش، ۷ سناریوی نهایی به‌عنوان ترکیب‌هایی معنادار و قابل‌تحقق از وضعیت آینده سیستم شناسایی شدند. این سناریوها دارای سطح سازگاری قابل قبول و میزان اثرگذاری مناسب بر کل سیستم بوده و می‌توانند پایه‌ای برای برنامه‌ریزی راهبردی در شرایط آینده باشند. ترکیب وضعیت‌های انتخاب‌شده در این سناریوها به‌صورت شماتیک در شکل ۹ نمایش داده شده است. برای بهتر مشخص شدن سناریوها، حالت خوشبینانه با سبز، حالت محتمل با سفید و حالت بدبینانه با قرمز مشخص شده است.

Scenario No. 1	Scenario No. 2	Scenario No. 3	Scenario No. 4	Scenario No. 5	Scenario No. 6	Scenario No. 7
C7: O7	C7: L7				C7: P7	
C11: O11	C11: L11					
C12: O12	C12: L12	C12: P12	C12: L12		C12: P12	
C13: O13	C13: L13		C13: P13	C13: L13	C13: P13	
C14: O14	C14: L14			C14: P14		
C18: O18	C18: L18					

شکل ۹. گراف اثرات غیرمستقیم

سناریو ۱. آینده‌ای تحول‌گرا و ایده‌آل (آرمان اقتصاد دایره‌ای)

جدول ۸. سناریوی شماره ۱ و حالات آن

امتیاز کل: ۷۶		
سازگاری: بسیار بالا (۳+)		
مؤلفه	حالت	تفسیر
C7	O7	فرهنگ مصرف پایدار و مشارکت گسترده مردمی
C11	O11	توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری بالا
C12	O12	ایجاد مشاغل سبز و مهارت‌محور
C13	O13	حمایت مؤثر از نوآوری و استارت‌آپ‌ها
C14	O14	تصمیم‌گیری سیستمی و هماهنگ
C18	O18	تولید و صادرات محصولات پایدار

در جدول ۸ سناریوی شماره ۱ و حالات مختلف آن آورده شده است. این سناریو نشان‌دهنده آینده‌ای تحول‌آفرین، هماهنگ و مطلوب است که در آن همه بازیگران (دولت، مردم، شرکت‌ها) همسو عمل کرده‌اند. تحقق چنین وضعیتی نیازمند تغییرات ساختاری عمیق در سیاست‌گذاری، فرهنگ عمومی، زیرساخت‌ها و نظام آموزش و پرورش است. در این آینده، مردم به بالاترین سطح آگاهی از مصرف پایدار می‌رسند. خرید کمتر، بازیافت بیشتر و ارزش‌گذاری بر محیط‌زیست به فرهنگ غالب تبدیل می‌شود. انرژی‌های تجدیدپذیر در همه جا حضور دارند: از پنل‌های خورشیدی شخصی تا مزرعه‌های بادی در دشت‌ها. در چنین بستری، اشتغال در بخش‌های سبز، مهارت‌محور و فناورانه شکوفا شده و استارت‌آپ‌های نوآور به کمک دولت رشد می‌کنند. تصمیم‌گیری‌ها هماهنگ، علمی و مبتنی بر داده‌های بزرگ هستند و کشور با صادرات محصولات پایدار خود به قطب اقتصاد دایره‌ای منطقه تبدیل می‌شود. کاربرد اصلی این سناریو در ترسیم چشم‌انداز راهبردی و بلندمدت است. برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران می‌توانند براساس این تصویر ایده‌آل، اهداف کلان و اقدامات مرحله‌ای خود را طراحی کنند. گرچه تحقق این سناریو در کوتاه‌مدت ممکن نیست، اما می‌تواند به‌عنوان چراغ راه و الگوی مطلوب توسعه پایدار مورد استفاده قرار گیرد.

تحقق این سناریو نیازمند اراده سیاسی قوی، اصلاح ساختارها، سرمایه‌گذاری گسترده و آموزش است. اما می‌تواند هدف بلندمدت بسیار الهام‌بخشی باشد. با توجه به شرایط فعلی کشور این سناریو در کوتاه مدت اتفاق نخواهد افتاد.

سناریو ۲. پیشرفت تدریجی، جهش پایدار (مسیر میانه با امید اصلاح تدریجی اقتصاد دایره‌ای)

جدول ۹. سناریوی شماره ۲ و حالات آن

امتیاز کل: ۳۸		
سازگاری: سازگار (۰)		
مؤلفه	حالت	تفسیر
C7	L7	آگاهی محدود و مشارکت متوسط مردم
C11	L11	پیشرفت محدود در انرژی‌های پاک
C12	L12	مشاغل محدود در بخش‌های جدید
C13	L13	نوآوری محدود در برخی بخش‌ها
C14	L14	سیاست‌گذاری جزیره‌ای با هماهنگی نسبی
C18	L18	مزیت رقابتی محدود در برخی صنایع

در جدول ۹ سناریوی شماره ۲ و حالات مختلف آن آورده شده است. در این وضعیت، کشور با گام‌های آهسته اما پیوسته به سوی اقتصاد دایره‌ای حرکت می‌کند. هنوز مصرف‌گرایی وجود دارد، اما مردم تا حدی آگاه شده‌اند. انرژی‌های پاک رشد محدودی دارند، اما زیرساخت‌ها هنوز ناقص‌اند. ایجاد مشاغل سبز در برخی مناطق آغاز شده، ولی بازار کار گسترده نیست. حمایت‌ها از نوآوری در سطح متوسط هستند و تصمیم‌گیری‌ها نه منسجم، نه کاملاً پراکنده‌اند. هنوز مزیت رقابتی بین‌المللی به صورت محدود حفظ شده است. این سناریو وضعیت نیمه‌پایدار اما قابل بهبود سیستم را به تصویر می‌کشد. در این سناریو، هر یک از مؤلفه‌های اصلی در وضعیت محتمل یا میانه قرار دارند. نبود ناسازگاری و امتیاز قابل قبول اثرگذاری نشان می‌دهد که این سناریو ساختاری نسبتاً هماهنگ دارد و می‌تواند با مداخلات سیاستی مناسب به سمت وضعیت‌های بهتر هدایت شود. کاربرد این سناریو در تحلیل وضعیت‌های میان‌مدت قابل تحقق است، یعنی آینده‌ای که در صورت ادامه روندهای فعلی و با اجرای اصلاحات محدود، به راحتی قابل دستیابی خواهد بود. این سناریو به عنوان پایه‌ای برای تدوین برنامه‌های پنج‌ساله توسعه یا سیاست‌های مرحله‌ای اصلاحی قابل استفاده است. این سناریو با وضعیت جاری ایران بیشترین انطباق را دارد. می‌تواند مبنایی برای طراحی اصلاحات تدریجی و سیاست‌های مرحله‌ای باشد. سناریوی ۲ بازتاب واقع‌گرایانه‌ای از مسیر تدریجی به سوی اقتصاد دایره‌ای بدون جهش‌های بزرگ است. همسویی نسبی در سیاست‌گذاری، توسعه محدود فناوری، و شکل‌گیری تدریجی بازارهای سبز از ویژگی‌های این مسیر است.

سناریو ۳. رکود دایره‌ای در میان پیشرفت محدود (امیدهای ناقص در مسیر اقتصاد دایره‌ای)

جدول ۱۰. سناریوی شماره ۳ و حالات آن

امتیاز کل: ۳۶		
سازگاری: کمی ناسازگار (-۱)		
مؤلفه	حالت	تفسیر
C7	L7	مشارکت متوسط مردمی
C11	L11	پیشرفت محدود در انرژی‌های پاک
C12	P12	نبود فرصت شغلی در اقتصاد دایره‌ای
C13	L13	نوآوری محدود
C14	L14	سیاست‌گذاری نسبتاً هماهنگ
C18	L18	مزیت رقابتی محدود

در جدول ۱۰ سناریوی شماره ۳ و حالات مختلف آن آورده شده است. در این سناریو، هرچند سیاست‌گذاری و نوآوری در سطح متوسطی قرار دارد، اما بخش اشتغال شکست خورده است. نبود فرصت‌های شغلی یکی از جدی‌ترین تهدیدهای اقتصاد دایره‌ای است و این سناریو به این ضعف ساختاری هشدار می‌دهد. در این سناریو مردم کمی آگاه‌تر شده‌اند و سیاست‌ها در

حوزه انرژی پاک و نوآوری پیشرفت‌هایی داشته‌اند، اما بحران اصلی در اشتغال است. فرصت‌های شغلی در حوزه‌های سبز بسیار کم‌اند و بسیاری از نیروی کار بلا تکلیف مانده‌اند. با وجود برخی نوآوری‌ها، فقدان شغل در صنایع سبز موجب رکود اجتماعی و نارضایتی عمومی می‌شود. آینده‌ای که در آن فناوری هست، اما عدالت شغلی نیست. این سناریو به‌ویژه برای تحلیل ریسک‌های اجرایی در زمینه توسعه اشتغال پایدار حائز اهمیت است. برنامه‌ریزان می‌توانند از این سناریو برای بررسی چالش‌ها و طراحی سیاست‌های حمایت از اشتغال سبز و آموزش مهارت‌های مرتبط استفاده کنند. به‌نوعی، این سناریو نقش زنگ هشدار برای نظام بازار کار آینده را ایفا می‌کند. این سناریو خطر بزرگی را به تصویر می‌کشد که اگر اشتغال‌زایی هدفمند نباشد، حتی نوآوری هم نجات‌بخش نخواهد بود.

سناریو ۴. پذیرش اجتماعی در غیاب نوآوری (رشد اجتماعی اقتصاد دایره‌ای بدون پایداری)

جدول ۱۱. سناریوی شماره ۴ و حالات آن

امتیاز کل: ۳۷		
سازگاری: کمی ناسازگار (-۱)		
مؤلفه	حالت	تفسیر
C7	L7	مشارکت متوسط مردم
C11	L11	انرژی‌های پاک محدود
C12	L12	مشاغل محدود
C13	P13	فضای راکد و فرار نخبگان
C14	L14	سیاست‌گذاری نسبی
C18	L18	مزیت رقابتی محدود

در جدول ۱۱ سناریوی شماره ۴ و حالات مختلف آن آورده شده است. در این سناریو، کشور دچار شکاف خطرناک بین نیازهای اجتماعی و ظرفیت نوآوری است. اگرچه مردم کم‌وبیش همراه هستند و بازار انرژی تجدیدپذیر رشد اندکی دارد، اما نبود نوآوری و فرار نخبگان، چرخه توسعه را مختل کرده است. تصمیم‌گیری‌ها نسبی است، اما به دلیل کمبود ایده‌ها و ذهن‌های خلاق، بسیاری از سیاست‌ها اجرا نمی‌شوند یا ناکارآمدند. اگر سیاست‌های نوآوری جدی گرفته نشوند، فرار نخبگان و رکود علمی و صنعتی رخ می‌دهد. این سناریو نشان می‌دهد که بدون سرمایه‌گذاری در نوآوری و نیروی انسانی، سیاست‌گذاری نیز نتیجه مطلوبی نخواهد داشت. کاربرد این سناریو در طراحی سیاست‌های حمایت از پژوهش، نوآوری، و جلوگیری از فرار نخبگان است. برنامه‌ریزان باید این سناریو را به‌عنوان یک هشدار جدی تلقی کرده و برای تقویت نهادهای دانشی، تسهیل فعالیت استارت‌آپ‌ها و جذب نیروی انسانی متخصص، راهکارهای فوری و مؤثر تدوین کنند. این سناریو هشداردهنده است که بدون پرورش منابع انسانی خلاق و جلوگیری از فرار مغزها، اقتصاد دایره‌ای هرگز به بار نخواهد نشست.

سناریو ۵. بازگشت به وضعیت میانه (حرکت روی مرز تعادل و شکننده اقتصاد دایره‌ای)

جدول ۱۲. سناریوی شماره ۵ و حالات آن

امتیاز کل: ۳۸		
سازگاری: سازگار (۰)		
مؤلفه	حالت	تفسیر
C7	L7	مشارکت متوسط مردم
C11	L11	انرژی‌های پاک محدود
C12	L12	مشاغل محدود
C13	L13	نوآوری محدود
C14	P14	سیاست‌گذاری مقطعی و ناهماهنگ
C18	L18	مزیت رقابتی محدود

در جدول ۱۲ سناریوی شماره ۵ و حالات مختلف آن آورده شده است. در این وضعیت، بیشتر مؤلفه‌ها در سطح متوسط قرار دارند. نه بحرانی، نه چشم‌گیر. مردم تا حدی درگیرند، انرژی‌های پاک محدود توسعه یافته‌اند، مشاغل و نوآوری هم در حد

نرمال باقی مانده‌اند. اما نقطه ضعف جدی در سیاست‌گذاری ناهماهنگ است. تصمیم‌گیری‌های مقطعی و غیرسیستمی باعث شده توسعه، پراکنده و بی‌جهت باشد. این سناریو به یک حالت پریسک اما محتمل اشاره دارد که در آن تقریباً همه چیز در وضعیت نیمه‌فعال باقی مانده ولی به دلیل ناهماهنگی در سیاست‌گذاری، پیشرفت جدی شکل نمی‌گیرد. کاربرد این سناریو در تحلیل وضعیت فعلی کشورهایمانند ایران بسیار مفید است. این سناریو بستری برای طراحی سیاست‌هایی فراهم می‌کند که بر هماهنگی میان نهادها، مدیریت یکپارچه منابع و هم‌سویی میان دستگاه‌های اجرایی تأکید دارند. این سناریو به ما می‌گوید که حتی با سطح قابل قبولی از مشارکت و نوآوری، بدون سیاست‌گذاری هماهنگ نمی‌توان پیشرفت پایدار ایجاد کرد.

سناریو ۶. پیشرفت متوقف شده در نوآوری و تصمیم‌گیری (فقدان نوآوری، تصمیم‌گیری‌های آشفته)

جدول ۱۳. سناریوی شماره ۶ و حالات آن

امتیاز کل: ۳۹		
سازگاری: سازگار (۰)		
مؤلفه	حالت	تفسیر
C7	L7	مشارکت متوسط مردم
C11	L11	انرژی‌های پاک محدود
C12	L12	مشاغل محدود
C13	P13	فضای راکد نوآوری
C14	P14	ناهماهنگی سیاستی
C18	L18	مزیت رقابتی محدود

در جدول ۱۳ سناریوی شماره ۶ و حالات مختلف آن آورده شده است. در این سناریو، مردم هنوز امید دارند، ولی نه نوآوری‌هایی هست، نه تصمیم‌گیری‌های منسجم. فناوری‌های سبز توسعه نیافته، مشاغل بسیار محدودند، و بیشتر نخبگان کشور را ترک کرده‌اند. نبود حکمرانی مؤثر، پروژه‌ها را نیمه‌کاره و سرمایه‌ها را بلااستفاده گذاشته است. فرصت‌ها می‌آیند و می‌روند، اما بهره‌ای از آن‌ها برده نمی‌شود. از واقع‌گرایانه‌ترین سناریوها که در آن دو مؤلفه کلیدی نوآوری و حکمرانی دچار ضعف‌اند. در ایران فعلی، این سناریو می‌تواند بازتابی از وضعیت موجود باشد: نخبگان مهاجرت می‌کنند، تصمیم‌گیری‌ها مقطعی‌اند، و اقتصاد سبز به کندی پیش می‌رود. سناریوی ۶ می‌تواند به‌عنوان سناریوی پایه برای تحلیل واقع‌گرایانه شرایط فعلی کشور مورد استفاده قرار گیرد. این سناریو به تصمیم‌گیرندگان هشدار می‌دهد که در صورت عدم اصلاح ساختار نوآوری و تصمیم‌گیری، فرصت‌های توسعه اقتصادی و اجتماعی از دست خواهد رفت. این سناریو یکی از واقع‌گرایانه‌ترین وضعیت‌های خطرناک کشور است که باید به‌عنوان خط پایه هشداردهنده در سیاست‌گذاری در نظر گرفته شود.

سناریو ۷. مقررات سخت‌گیرانه و عدم پذیرش مردمی (آینده تاریک، بحران عمومی و فروپاشی در همه ابعاد)

جدول ۱۴. سناریوی شماره ۷ و حالات آن

امتیاز کل: ۳۷		
سازگاری: کمی ناسازگار (-۱)		
مؤلفه	حالت	تفسیر
C7	P7	بی‌توجهی عمومی و مصرف‌گرایی
C11	L11	انرژی‌های پاک محدود
C12	P12	نبود فرصت شغلی
C13	P13	فرار نخبگان
C14	P14	ناهماهنگی و تصمیم‌گیری مقطعی
C18	L18	مزیت رقابتی محدود

در جدول ۱۴ سناریوی شماره ۷ و حالات مختلف آن آورده شده است. در این سناریوی بدبینانه، همه چیز در بدترین وضعیت است: مردم بی‌تفاوت، مصرف‌گرا و ناآگاه هستند، نخبگان مهاجرت کرده‌اند، اشتغال در حوزه سبز وجود ندارد، تصمیم‌گیری‌ها پر از تناقض و بی‌نظمی است، و کشور تقریباً مزیت رقابتی خاصی ندارد. همه امیدها از بین رفته‌اند و تلاش‌ها یا شکست خورده‌اند یا اصلاً آغاز نشده‌اند. این سناریو نماد یک وضعیت بحرانی و ناکارآمدی سیستماتیک است که در آن مردم نه

آگاهی دارند و نه مشارکت می‌کنند، دولت ناکارآمد است، و جوانان از کشور خارج می‌شوند. اگر هیچ مداخله‌ای انجام نشود، این سناریو محتمل است. کاربرد این سناریو به‌عنوان ابزار هشدار سیاستی است. اگر اقدامات اصلاحی فوری در حوزه‌های اجتماعی، اقتصادی، و فناوریانه انجام نشود، این سناریو ممکن است به واقعیت تبدیل شود. بنابراین، باید از این سناریو برای طراحی برنامه‌های اضطراری و مداخلات کوتاه‌مدت و ساختاری بهره گرفت. این سناریو نشان می‌دهد که اگر سیاست‌ها اجرا نشوند و سرمایه‌گذاری‌های راهبردی انجام نگردد، به‌جای رشد سبز، با سقوط همه‌جانبه روبه‌رو خواهیم شد.

مقایسه کلی سناریوها

در جدول ۱۵ مقایسه حالات مختلف سناریوها آورده شده است.

جدول ۱۵. مقایسه حالات مختلف سناریوها

سناریو	عنوان سناریو	وضعیت مشارکت مردمی	نوآوری	اشتغال	سیاست‌گذاری	مزیت رقابتی	نوع سناریو	امتیاز کل
۱	آینده ایده‌آل و تحول‌گرا	پایدار و فعال	بالا	مشاغل سبز گسترده	سیستمی و هماهنگ	صادرات پایدار	مطلوب (آرمانی)	۷۶
۲	مسیر میانه و اصلاح تدریجی	متوسط	محدود	مشاغل محدود	نیمه‌هماهنگ	محدود در برخی صنایع	محتمل	۲۸
۳	بحران اشتغال در دل اصلاح	متوسط	محدود	فاقد اشتغال	نسبی	محدود	پرخطر	۳۶
۴	بلاتکلیفی در غیاب نوآوری	متوسط	نوآوری راکد	محدود	نسبی	محدود	پرریسک	۳۷
۵	وضعیت شکننده با تصمیمات ناقص	متوسط	محدود	محدود	مقطعی و جزیره‌ای	محدود	محتمل (واقعی)	۲۸
۶	توقف در نوآوری و تصمیم‌گیری	متوسط	نوآوری راکد	محدود	ناهماهنگ	محدود	واقع‌گرایانه	۲۹
۷	آینده تاریک و فروپاشی همه‌جانبه	بی‌توجهی عمومی	فرار نخبگان	فاقد اشتغال	بحرانی	محدود	بدبینانه	۳۷

واقع‌گرایانه‌ترین سناریوها برای ایران

براساس این شاخص‌ها و مقایسه با سناریوهای هفت‌گانه، سه سناریوی شماره ۶، ۵ و ۷ بیشترین تطابق را با وضعیت واقعی ایران دارند که در ادامه تحلیل آن آورده شده است.

سناریو ۶. توقف در نوآوری و تصمیم‌گیری

این سناریو با سیاست‌گذاری فعلی کشور، بی‌ثباتی در بازار کار، چالش در نوآوری و ضعف نهادهای هماهنگ‌کننده به‌خوبی هم‌خوانی دارد. می‌توان آن را واقع‌گرایانه‌ترین سناریوی کوتاه‌مدت ایران دانست. براساس این سناریو حالات معیارها در وضعیت فعلی ایران به شرح زیر است.

- مشارکت مردمی: متوسط؛ مردم از اقتصاد دایره‌ای آگاه هستند ولی درگیر آن نشده‌اند.
- انرژی پاک: در حد برنامه‌های محدود و ناقص.
- نوآوری: شدیداً افت کرده و فرار مغزها در حال افزایش است.
- حکمرانی: تصمیم‌گیری‌ها پراکنده، ناهماهنگ و بدون دید کل‌نگر.
- اشتغال سبز: بسیار محدود، حتی در پروژه‌های فناوریانه هم اشتغال‌زایی قوی دیده نمی‌شود.
- مزیت رقابتی: بیشتر صنایع سنتی‌اند، صنایع سبز مزیت خاصی ندارند.

سناریو ۵. وضعیت شکننده با تصمیمات ناقص

سناریویی واقع‌گرایانه برای شرایط حال حاضر کشور، که در آن بسیاری از مؤلفه‌ها در حالت متوسط یا خنثی هستند، اما به دلیل ضعف در حکمرانی هماهنگ و بین‌بخشی، هیچ‌کدام به بار نمی‌نشینند. براساس این سناریو حالات معیارها در وضعیت فعلی ایران به شرح زیر است:

- سیاست‌گذاری بیشتر واکنشی است تا راهبردی.

- مشارکت عمومی در حوزه محیط‌زیست و مصرف پایدار هنوز ضعیف است.
- نوآوری وجود دارد، ولی با ضعف حمایت و پراکندگی نهادها.
- مزیت رقابتی بیشتر روی صنایع پتروشیمی و خام‌فروشی متمرکز است.

سناریو ۷. آینده تاریک و فروپاشی همه‌جانبه

سناریوی بحران و هشدار. اگر مداخلات سیاستی سریع و ساختاری صورت نگیرد، ایران می‌تواند به سمت این آینده ناامیدکننده سوق پیدا کند. براساس این سناریو حالات معیارها در وضعیت فعلی ایران به شرح زیر است. بسیاری از شاخص‌ها در حال حرکت به سمت این سناریو هستند: کاهش مشارکت مردمی، مهاجرت نخبگان، ضعف تصمیم‌گیری کلان، و فرسایش سرمایه اجتماعی.

مقایسه تطبیقی سه سناریوی واقع‌گرایانه ایران

در جدول ۱۶ مقایسه حالات مختلف سناریوهای واقع‌گرایانه ایران آورده شده است.

جدول ۱۶. مقایسه سناریوهای واقع‌گرایانه ایران

ویژگی‌ها / سناریو	سناریو ۵ - شکننده	سناریو ۶ - توقف	سناریو ۷ - تاریک
مشارکت مردم	متوسط	متوسط	ضعیف
نوآوری	متوسط	ضعیف	بسیار ضعیف
اشتغال سبز	محدود	بسیار محدود	وجود ندارد
تصمیم‌گیری	مقطعی و جزیره‌ای	ناهماهنگ	پراکنده و بحرانی
مزیت رقابتی	محدود	ضعیف	در حال نابودی
نتیجه کلی	محتمل و قابل اصلاح	بازتاب واقعیت فعلی	سناریوی هشدار

مراحل اجرای پژوهش

مرحله اول: در مرحله نخست، با بهره‌گیری از تحلیل محتوا و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۱۵ نفر از خبرگان دانشگاهی و صنعتی در حوزه اقتصاد دایره‌ای و فناوری‌های دیجیتال، شاخص‌های کلیدی شناسایی شدند.

مرحله دوم: در گام دوم، به منظور تحلیل روابط میان متغیرها و سناریونویسی، از ابزارهای میک‌مک و سناریوویزارد، استفاده گردید. در این بخش، ۱۹ متغیر کلیدی شناسایی شده وارد ماتریس تأثیرات متقابل شدند و پس از تحلیل ۷۲۹ حالت مختلف ترکیب متغیرها، ۷ سناریوی نهایی استخراج گردید.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل داده‌های کیفی، از تحلیل محتوای کیفی و کدگذاری استفاده شد. در بخش کمی، از ماتریس تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم و تحلیل پویایی‌های متغیرها در نرم‌افزار میک‌مک بهره‌گیری شد و سپس سناریوهای آتی با کمک الگوریتم سناریوویزارد ترسیم شدند.

۵. نوآوری پژوهش

از منظر موضوعی نگاه این تحقیق پیرامون بررسی رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای با اتکا به فناوری‌های دیجیتال است، در این پژوهش از مدلی متفاوت با مدل‌های مورد استفاده سایر محققین استفاده شده است. این پژوهش به بعد رویکرد بازاریابی اقتصاد دایره‌ای توأمان با جایگاه و نقش فناوری‌های دیجیتال پرداخته می‌شود، که برای اولین بار در ایران مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

این پژوهش با نگاهی فراتر از رویکردهای مرسوم، کوشیده است اقتصاد دایره‌ای را نه تنها به عنوان یک گفتمان محیط‌زیستی، بلکه به مثابه یک راهبرد رقابتی و مزیت‌آفرین اقتصادی در بستر تحولات دیجیتال و تغییر الگوهای بازاریابی بازتعریف کند. نوآوری کلیدی تحقیق، در تبیین و ارائه الگویی یکپارچه و آینده‌نگر نهفته است که سه حوزه «اقتصاد دایره‌ای»، «بازاریابی نوین» و «فناوری‌های دیجیتال» را به‌طور هم‌افزا در قالب یک چارچوب تحلیلی-کاربردی تلفیق می‌کند، چارچوبی که تاکنون

در سطح ملی و حتی منطقه‌ای، به صورت جامع و عملیاتی طراحی نشده است. این تحقیق از لحاظ نظری به غنای مبانی نظری آینده‌پژوهی در حوزه اقتصاد دایره‌ای کمک کرده و از لحاظ عملی، ابزاری برای تصمیم‌گیران، سیاست‌گذاران و مدیران کسب‌وکار فراهم آورده تا درک بهتری از مسیرهای ممکن و الزامات تحقق آینده‌ای پایدار داشته باشند.

این پژوهش بر این پیش‌فرض بنیادین استوار است که گذار به اقتصاد دایره‌ای، نیازمند تغییر هم‌زمان در سه سطح «مدل‌های ذهنی مدیران»، «ساختارهای سازمانی بازاریابی» و «زیرساخت‌های فناورانه دیجیتال» است. از منظر سطح نوآوری، این پژوهش نخستین تلاشی است که در آن مفاهیم نظری و ابزارهای تحلیل بین‌المللی در یک بستر بومی ایرانی بومی‌سازی شده و خروجی آن به‌عنوان نقشه‌راهی کاربردی، قابلیت بهره‌برداری در سیاست‌گذاری‌های ملی، راهبردهای بنگاه‌های پیشرو و برنامه‌های تحول دیجیتال صنایع را دارد. بدین ترتیب، پژوهش حاضر نه‌فقط تبیین‌کننده ابعاد مفهومی اقتصاد دایره‌ای است، بلکه دکترین اجرایی حرکت به‌سوی خلق ارزش مشترک اقتصادی و محیط‌زیستی در ایران را ترسیم می‌کند.

۶. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج پژوهش حاضر با هدف ترسیم آینده اقتصاد دایره‌ای در بستر فناوری‌های دیجیتال با رویکرد بازاریابی در ایران، کوشیده است تا تصویری واقع‌گرایانه، ساختارمند و آینده‌نگرانه از وضعیت احتمالی و مطلوب این حوزه ارائه دهد. با بهره‌گیری از ابزارهای علمی پیشرفته مانند تحلیل ساختاری میک‌مک و سناریونویسی با نرم‌افزار سناریویوزارد، مسیر حرکت از شناسایی پیشران‌های کلیدی تا ساخت آینده‌های بدیل به صورت روشمند طی شده است.

در مرحله اول، متغیرهای کلیدی مؤثر در شکل‌گیری آینده اقتصاد دایره‌ای مبتنی بر دیجیتال با مشارکت خبرگان و تحلیل اسناد بالادستی شناسایی شدند. پس از ارزیابی این متغیرها از نظر تأثیرگذاری و تأثیرپذیری، شش متغیر به‌عنوان کلیدی‌ترین عوامل تعیین‌کننده آینده انتخاب گردیدند. این متغیرها در برگزیده مؤلفه‌هایی چون سیاست‌گذاری دیجیتال، فرهنگ مصرف پایدار، تحول ساختارهای بازاریابی، فناوری‌های نوظهور، سیاست‌های زیست‌محیطی و رفتار مصرف‌کننده هستند. نتایج تحلیل میک‌مک نشان داد که برخی از متغیرها مانند «سیاست‌گذاری دیجیتال» و «زیرساخت نوآوری و تفکر سیستماتیک» در زمره عوامل بسیار تأثیرگذار اما کم‌تأثیرپذیر قرار دارند، به عبارتی نقش پیشران دارند و در تعیین مسیر آینده نقشی محوری بازی می‌کنند. در مقابل، متغیرهایی مانند «رفتار مصرف‌کننده» بیشتر متأثر از سایر عوامل هستند و باید در طراحی سناریوها به‌عنوان پیامد در نظر گرفته شوند.

پژوهش به خوبی نشان داد که گذار به اقتصاد دایره‌ای در ایران تنها در گروی رشد فناوری نیست، بلکه مستلزم تحول فرهنگی، نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار، و اصلاحات ساختاری در نظام سیاست‌گذاری، آموزش، و اشتغال نیز هست. این امر، خود نشان‌دهنده ماهیت چندوجهی و سیستماتیک مسئله است؛ به عبارت بهتر، اقتصاد دایره‌ای فقط یک مدل تولید نیست، بلکه یک پارادایم جامع در شیوه‌ی نگرش به تولید، مصرف و زیست اقتصادی است. در مدل‌سازی سناریوها، مؤلفه‌هایی مانند فرهنگ مصرف پایدار، طراحی اشتغال سبز، مزیت رقابتی، نوآوری، و تصمیم‌گیری سیستمی به‌عنوان عناصر بنیادین آینده اقتصاد دایره‌ای در ایران شناسایی شدند. بررسی ۷۲۹ ترکیب ممکن و انتخاب ۷ سناریوی نهایی، حاکی از آن است که فقط در شرایط هماهنگ میان این متغیرها، امکان دستیابی به وضعیت‌های مطلوب وجود دارد.

سناریوی شماره ۱، آرمانی‌ترین وضعیت را ترسیم می‌کند: جامعه‌ای آگاه، دولتی هوشمند، شرکتی نوآور و بازاری دارای مزیت رقابتی در محصولات پایدار. این تصویر، گرچه ایده‌آل است، اما دستیابی به آن مستلزم یک اراده‌ی سیاسی قوی، اصلاح نهادی، و اجماع میان بازیگران کلیدی (دولت، صنعت، مصرف‌کننده، و دانشگاه) است. سناریوهای دیگر، به‌ویژه سناریوهای ۳ و ۴، هشدارهایی مهم هستند که اگر به حوزه‌هایی چون اشتغال و نوآوری بی‌توجهی شود، اقتصاد دایره‌ای به سطحی‌گرایی یا بحران منجر خواهد شد.

تجربه کشورهای چون هلند، فنلاند، کره جنوبی و ژاپن، که بصورت پیشگامان اقتصاد دایره‌ای شناخته می‌شوند نشان می‌دهد که هلند در سال ۲۰۱۶ استراتژی ملی هلند دایره‌ای را تدوین کرد. این کشور به شدت روی مدل‌های کسب‌وکار بازتولید، اشتراک‌گذاری منابع و طراحی پایدار سرمایه‌گذاری کرده است. در حوزه بازاریابی، برندهای هلندی به سمت بازاریابی مبتنی بر ارزش‌های زیست‌محیطی و شفافیت زنجیره تأمین حرکت کرده‌اند. فنلاند در مسیر نقشه راه ملی برای قطع کامل تولید زباله تا سال ۲۰۵۰ برنامه‌ریزی کرده است. این برنامه در سال ۲۰۱۶ توسط صندوق نوآوری سیترا^۲ طراحی شد و اهداف آن آموزش همگانی در مدارس و دانشگاه‌ها و ترویج نوآوری و کارآفرینی در زمینه بازیافت و حمایت از استارت‌آپ‌هایی است که در زمینه اقتصاد دایره‌ای فعالیت می‌کنند.

کره جنوبی، بازیافت هوشمند پسماند غذایی، ممنوعیت دفن زباله غذایی از سال ۲۰۰۵، بازیافت اجباری از ۲۰۱۳ و استفاده از کیسه‌های بیولوژیک و نصب بیش از ۶۰۰۰ سطل هوشمند وزن‌سنج در سئول را برنامه‌ریزی کرده است، هزینه براساس وزن پرداخت می‌شود که رسماً به حساب ماهیانه خدمات اضافه می‌شود و نتایجی چون، بازیافت بیش از ۹۵٪ زباله غذایی، کاهش حدود ۴۷ هزار تن زباله طی شش سال و سود اقتصادی بلندمدت و فرهنگ‌سازی عمومی مؤثر را در بر داشته است. کشور ژاپن مدل شهر دایره‌ای را اجرایی کرده است. گاماگوری نخستین شهر ژاپن است که در ژوئن ۲۰۲۱ خود را به‌عنوان «شهر دایره‌ای» معرفی کرد و چشم‌انداز «بازسازی-بازاندیشی-بازطراحی» را با مشارکت عمومی طراحی کرد. با ۷ محور عملیاتی چون، آموزش، مصرف، سلامت، غذا، گردشگری، حمل‌ونقل و تولید، در راستای پیاده‌سازی بنیادین اقتصاد دایره‌ای.

بیان این موضوع در تبیین یافته‌های تحقیق ضروری است که توسعه تغییرات ساختاری عمیق در سیاست‌گذاری، فرهنگ عمومی، زیرساخت‌ها و نظام آموزش و پرورش جامعه است که مردم را به بالاترین سطح آگاهی از مصرف پایدار می‌رساند. خرید کمتر به جهت حفظ منابع طبیعی ارزشمند، بازیافت بیشتر و ارزش‌گذاری بر محیط‌زیست به فرهنگ و نگرش غالب تبدیل می‌شود. با ارزش‌گذاری و ایجاد ارزش نهادینه در فرهنگ و نگرش مصرف جامعه، اقتصاد دایره‌ای می‌تواند بینش‌های ارزشمندی را در مورد نیازها و ترجیحات فرهنگ جامعه به وجود آورد که خود باعث توسعه و به‌کارگیری روش‌ها و فناوری‌های جدید و نوین فناوری‌های دیجیتال می‌شود. علاوه بر این، کارآفرینان و مدیران صنعت می‌توانند با اتخاذ رویکردهای ارزشی در بازاریابی محصولات مبتنی بر اقتصاد دایره‌ای، درک عمیق‌تری از نیازها، ارزش‌ها و ترجیحات جامعه به دست آورند، این رویکرد نه تنها به شکل‌گیری نگرشی نوین در میان مصرف‌کنندگان کمک می‌کند، بلکه بستر لازم برای ارتقای وفاداری مشتریان، تمایز برند، و توسعه بازار محصولات پایدار را فراهم می‌آورد و در نهایت به بهبود مستمر عملکرد بازاریابی منجر می‌شود.

توصیه‌های راهبردی براساس تحلیل آینده‌پژوهانه

تغییر فرهنگی و آموزش همگانی: فرهنگ‌سازی در مصرف و آموزش مفاهیم اقتصاد دایره‌ای باید از سنین پایین و در نظام آموزشی آغاز شود. نقش رسانه‌ها، NGOها و دانشگاه‌ها در ترویج الگوهای مصرف پایدار حیاتی است.

حمایت سیاستی و نهادی از نوآوری‌های دایره‌ای: باید بسته‌های تشویقی برای شرکت‌های نوآور در زمینه بازیافت، انرژی‌های پاک و مدل‌های اشتراکی تدوین شود. همچنین مقررات حمایتی از استارت‌آپ‌های سبز، تسهیل صدور مجوزها و تخصیص بودجه پژوهشی باید اولویت یابد.

ایجاد مشاغل سبز و بازنگری در مدل‌های اشتغال: طراحی نظام اشتغال مبتنی بر مهارت‌های دایره‌ای (تعمیر، بازیافت، بازمهندسی) می‌تواند علاوه بر اشتغال‌زایی، منجر به رشد پایداری در اقتصاد شود.

زیرساخت دیجیتال ملی و داده‌محور: دولت باید توسعه زیرساخت‌های IoT، پلتفرم‌های بلاک‌چین برای زنجیره تأمین شفاف، و استفاده از کلان‌داده‌ها در بازاریابی پایدار را در دستور کار قرار دهد.

سیاست‌گذاری سیستمی و آینده‌نگر: دولت باید از تصمیم‌گیری جزیره‌ای فاصله بگیرد و مدل حکمرانی یکپارچه با محوریت آینده‌پژوهی را اجرا کند

تحلیل کیفی سناریوهای نهایی بیانگر آن است که تحقق اقتصاد دایره‌ای دیجیتال نه تنها وابسته به رشد فناوری است، بلکه مستلزم تغییرات بنیادی در سیاست‌گذاری، فرهنگ‌سازی، آموزش و تحول در ساختارهای بازاریابی و کسب‌وکار است. از این منظر، آینده نه از دل روندهای صرفاً فناورانه، بلکه در تعامل پیچیده بین بازیگران مختلف شکل می‌گیرد. در مجموع، مقاله بر اهمیت نگاه آینده‌نگرانه، تفکر سیستمی و طراحی سیاست‌های منعطف برای عبور از الگوهای سنتی مصرف‌محور و حرکت به سوی اقتصاد دایره‌ای پایدار و دیجیتال تأکید دارد. آینده‌ای که در آن، «نوآوری»، «پایداری» و «مردم‌محوری» سه ستون اصلی توسعه اقتصادی خواهند بود.

منابع

- Andersson, H & M. O. Johansson, (2019), Technological Innovations for Environmental Sustainability: Circular Economy Pathways". *Sustainable Development*. <https://Doi.org/10.1016/j.10.1002/sd.1965>.
- Amer, M., Daim, T. U., & Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*, 46, 23-40.
- Alonso, A., Bressers, H., & Martín, E. (2020). Policy integration and circular economy implementation: A comparative analysis of Spain and The Netherlands. *Sustainability*, 12(20), 8349.
- Antikainen, M., & Valkokari, K. (2018). A framework for sustainable circular business model innovation. *Journal of Cleaner Production*, 177, 721-734.
- Antikainen, M., & Valkokari, K. (2016). A framework for sustainable circular business model innovation. *Technology Innovation Management Review*, 6(7), 5-12.
- ArtificiaWilts, H., Galinski, L., & von Gries, N. (2018). Digitalisation for the circular economy: Implications for sustainability and policy. *Journal of Cleaner Production*, 205, 1503-1512.
- Balde, C. P., Forti, V., Gray, V., Kuehr, R., & Stegmann, P. (2017). The Global E-waste Monitor 2017: Quantities, Flows, and Resources. *United Nations University*.
- Benyus, J. M. (2002). Biomimicry: Innovation inspired by nature. *Harper Perennial*.
- BockenGodet, M. (2006). Creating Futures: Scenario Planning as a Strategic Management Tool. *Economica*.
- Bocken, N. M., Short, S. W. (2021). Circular economy and business model innovation. *Journal of Industrial Ecology*, 25(2), 207-221.
- Bocken, N. M., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308-320.
- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42-56. <https://Doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.039>.
- Botsman, R., & Rogers, R. (2010). What's Mine Is Yours: The Rise of Collaborative Consumption. *Harper Business*.
- Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G., & Van Der Heijden, K. (2005). The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning. *Futures*, 37(8), 795-812.
- Bressanelli, G., Perona, M., & Saccani, N. (2018). Challenges in supply chain redesign for the Circular Economy: A literature review and a multiple case study. *International Journal of Production Research*, 56(4), 1366-1386.
- Brian S. Y. Lim, Charlotte F. D. Chan, (2020), "Entrepreneurial Innovation in the Circular Economy: Exploring the Role of Digital Technologies", *Sustainability*. <https://Doi.org/10.1016/j.10.3390/su12010013>.
- Chamberlin, L., & Boks, C. (2018). An exploration of factors influencing the design of sustainable packaging. *Journal of Cleaner Production*, 193, 23-36.
- Christos S. Savva, Maria P. Papatheodorou, (2020), "Digital Transformation in Circular Economy Business Models: The Role of Entrepreneurs", *Journal of Cleaner Production*. <https://Doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.1210>.
- Di Maio, F., Rem, P. C., Baldé, K., & Polder, M. (2017). Measuring resource efficiency and circular economy: A market value approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 122, 163-171.
- Deloitte (2020). The circular economy handbook: Realizing the circular advantage. *Deloitte Insights*.
- Deloitte, W. R. (2016). The circular economy. *Nature News*, 531(7595), 435.
- DeloitteSaberli, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135.
- David M. Duguay, Sophie A. Maguire, (2019), "Circular Economy and Digital Marketing: A Guide for Entrepreneurs", *Business Strategy and the Environment*. <https://Doi.org/10.1016/j.10.1002/bse.2479>.
- European Commission. (2020). A new Circular Economy Action Plan: For a cleaner and more competitive Europe. *Brussels: EC*.
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). The Circular Economy in Detail. Retrieved from EllenMacArthurFoundation.org.

- Ellen MacArthur Foundation. (2020). Artificial intelligence and the circular economy. Retrieved from www.ellenmacarthurfoundation.org.
- Guldmann, E. (2021), Digital technologies and the circular economy: Insights from leading companies. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 155-167. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.11.015>.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & De Michelis, F. (2016), The expected transition to a balanced interplay of environmental and industrial systems. *A review of circular economy: Conservation and Recycling*, 106,32-41. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.10.021>.
- Ghisellini, P., Ripa, M., & Ulgiati, S. (2022). Exploring the relationship between circular economy and sustainable marketing: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 330, 129795. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129795>.
- Godet, M. (2000). The art of scenarios and strategic planning: Tools and pitfalls. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(1), 3-22.
- Godet, M., & Roubelat, F. (1996). Creating the future: The use and misuse of scenarios. *Futures*, 28(1), 15-29.
- Godet, M., & Durance, P. (2011). Strategic Foresight for Corporate and Regional Development. *DUNOD*.
- Geng, Y., & Doberstein, B. (2020), The Role of Digital Transformation in Achieving a Circular Economy". *Resources, Conservation & Recycling*. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104658>.
- Geng, Y., & H. Fu, & H. Zhu, (2020), "Environmental Sustainability and the Circular Economy: A Framework for Achieving a Digital Future". *Environmental Impact Assessment Review*. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106371>.
- Zott, C., & Amit, R. (2010). Business model design: An activity system perspective. *Long Range Planning*, 43(2-3), 216-226. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.005>.
- 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.
- Hobson, K., & Lynch, N. (2016). Diversifying and de-growing the circular economy. *Geoforum*, 77, 148-156.
- Hobson, K., & Lynch, N. (2016). Diversifying and de-growing the circular economy: Radical social transformation in a resource-scarce world. *Futures*, 82, 15-25.
- Jafarzadeh, S., & Ghaderi, H. (2020). Challenges and opportunities of circular economy in Iran: A systematic review. *Sustainability*, 12(5), 1854.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2020). Circular Economy and Sustainability in the Digital Age". *Journal of Cleaner Production* (2020). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122894>.
- Kiron, D., Unruh, G., & Kruschwitz, N. (2017). The benefits of sustainability-driven innovation. *MIT Sloan Management Review*, 58(4), 11-13.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2021). Principles of Marketing (18th ed.). *Pearson Education*.
- Kumar, V., & Petersen, A. (2024). Digital transformation and sustainable marketing: Reimagining value creation through circular strategies. *Journal of Business Research*, 168, 114298. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114298>.
- Lyle, J. T., & Clark, B. (1994). Regenerative Design for Sustainable Development. *Wiley*.
- Lewandowski, M., A. (2020). Framework for Assessing the Impact of Digitalization on Circular Economy Practices". *Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1016/j/10.1002/2062>.
- Lacy, P., & Rutqvist, J. (2018), Digital Technologies and Circular Economy: An Integrated Approach". *Sustainable Business*. <https://doi.org/10.1016/j10.1108/SAMPJ-07-2017-0222>.
- Ludeke-Freund, F., Gold, S., & Bocken, N. M. P. (2019). A review and typology of circular economy business model patterns. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 36-61.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2008). Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things. *North Point Press*.
- Martina C. M. K, Digitalization and the Circular Economy: Opportunities and Challenges". (2020). *Journal of Cleaner Production* (2020). <https://doi.org/10.1016/j/2020.121298>.
- Mark Thompson, Patricia Martinez. (2021). "Digital Culture and its Impact on Social Change: A Case of Digital Economy and Circularity". *Social Change Review*. <https://doi.org/10.1016/j10.1007/s13754-020-00299-3>.
- Morris, M., Schindehutte, M., & Allen, J. (2002). The entrepreneur's business model: Toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, 58(6), 726-735.
- Netherlands Government. (2016). A Circular Economy in the Netherlands by 2050 – *Government-wide Programme*.
- Nicholas L. Barrington, Jonathan W. Williams, (2021), "The Role of Digital Entrepreneurship in the Circular Economy: A Case Study Approach", *Entrepreneurship Theory and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.10.1177/1042258721992134>.
- P. Lacy, J. Rutqvist, & M. S. Bergvall, (2019), Shifting to Circular Economy: A Digital Pathway to Sustainability". *Nature Sustainability*. <https://doi.org/10.1016/j.10.1038/s41893-019-0253>.
- Peattie, K., & Crane, A. (2005). Green marketing: Legend, myth, farce or prophesy? Qualitative Market Research: *An International Journal*, 8(4), 357-370.

- Petty, R. D., & Cram, T. (2005). Sustainable marketing: An ethical approach to value creation. *Journal of Marketing Management*, 21(5-6), 697-721. <https://doi.org/10.1362/0267257054307401>.
- Rockstrom, J., Steffen, W., Noone, K., et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475.
- R. S. M. Ismail, J. T. F. Hong, (2021), "Circular Economy and Digital Marketing: Exploring Entrepreneurial Opportunities", *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.11.055>.
- Saberi, S., Kouhizadeh, M., Sarkis, J., & Shen, L. (2019). Blockchain technology and its relationships to sustainable supply chain management. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2117-2135.
- Stahel, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2018). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221-232.
- Thongplew, N., Koh, L., Tan, K. H., & Yip, N. (2022). Unlocking circular economy practices in Asia: A stakeholder perspective. *Journal of Cleaner Production*, 337, 130427.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. *New York: UN*.
- Van der Heijden, K. (2005). Scenarios: The Art of Strategic Conversation. *John Wiley & Sons*.
- Van Notten, P. W. F., Rotmans, J., van Asselt, M. B. A., & Rothman, D.S. (2003). An updated scenario typology. *Futures*, 35(5): 423-443. [https://doi.org/10.1016/s0016-3287\(02\)00090-3](https://doi.org/10.1016/s0016-3287(02)00090-3).
- Verhagen, Y. (2023). Digital technologies as enablers of circular innovation in supply chains. *Resources, Conservation and Recycling*, 195, 106786. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106786>.
- Wright, G., Bradfield, R., & Cairns, G. (2013). Does the intuitive logics method—and its recent enhancements—produce effective scenarios? *Technological Forecasting and Social Change*, 80(4), 631-642.
- World Economic Forum. (2020). The Future of the Circular Economy. *Geneva: WEF*.
- Ward, B., & Boulding, K. (1996). Only One Earth: The Care and Maintenance of a Small Planet. *Penguin Books*.
- Wang, L., & Zhang, Y. (2025). The role of smart technologies in advancing circular economy business models: A cross-sectoral analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 196, 122497. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.122497>.