

The comprehensive strategies of circular economy in establishing the circular innovation ecosystem

Amir Asgari^{*1}, Reza Asgari²

Abstract

Circular economy as a challenging issue in social innovation area ,more specifically with a focus on sustainable development ,and in response to current global challenges regarding ,warming ,resource scarcity ,attention to the environment as well as the presentation of an economic model aimed at eliminating the direct link between economic development and resource use, has been widely discussed by researchers ,experts and policymakers as one of the world's trends .However ,the concept of circular economy as a macro concept is still developing .In addition ,many experts have considered the explanation of the circular economy concept to be dependent on the context of its emergence ,but there is few documented research that has examined this concept in the context of innovation ecosystems.The present study tries to describe the implementation of circular innovation ecosystem with the aim of conceptualizing the circular economy in the innovation ecosystem using previous sources and experts 'opinions .Therefore ,this study ,using a hybrid approach and through methods such as (1) systematic review aiming at extracting previous data, (2)content analysis aiming at examining the opinion of experts ,presents the infrastructure ,strategies ,programs ,and requirements for establishing a circular innovation ecosystem .This research stands out for a general question of what is the fundamental strategies of circular economy in implementation of circular innovation ecosystems .The results of this research will bring achievements for a wide range of researchers ,policymakers in various fields ,economic activists as well as institutions in charge of sustainable development.

Keywords : Circular economy ,sustainable development ,technological policy making ,environment

1. Research Fellow at National Research Institute for Science Policy(NRISP),Tehran ,Iran
(Corresponding Author: Asgari.Amir 89@gmail.com)

2. Department of Public Administration ,Faculty of Management & Accounting ,Allameh Tabataba'i University(ATU),Tehran ,Iran

راهبردهای کلان اقتصاد چرخشی در استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

امیر عسگری^{۱*}، رضا عسگری^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳ خرداد ۱۴۰۱

تاریخ دریافت: ۱ فروردین ۱۴۰۱

چکیده

اقتصاد چرخشی در قالب یکی از موضوعات حیاتی و در حال توسعه در حوزه نوآوری اجتماعی و توسعه پایدار و در پاسخ به تحولات جاری بین‌المللی درخصوص گرمایش زمین، کمبود منابع، توجه به محیط‌زیست و همچنین ارائه مدلی اقتصادی با هدف حذف ارتباط مستقیم مابین توسعه اقتصادی و استفاده از منابع، به‌عنوان یکی از روندهای روز دنیا توجه خیل عظیمی از پژوهشگران، متخصصان و اهالی سیاست‌گذاری را به خود جلب نموده است. بااین‌وجود، مفهوم اقتصاد چرخشی به‌عنوان یک کلان مفهوم هنوز در حال توسعه است. علاوه بر این، بسیاری از متخصصان، تشریح مفهوم اقتصاد چرخشی را به بستر ظهور آن وابسته دانسته‌اند، ولی پژوهشی مدون که این مفهوم را در بستر بوم‌سازگان نوآوری به‌صورت جامع و از دید اکوسیستمی بررسی کرده باشد، در دسترس نمی‌باشد. در این میان، پژوهش حاضر سعی دارد تا با هدف مفهوم سازی اقتصاد چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری، به تشریح استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی با استفاده از منابع پیشین و نظر متخصصان بپردازد. ازاین‌رو، این پژوهش در تلاش است تا با استفاده از رویکردی ترکیبی و از طریق روش‌های (۱) مطالعه نظام‌مند با هدف استخراج داده‌های پیشین، (۲) تحلیل مضمون با هدف بررسی نظر متخصصان، به ارائه تصویری از زیرساخت‌ها، راهبردها، برنامه‌ها و موارد موردنیاز جهت استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی بپردازد. این پژوهش در قالب سؤال اصلی خود با عنوان «چستی راهبردهای اساسی استقرار نظام اقتصاد چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان» به تشریح آنان و سپس بیان گزاره‌های سیاستی برای تسهیل فرایند استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌پردازد. نتایج حاصل از این پژوهش، برای طیف گسترده‌ای از پژوهشگران، سیاست‌ورزان در حوزه‌های مختلف، فعالان اقتصادی و همچنین نهادهای متولی توسعه پایدار، دستاوردهایی به همراه خواهد داشت.

کلیدواژه‌ها: اقتصاد چرخشی، توسعه پایدار، سیاست‌گذاری فناوری، محیط‌زیست.

مقدمه

اقتصاد چرخشی در پاسخ به تحولات جاری جهانی در کشورهای مختلف درخصوص مواردی نظیر گرمایش زمین، کمبود منابع، توجه به محیط‌زیست و همچنین ارائه مدلی اقتصادی با هدف حذف ارتباط مستقیم مابین توسعه اقتصادی و استفاده از منابع، به‌عنوان یکی از روندهای روز دنیا

۱. پژوهشگر در مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، تهران، ایران (نویسنده مسئول: Asgari.Amir.89@gmail.com)

۲. دانشجوی دکتری منابع انسانی، گروه مدیریت دولتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران

توجه خیل عظیمی از پژوهشگران، متخصصان و اهالی سیاست‌گذاری را به خود جلب نموده است (اولیویرا^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). در کشور ما ایران نیز فقدان توجه به محیط‌زیست در سیاست‌های کلان و خرد توسعه اقتصادی، سبب ایجاد مشکلات عدیده‌ای شده است که در برخی منابع از آنان به‌عنوان بحران‌های پیش روی و گاهی جاری کشور یاد می‌شود (عبادی و همکاران، ۲۰۲۰).

به بیان کلی، اقتصاد چرخشی مفهومی است که به‌کارگیری عناصر استفاده‌شده و همچنین ذخیره ارزش موجود در انتهای یک چرخه و بازگرداندن آن به ابتدای فرایند با هدف به‌کارگیری مجدد آن را تشریح و توصیه می‌نماید (اسپوزیتو و همکاران، ۲۰۱۸). بحران‌های زیست‌محیطی موجود و همچنین فقدان بعضی منابع در کنار دستاوردهای اخلاقی، اجتماعی و همچنین اقتصادی این مفهوم، جایگاه آن در فرایند سیاست‌گذاری به‌خصوص سیاست‌گذاری نوآوری و فناوری را بسیار برجسته می‌نماید (دی انجلیس^۲ و همکاران، ۲۰۱۸؛ کورتمن و پیلر^۳، ۲۰۱۶). جایگاه این مفهوم در توسعه بوم‌سازگان‌های نوآوری و فناوری نیز به دلیل جایگزینی اقتصاد چرخشی و استفاده از مزایای آن به‌جای اقتصاد خطی و چالش‌های آن موردتوجه خیل عظیمی از جوامع یادشده قرار گرفته است (دی انجلیس و همکاران، ۲۰۱۸؛ دیاز^۴ و همکاران، ۲۰۲۱). از طرفی دیگر، مبانی نظری این مفهوم با بسیاری از پدیده‌های موجود در بوم‌سازگان‌های نوآوری همچون نواحی و خوشه‌های نوآوری نیز قرابت معنایی بسیاری دارد (عسگری و عسگری، ۲۰۲۱؛ عسگری و همکاران، ۲۰۲۰).

توسعه مفهوم اقتصاد چرخشی در سطوح مختلف ماهیت بوم‌سازگان نوآوری، هم در لایه هویت بوم‌سازگان (آنجا که سخن از مفاهیمی همچون تعریف بازیگران، هم‌آوایی موجودیت‌ها، خوشه‌ها، بخش‌ها، تنظیم‌گری، سیاست‌گذاری، مرزبندی و غیره می‌شود) و هم در لایه اجزای تشکیل‌دهنده و موجود در آن از قبیل ماهیت‌های تجاری و کسب‌وکاری، عناصر اجتماعی، عناصر زیست‌پذیری شهری و همچنین سازوکارهای ارتباطی، تأمینی و سرمایه‌ای به درک درستی از ادبیات اقتصاد چرخشی و همچنین مداخله مؤثر آن در تدوین سیاست‌گذاری برای جمیع عناصر یادشده نیاز دارد (پیرو و همکاران^۵، ۲۰۲۰). این مداخلات سیاستی عمدتاً با این هدف انجام می‌پذیرند که سازوکارهای مناسبی برای توسعه بوم‌سازگان چرخشی فراهم آورند. مداخلاتی که می‌کوشند دو هدف: نخست، گذار از بوم‌سازگان خطی به بوم‌سازگان چرخشی^۶ و سپس، طراحی و شکل‌دهی بوم‌سازگان چرخشی بنیادین^۷

1. Oliveira
2. De Angelis
3. Kortmann & Piller
4. Diaz
5. Peiró
6. Transition
7. Formation from scratch

را هدف قرار دهند (دومینیک و باهن والکوویک^۱، ۲۰۱۹؛ قیثلینی^۲ و همکاران، ۲۰۱۶).

در کشور ما ایران نیز، توسعه مفهوم اقتصاد چرخشی بیشتر در بعد توجه به محیط‌زیست و در مواردی نظیر مدیریت پسماند، مدیریت سمت منابع و همچنین بهینه‌سازی انرژی مورد توجه قرار گرفته است (بیگدلو و همکاران، ۲۰۲۱؛ غفاری و توکلی، ۲۰۱۷؛ ماهپور، ۲۰۱۸). بررسی پژوهش‌ها و توسعه مفهومی این موضوع در ایران نشان می‌دهد ابعاد بررسی شده این موضوع به‌رغم کلان بودن گستره این مفهوم در لایه‌هایی نظیر پیش از تولید، تولید، فرایند و اجرا، زنجیره تأمین و پخش و مدل کسب‌وکار و غیره، بخش کوچکی از زمینه‌های بروز محتوایی و کاربرد اقتصاد چرخشی را نشان می‌دهند و این مفهوم چه در لایه سیاست‌گذاری، چه در لایه برنامه‌ها و اقدامات اجرایی، هنوز هم با خلأهای جدی و نقایص بنیادین بسیاری مواجه است. به‌عنوان مثال، مفهوم اقتصاد چرخشی در حوزه ساختمان، عموماً ارزیابی چرخه عمر^۳ در حوزه مواد و تجهیزات و همچنین بهینه‌سازی مصرف انرژی را هدف قرار داده‌اند (ماهپور، ۲۰۱۸). در بخش مصارف نیز، بهینه‌سازی مصرف و مدیریت پسماند، عمده محورهای مورد توجه در پژوهش‌های پیشین قلمداد می‌شوند (جوکار و همکاران، ۲۰۱۸).

در لایه سیاست‌گذاری و اجرا نیز به‌جز شرکت ملی نفت ایران که دفتری برای ارزیابی، پایش، و نظارت بر انرژی با نگرش بهینگی انرژی از منظر اقتصاد چرخشی را تأسیس نموده است، در سایر حوزه‌ها همچون شهرداری (سازمان مدیریت پسماند)، سازمان محیط‌زیست، وزارت صمت و شرکت‌های ذیل، صرفاً در حوزه‌های نظری، برخی اسناد مقدماتی به چشم می‌خورد.

از طرفی دیگر، بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که درخصوص استقرار مفاهیم اقتصاد چرخشی، کاربست آن و همچنین به‌کارگیری این مفهوم در حوزه‌های مختلف به‌خصوص سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری با خلأهای جدی مواجه هستیم (کونیتزکو^۴، واتانابه^۵ و همکاران، ۲۰۱۹).

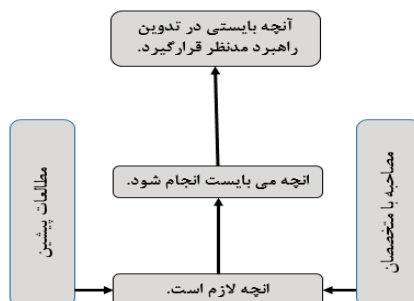
براساس نظر متخصصان که به اصلاح نظام تولید، مدل کسب‌وکار، الگوهای مصرف و تولید و همچنین زنجیره تأمین و ارزش پیش از رسیدن به بازیافت اهمیت بیشتری قائل‌اند (دومینیک و باهن والکوویک، ۲۰۱۹؛ قیثلینی و همکاران، ۲۰۱۶؛ لیدر^۶ و رشید، ۲۰۱۶؛ ریک^۷ و همکاران، ۲۰۱۸). بررسی اقدامات و مطالعات پیشین در کشور ایران نشان داد که مفهوم اقتصاد چرخشی در ایران بیشتر در خرده مفاهیمی همچون بازیافت^۸ و بازگرداندن^۹ متمرکز است.

1. Domenech & Bahn-Walkowiak
2. Ghisellini
3. Life Cycle Assessment
4. Konietzko
5. Watanabe
6. Lieder
7. Reike
8. Recycling
9. Restoring, Reusing

به بیان دیگر، به رغم پژوهش‌های پیشین، استقرار مفهومی اقتصاد چرخشی در ایجاد پدیده‌های حاصل از نوآوری همچنان در حاله‌ای از ابهام قرار دارد. از طرفی دیگر در کشور ایران نیز، این مفهوم بسیار ناآشنا بوده و پژوهش‌های نادری در خصوص آن انجام پذیرفته است. لذا پژوهش حاضر می‌کوشد تا در قالب پاسخ به پرسش اصلی خود با عنوان «چیستی راهبردهای اساسی استقرار نظام اقتصاد چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان نوآوری» برای هر دو هدف مذکور و در لایه سیاست‌گذاری کلان فناوری و نوآوری، گزاره‌هایی را ترسیم نماید که توجه بدان‌ها استقرار بوم‌سازگان چرخشی و حل معضلات بوم‌سازگان سنتی خطی با توجه به چالش‌های اقتصاد خطی و همچنین دستاوردهای اقتصاد چرخشی را فراهم آورد.

چارچوب مفهومی پژوهش

پژوهش حاضر در بستر مطالعات پیشین و همچنین مصاحبه با متخصصان، به ارائه راهبردهای استقرار می‌پردازد. لذا دستاوردهای اصلی این پژوهش، بنیان‌های اصلی استقرار نظام اقتصاد چرخشی را در چارچوب‌های تدوینی سیاست‌گذاری فناوری در حوزه بوم‌سازگان‌سازی را از طریق توصیف و تشریح، تحلیل و همچنین تبیین آنچه لازم است^۱ (مطالعه شرایط زمینه‌ای و زیرساخت‌های مورد نیاز برای ایجاد زیست‌بوم نوآوری چرخشی یا تسهیل‌گذار به سمت چرخشی شدن زیست‌بوم)، آنچه می‌بایست انجام شود^۲ (بررسی و مطالعه اقدامات و فعالیت‌های اجرایی و برنامه‌ای درخصوص شکل‌دهی زیست‌بوم و استقرار ارزش‌های زیست‌بوم نوآوری چرخشی) و آنچه بایستی در تدوین راهبرد مدنظر قرار گیرد (بررسی نمودهای حکمرانی و سیاست‌گذاری در قالب راهبردهای مداخله مفهوم اقتصاد چرخشی در دل زیست‌بوم نوآوری) را بیان می‌دارد. لذا چارچوب مفهومی این پژوهش، مطابق شکل زیر توصیف می‌گردد.



شکل شماره ۱. چارچوب مفهومی پژوهش

1. The requirements
2. The required interventions

پیش از پرداختن به مسئله اقتصاد چرخشی، لازم است به مفهوم بوم‌سازگان نوآوری و جایگاه اقتصاد چرخشی در آن نگاهی بیندازیم. بوم‌سازگان نوآوری به‌زعم بسیاری از متخصصان، در قالب اشتراکی از مفاهیم بوم‌سازگان‌های کسب‌وکاری و دانشی ایجاد می‌شود (فوکودا^۱، ۲۰۲۰). در این راستا ابتدا مفهوم نگرش بوم‌سازگانی و سپس جایگاه اقتصاد چرخشی در دل زیست‌بوم‌ها با تمرکز بر بوم‌سازگان نوآوری ذکر می‌گردند.

نگرش بوم‌سازگانی

پژوهش حاضر از یک نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان برای مفهوم سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری با هدف ایجاد زیست‌بوم نوآوری چرخشی استفاده می‌نماید. بنابر نظر پژوهشگران و متخصصان موضوع، بوم‌سازگان، به مجموعه‌ای از بازیگران شامل تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، خدمات‌دهندگان، واسطه‌ها، کاربران نهایی، مقررات و قانون‌گذاران، حاکمان، سازمان‌ها و نهادهای اجتماعی و مدنی گفته می‌شود که به‌صورت جمعی در راستای رسیدن به هدف مشترک با یکدیگر به تعامل و تراکنش می‌پردازند (توماس و اوسیو^۲، ۲۰۱۲).

بوم‌سازگان‌ها اغلب به‌عنوان نهادهای پیچیده محسوب می‌شوند، منظور از نهادهای پیچیده به مؤلفه‌هایی گفته می‌شود که از اجزا و روابط نسبتاً تودرتو، شبکه‌ای و چندمنظوره برخوردارند (انگلر و کوسیاک^۳، ۲۰۱۱). در چنین ساختارهایی معمولاً به همان میزان که اجزا و مؤلفه‌های سازنده افزایش پیدا می‌کنند پیچیدگی نیز افزایش می‌یابد. نکته قابل توجه در چنین سامانه‌هایی آن است که معمولاً تناظری مستقیم مابین تعداد مؤلفه‌های موجود با میزان پیچیدگی حاصل از این تعداد وجود ندارد. به بیان دیگر، حاصل رابطه مابین تعداد مؤلفه‌ها و افزایش میزان پیچیدگی سامانه، رابطه‌ای غیرخطی را نشان می‌دهد. چنین مفهومی در ساختار پیچیده بوم‌سازگان‌ها سبب می‌شود تا پیش‌بینی رفتاری و ساختاری مؤلفه‌ها در آنان با مشکلاتی همراه شود. لذا هرگونه تغییر و یا بهبود عملکرد بایستی با یک نگاه کلان از منظر اکوسیستمی بررسی شود (فراسو^۴ و همکاران، ۲۰۱۸).

از طرفی دیگر بوم‌سازگان‌ها دارای ویژگی‌های ممتازی می‌باشند که از آن جمله می‌توان به یادگیری اشاره کرد. یادگیری در دل بوم‌سازگان‌ها این امکان را فراهم می‌آورد که مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن از دل رخدادهای مختلف تجربه آموخته و خود را با پیچیدگی‌های محیطی سازگار نمایند. به بیان دیگر، بخش عمده‌ای از فرایندهای مدیریتی و کنترلی بوم‌سازگان‌ها از دل فرایند یادگیری آنان ایجاد می‌شود

1. Fukuda
2. Thomas & Autio
3. Engler & Kusiak
4. Ferraso

(پلیکا^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). پژوهشگران هنگام توصیف مؤلفه‌های موجود در حوزه تولید و مصرف عمدتاً از واژه بوم‌سازگان استفاده می‌نمایند. چنین مفهومی به روابط مابین مؤلفه‌ها و ماهیت‌های مختلف در یک منطقه جغرافیایی خاص اشاره می‌نماید. در چنین بافتاری، انرژی، منابع مصرفی و همچنین مواد خام نیز به‌عنوان بخشی از این زیستگاه قلمداد شده و روابط گسترده آنان با سایر مؤلفه‌ها به تصویر کشیده می‌شود.

استقرار نظام چرخشی در دل چنین ساختاری از نگاه بوم‌سازگانی، توجه ویژه‌ای به مداخلاتی معطوف می‌دارد که هدف آنان بهینه‌سازی مدیریت مصرف/تولید و در نظر گرفتن ارزش‌های اقتصاد چرخشی است. بسیاری از پژوهشگران مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری با هدف ایجاد زیست‌بوم چرخشی را از مقوله‌های مرتبط با بهینه‌سازی نظام‌های پیچیده ولی تطبیق‌پذیر می‌دانند. نظام‌هایی که علاوه بر اینکه از پیچیدگی برخوردارند اما دارای سازوکارها و مؤلفه‌هایی می‌باشند که تطبیق‌پذیری آنان با محیط پیرامونی را تسهیل و ترغیب می‌نماید (فریانت^۲ و همکاران، ۲۰۲۱؛ مک آرتور^۳ و همکاران، ۲۰۱۳).

چنین چارچوب فکری، زیرساخت‌هایی را می‌طلبد که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- توجه ویژه به استقلال بازیگران مختلف بوم‌سازگان در یک بستر تعریف شده و محیط مشخص
 - در نظر گرفتن ساختار سلسله مراتبی و اهمیت قائل شدن برای نظام رتبه‌بندی براساس اولویت‌ها و ضرورت‌ها
 - درک چگونگی رشد، همزیستی، همکاری و هماهنگی ما بین عناصر تشکیل‌دهنده بوم‌سازگان
 - فهم روابط و معادلات ریاضی مابین مؤلفه‌ها با در نظر گرفتن آنکه رابطه‌ای مستقیم و خطی ما بین مؤلفه‌های موجود در بوم‌سازگان و میزان رشد و پیشرفت آن بوم‌سازگان موجود نیست.
- لازم به ذکر است که در تعریف‌های ذکر شده، ناحیه مرزی زیست‌بوم گاهی ممکن است به‌صورت جغرافیایی تعیین نشود، لذا ماهیت‌هایی همچون زمان، جریان‌ها و فرایندها و همچنین روابط نیز می‌تواند تعیین‌کننده شرایط مرزی یک بوم‌سازگان باشند (یین^۴ و دیگران، ۲۰۲۰).
- لذا پس از پذیرش آنکه نظام تولید موجود در یک بوم‌سازگان، نظامی مرتبط با نظام‌های پیچیده تطبیق‌پذیر می‌باشد سؤال اصلی که در اینجا مطرح می‌شود آن است که چگونه می‌توان این نظام را با ساختارها و راهبردهای اساسی و پایه اقتصاد چرخشی هماهنگ ساخت؟ برای پاسخگویی به این سؤال، برخی از عواملی که نگرش اکوسیستمی به تحلیل مناسب از ساختار اقتصاد چرخشی افزوده است را بررسی و در ادامه بیان می‌داریم. جدول شماره ۱، چارچوب‌های نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان در مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی را نمایش می‌دهد.

1. Pellikka
2. Friant
3. MacArthur
4. Yin

منابع	دستاورد نگاه بوم‌سازگانی	توصیف	نگرش‌ها
دن هولدر ^۱ و همکاران، (۲۰۱۷)	<ul style="list-style-type: none"> ● در نظر گرفتن حوزه‌های مکمل برای نوآوری در راستای تحقق اهداف اقتصاد چرخشی ● گذار از طراحی محصول متمرکز در یک خدمت به سمت در نظر گرفتن تعداد زیادی از محصولات و یا خدمات در سازوکارهای یک کسب‌وکار 	<ul style="list-style-type: none"> ● تمرکز بر محصولات فیزیکی به‌منظور منطبق ساختن آنها با چارچوب‌های طراحی پایدار ● نظیر تعمیر و نگهداری طولانی و همچنین قابلیت بازیافت. 	طراحی محصول چرخشی
(گیس‌دورفر ^۲ و همکاران، ۲۰۱۸)	<ul style="list-style-type: none"> ● تأکید بیشتر بر مدل‌های کسب‌وکاری که به‌جای در نظر گرفتن تمامی ارزش‌های درون شرکتی، بر روی ارزش‌های زیست‌بوم نیز متمرکز می‌شوند. ● توجه بیشتر بر روی سازوکارهای ادغام و یا نوآوری در بوم مدل کسب‌وکار با هدف ایجاد ارزش‌های توزیع شده و یا تثبیت مدل‌های رقابت‌پذیری در چارچوب توسعه پایدار 	<ul style="list-style-type: none"> ● تمرکز بر ارزش پیشنهادی، ارزش‌های خلق شده و انتقال یافته و همچنین ارزش‌های حفظ شده در درون سازوکارهای یک شرکت. ● کاوش روش‌های تغییر سازوکارهای بوم مدل کسب‌وکار از محصول محوری به خدمات محوری و همچنین شامل شدن ذینفعان بیشتر در سطوح مختلف 	نوآوری در بیزینس مدل چرخشی
(گنوز و همکاران ^۳ ، ۲۰۱۷)	<ul style="list-style-type: none"> ● تشریح آنکه بازیگران مختلف چگونه به همزیستی و توسعه مشترک می‌پردازند. ● تشریح آنکه چگونه فعالیت‌های مشترک بعضی عناصر می‌تواند به توسعه سایر بازیگران موجود در اکوسیستم همچون نهادهای مدنی و ارائه‌کنندگان خدمات و قانون‌گذاران کمک نماید. ● توصیف سازوکار و مدل‌های ارائه خروجی‌های جمعی و نقش آنان در ارزش پیشنهادی زیست‌بوم با هدف هماهنگ‌سازی مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن همچون زنجیره تأمین و سایر بازیگران موجود 	<ul style="list-style-type: none"> ● تمرکز بر مدیریت عملیات نهادهای محلی با هدف هماهنگ‌سازی جریان‌ات مابین محصولات مشهود و همچنین در نظر گرفتن مفاهیمی همچون لجستیک معکوس. ● مدیریت هزینه‌ها و کیفیت و در نظر گرفتن جایگاه‌ها و نقش‌های ویژه برای برخی بازیگران در سازوکارهای طراحی شده در زنجیره تأمین 	نوآوری در زنجیره تأمین چرخشی

1. Den Hollander
2. Geissdoerfer
3. Genovese

<p>(رانت^۱ و همکاران، ۲۰۲۰)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● تمرکز بر شبکه‌های درهم‌تنیده و همچنین تعاملات به وجود ما بین مشتریان در راستای شکل‌دهی به بازار ● در نظر گرفتن ارزش‌هایی که مشتریان در یک محیط سیستمی در مقابل یک محیط خطی می‌توانند به دست بیاورند ● توصیف نحوه آگاهی بخشی و استفاده از خرد جمعی و منابع توزیع شده در راستای ایجاد ارزش‌های پیشنهادی بهینه‌تر و منطبق بر نیازهای واقعی مشتریان 	<ul style="list-style-type: none"> ● توجه ویژه بر رفتارشناسی و روش‌های آگاهی‌بخشی و همچنین هماهنگ‌سازی مدل‌ها و سلاقی خریدوفروش با ارکان اصلی اقتصاد چرخشی 	<p>نوآوری در بخش مشتریان</p>
<p>(کونیتزکو^۲، ۲۰۲۰)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● استفاده از سازوکارهای مدیریت و تغییر براساس سیاست‌های خرد جمعی و استفاده از منابع و همچنین آگاهی‌های توسعه و توزیع یافته در سطح زیست‌بوم ● به‌کارگیری روش‌ها و سیاست‌های مبتنی بر جمع‌سپاری و در نظر گرفتن منافع و سلاقی تمامی ذینفعان در تدوین یک مدل سیاستی و حکمرانی برای زیست‌بوم ● استفاده از داده‌ها و اطلاعات موجود در شبکه‌های مختلف در راستای بهینه‌سازی و تدوین مدل‌های حکمرانی تطبیق‌پذیر با مؤلفه‌های موجود در زیست‌بوم 	<ul style="list-style-type: none"> ● در نظر گرفتن راهبردهای توزیع شده و هماهنگ با هدف بهینه‌سازی روابط و تعیین خط و مشی‌های ویژه برای هر یک از ارکان موجود در زیست در چارچوب وظایف و نهادهای حاکمیتی موجود در یک نظام چرخشی 	<p>نوآوری در بخش حکمرانی</p>

مفاهیم مرتبط با اقتصاد چرخشی

مفهوم اقتصاد چرخشی هنوز هم به‌عنوان پدیده‌ای نو و دارای پیچیدگی محسوب می‌گردد. در این راستا، بررسی زمینه‌های نظری و مصداقی حضور این مفهوم تا حدودی می‌تواند به درک بهتر آن منجر گردد. به‌عنوان مثال، بررسی ادبیات صورت گرفته نشان می‌دهد که اقتصاد چرخشی عمدتاً در موارد زیر به چشم می‌خورد.

جدول شماره ۲. حوزه‌های مطالعاتی اقتصاد چرخشی

بومی منابع مرتبط	حوزه مطالعاتی
(گویال ^۳ و همکاران، ۲۰۲۰)	لایه معنایی و مفهومی: معنا، مفهوم، ساختار تا حوزه‌های شمول مفهوم چرخش در توسعه پایدار
(پیرونی ^۴ و همکاران، ۲۰۲۱)	لایه کسب‌وکاری: زنجیره ارزش، زنجیره تأمین، مدل کسب‌وکار
(ون لون ^۵ و همکاران، ۲۰۲۰)	لایه اجتماعی: افراد، مشتریان، اجتماع چرخشی

1. Ranta
2. Konietzko
3. Goyal
4. Pieroni
5. van Loon

منابع	دستاورد نگاه بوم‌سازگانی	توصیف	نگرش‌ها
(دوکترا ^۱ و همکاران، ۲۰۲۱)			لایه شهری و شهرنشینی: شهرنشینی هوشمند و اقتصاد شهری چرخشی، پسماند...
(میشرا ^۲ و همکاران، ۲۰۱۸)			لایه مواد و تولیدات: بازیافت، مصرف دوباره، بازتولید، تجدید پذیر و ...

بررسی نتایج پژوهش‌های فوق نشان می‌دهد که این مفهوم در لایه‌های مختلفی از زندگی بشر حضور می‌یابد، از طرفی دیگر، در فاز سیاست‌گذاری و تحقق این مفهوم در دستورالعمل‌های اجرایی و از آنجایی که این مفهوم در بسترهای متفاوتی شکل گرفته است، باید شرایط زمینه‌ای و بافتاری خاصی برای مفهومینگی آن تعیین گردد (دوکترا^۳ و همکاران، ۲۰۲۱). به بیان دیگر، تعریف کارکرد و زمینه‌های حضور نظام چرخشی در دل صنایع به میزان بسیار زیادی به زنجیره ارزش، میزان بهینگی انرژی و تأثیرات آن بر محیط‌زیست و کنشگران محیطی بستگی دارد و اگرچه ارکان این موضوع یکسان است ولی بسترهای تحقق آن در حوزه‌های مختلف می‌تواند تا حدود زیادی متفاوت باشد. به‌عنوان مثال، مفهوم اقتصاد چرخشی در حوزه صنایع فیزیکی همچون خودرو بیشتر رویکردی مبتنی بر بازیافت دارد ولی در حوزه انرژی، مدل کسب‌وکار و استفاده بهینه‌تر از منابع یا کاهش مصرف را به‌عنوان مداخله قانونی مدنظر قرار می‌دهد. لذا این امر پژوهش‌های زیادی با هدف استقرار نظام اقتصاد چرخشی در بستر شرایط و بافتار کشور ایران را می‌طلبد. بررسی‌های انجام گرفته در ایران نیز نشان می‌دهد که مفهوم اقتصاد چرخشی صرفاً در موارد نادری و بیشتر در حوزه‌های مدیریت پسماند^۴ یا منابع^۵ و با نگرش‌های مبتنی بر محیط‌زیست مورد کنکاش قرار گرفته است و هنوز هم پژوهش یا برنامه‌ی عملیاتی ویژه‌ای برای مفهوم‌سازی و استفاده از مزایای این موضوع در حوزه‌های دیگر یافت نمی‌شود (جوکار همکاران، ۲۰۲۱).

در چارچوب نظری سیاست‌گذاری فناوری، یافته‌های بسیاری از پژوهشگران، استقرار نظام اقتصاد چرخشی را به‌عنوان یکی از بایسته‌های طراحی و استقرار نظام نوآوری معرفی می‌نمایند (دیزا^۶ و همکاران، ۲۰۲۱). در همین راستا، تعاریف زیادی برای نگرش چرخشی در استقرار بوم‌سازگان‌ها معرفی شده‌اند. بعضی نهادها، پایداری در بوم‌سازگان و تبادلات تجاری و اقتصادی را منشأ تحقق زیست اقتصاد چرخشی در دل بوم‌سازگان می‌دانند، برخی دیگر اقتصاد چرخشی را مفهومی جاری در همه اجزای کسب‌وکاری، تعاملی و اجتماعی، زیرساختی، شهری و آموزشی در دل بوم‌سازگان می‌دانند و برخی اندک، تحقق اقتصاد چرخشی را امری فرا بوم‌سازگانی و امری کلان در دل مدل‌های توسعه نواحی می‌دانند که ماهیت‌ها و تعاملات درون بوم‌سازگانی و فرا بوم‌سازگانی را شامل می‌شود (ویراواردنا^۷ و همکاران، ۲۰۱۰).

1. Dokter
2. Mishra
3. Waste management
4. Resources managment
5. Weerawardena

موارد نخست و دوم، تعدد پژوهش‌های بیشتری در مقایسه با مورد سوم (نگرش فرا بوم‌سازگانی) به خود اختصاص می‌دهند. با این حال، موارد اول و دوم از عمق نظری و عملی بیشتر و نگاه عمیق‌تری نسبت به ماهیت این مفهوم در دل خرده بوم‌سازگان‌ها برخوردارند. در این چارچوب، چنین پژوهشی با توجه به خلأ نظری موجود از دو منظر حائز اهمیت است: نخست، هنوز هم موارد خردوکلان دیده نشده و نقاط فراوانی در راستای مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی ۱. به صورت مستقل، ۲. در لایه‌های مختلف و ۳. با لنزهای نظری متفاوت، و همچنین ۴. با تأکید بر ایجاد بوم‌سازگان چرخشی وجود دارد و تمامی موارد یادشده همگی از زمره مفاهیم نوین اخیر و بسیار ضروری شناخته می‌شوند؛ دوم آنکه، استقرار نظام اقتصاد چرخشی به بافتاری ویژه نیاز دارد (چارلیف و امیت، ۲۰۲۰) و این پژوهش سعی می‌کند تا بافتار بوم‌سازگان نوآوری را برای تحقق این مفهوم مورد کنکاش قرار دهد.

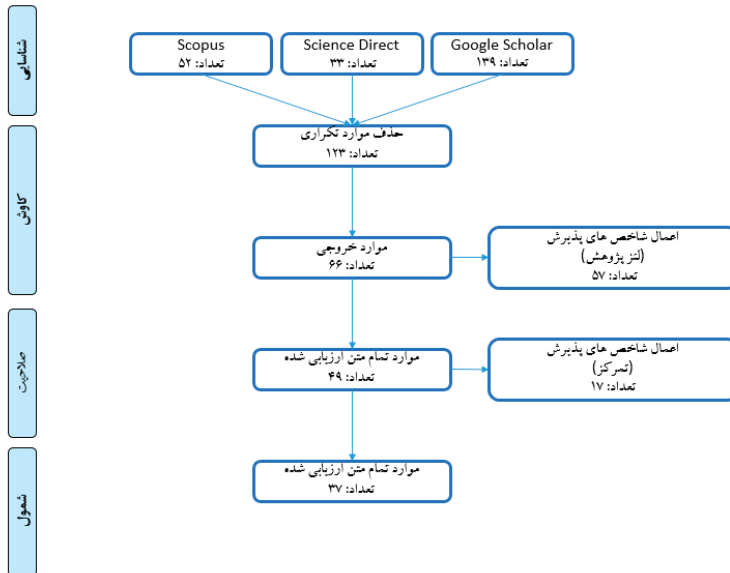
روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش در نظر دارد تا با بررسی اسناد پیشین، مطالعه ساختارهای فعلی، و همچنین در بستر مطالعه‌ای نظام‌مند و مصاحبه با نخبگان، به موضوع استقرار مفهومی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری با مسئله محوری استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی بپردازد. لذا این پژوهش، ابتدا در قالب مرور نظام‌مند، به بررسی ابعاد مفهومی اقتصاد چرخشی می‌پردازد و در انتها نیز، برخی راهبردهای موجود برای استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را ارائه می‌دهد. از این رو، سؤال زیر به‌عنوان سؤال اصلی پژوهش معرفی می‌گردد:

- راهبردهای اساسی استقرار نظام اقتصاد چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان کدامند؟
 - برای پاسخگویی به سؤال فوق از دو رویکرد پژوهشی استفاده می‌نماییم؛ در رویکرد اول و براساس ساختار مطالعه نظام‌مند، پژوهش حاضر با مرور ۲۲۴ منبع از پایگاه‌های داده اسکوپوس^۱، ساینس دایرکت^۲ و گوگل اسکالر^۳ آغاز گردید. روش انجام این فرایند مطابق توصیه موهر و دیگران (۲۰۰۹)، انجام گرفته است (موهر^۴ و همکاران، ۲۰۱۲). دلیل استفاده از رویکرد دوگانه، توجه به تجربیات پژوهشی پیشین و سپس مدنظر قرار دادن آن‌ها برای در نظر گرفتن جمیع مؤلفه‌های تأثیرگذار در فرایند طراحی و توسعه زیست‌بوم نوآوری چرخشی است.
- فرایند انجام‌گرفته در این بخش از پژوهش در شکل شماره ۱ به نمایش درآمده است. پس از انجام فاز اول و استخراج منابع از پایگاه‌های داده، موارد موجود تکراری در پایگاه‌های داده مختلف حذف شدند. در مرحله بعد و از آنجاکه این پژوهش بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را در چهارچوب نگاهی

1. Charef & Emmitt
2. Scopus
3. Science Direct
4. Google Scholar
5. Moher

بوم‌سازگانی^۱، بررسی می‌نماید، لذا شاخصه‌هایی به‌منظور پذیرش و یا عدم پذیرش پژوهش‌های پیشین انتخاب گردید. جدول شماره ۱ نیز شاخص‌های انتخابی را نشان می‌دهد. در این مرحله، به‌منظور رعایت اصل دقت و جلوگیری از هرگونه اشتباه سهوی، این فرایند توسط دو نفر انجام گرفت و نفر دوم نیز کلیه اقدامات انجام‌گرفته را مورد بازبینی قرارداد.



شکل شماره ۲. فرایند پذیرش ورودی‌ها

جدول شماره ۳. فرایند پذیرش

مراحل	شاخص‌های پذیرش	شاخص‌های عدم پذیرش
شناسایی	بعد از سال ۲۰۰۰	قبل از سال ۲۰۰۰
کاوش	نگاه بوم‌سازگانی به اقتصاد چرخشی	نگاه مقطعی یا حوزه‌های خاص جزئی
ارزیابی صلاحیت	تمرکز بر موضوع راهبردها و اجزای تشکیل‌دهنده بوم‌سازگان	تمرکز بر تأثیرات یا خروجی‌ها یا راهبردهای موضوعی
شمول	مجلات علمی، راهنماهای تخصصی، قوانین و مقررات، کتاب‌ها	مطالب غیرعلمی یا روزنامه‌ای، منقولات غیرتخصصی

در ادامه و در قالب رویکرد دوم برای پاسخگویی به سؤال یادشده، با هدف استخراج مفاهیم متأثر از اقتصاد چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری با هدف ایجاد بوم‌سازگان چرخشی، با شش تن از

متخصصان امر به مصاحبه پرداختیم. در این بخش با هدف تحلیل اطلاعات مستخرج از مصاحبه‌ها، از روش تحلیل مضمون استفاده نمودیم. با توجه به کلیات موضوع و همچنین تازه بودن و نوین بودن این مفهوم در دل بوم‌سازگان نوآوری و حتی سایر حوزه‌های مرتبط با محیط‌زیست در ایران، یافتن افرادی که هم از موضوعات مرتبط با توسعه پایدار دارای بهره نظری و عملی باشند و همچنین بوم‌سازگان نوآوری را به خوبی بشناسند تا بتوانند بازطراحی آن با توجه به ارکان اقتصاد چرخشی را متصور شوند، کار آسانی نبود. به‌منظور دستیابی به چنین افرادی، به سراغ پروفایل شبکه‌های اجتماعی متخصصانی رفتیم که حداقل یکی از موارد زیر را در رزومه خود به ثبت رسانیده بودند.

- دارای تجربه عملی یا نظری در حوزه سیاست‌گذاری علم و فناوری با رویکرد بوم‌سازگان‌ها و آشنایی با اصول و ارزش‌های توسعه پایدار
- کارآفرین و یا ایده پرداز دارای تجربه عملی و نظری در حوزه‌های نوآوری اجتماعی و صنایع خلاق و آشنایی با اصول و ارزش‌های توسعه پایدار
- مدیران و متولیان نهادهای تسهیلگر در درون بوم‌سازگان نوآوری و دارای آشنایی با اصول و ارزش‌های توسعه پایدار
- متخصصان و پژوهشگران حوزه توسعه پایدار و به‌خصوص اقتصاد چرخشی دارای آشنایی با اصول و اساس بوم‌سازگان‌های نوآوری.

این افراد از بین فعالان زیست‌بوم نوآوری (مدیران شتاب‌دهنده‌ها، مدیران انجمن‌های تخصصی حوزه نوآوری، مدیران توسعه اکوسیستم و پژوهشگران حوزه نوآوری و توسعه پایدار) و با در نظر گرفتن شاخص‌های بالا انتخاب شدند. فرایند مصاحبه نیز با این هدف انجام گرفت که ابتدا غنای فکری در بین آنان انجام گیرد و سپس تحلیل‌های تخصصی آنان با توجه به دانش نهفته قابل احصاء گردد. لذا برخی به‌صورت مصاحبه بلندمدت (متوسط ۲ تا ۳ ساعت) و برخی طی چندین نوبت (کمتر از یک ساعت در هر مصاحبه) مورد مصاحبه قرار گرفتند.

علاوه بر مصاحبه با متخصصان فوق و از آنجا که ممکن بود به دلیل نو بودن موضوع، برخی از مطالب مورد نیاز، بیان نشده و این پژوهش از غنای کافی برخوردار نگردد، همان‌طور که پیش‌تر در پژوهش (میثمی و الیاسی، ۲۰۲۰) نیز اطلاعاتی تکمیلی مورد استفاده قرار گرفته است، از برخی اسناد همچون مصاحبه‌های ضبط شده، متون، گزارش‌های علمی و همچنین مستندات دیگر با هدف اشباع نمودن محتوایی و کمبود نقصان استفاده گردید.

لازم به ذکر است که با توجه به ساختار اکتشافی، سؤال‌های این پژوهش نوع مصاحبه در قالب «نیمه ساختاریافته» و «عمیق» طراحی گردید. از طرف دیگر با توجه به میان‌رشته‌ای بودن ساختار موضوعی این پژوهش، پیش از مصاحبه، اسناد و داده‌هایی که از دل ادبیات پیشین استخراج شده بودند، برای هر یک از مصاحبه شدگان ارسال گردید تا کلیات ذهنی و زیرساخت‌های اطلاعاتی آنان تکمیل گردد. در حین مصاحبه نیز، مواردی که ممکن است با سؤال‌های اصلی پژوهش در ارتباط نبوده

باشند ولی پاسخگویی به آنها می‌تواند در تکمیل سیر محتوایی موضوع مفید باشد نیز موردبررسی قرار گرفت.

از طرف دیگر و از آنجاکه تمرکز اصلی این پژوهش بر شکل‌گیری بوم‌سازگان نوآوری چرخشی استوار است، سؤالات مورداستفاده در مصاحبه سعی نمودند تا معماری، گذار، عناصر و ماهیت‌های موردنیاز و همچنین زیرساخت‌های مطلوب در راستای شکل‌گیری بازیگران موجود در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را هدف قرار دهند.

یافته‌های پژوهش

به‌منظور ایجاد نظمی ساختاری درخصوص ارائه دستاوردهای این پژوهش، یافته‌های پژوهشگران، به ترتیب رویکردهای ذکرشده در بخش روش‌شناسی پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرند. برای پاسخگویی به سؤال فوق، دو رویکرد کلی را مدنظر قرار می‌دهیم. رویکرد اول، به بیان راهبردهای اساسی برآمده از دل منابع و تجربیات پیشین می‌پردازد. رویکرد دوم، تجربیات زیسته و دانش نهفته نخبگان را مورد کنکاش قرار می‌دهد و از این طریق، چارچوب‌هایی اساسی برای استقرار نظام چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان را به تصویر می‌کشد.

رویکرد اول

به‌صورت کلی، راهبردهای اساسی استقرار نظام چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان در راستای راهبردهای کلان استقرار نظام چرخشی (۵ راهبرد بیان شده در ذیل) به‌نحوی که تحقق فرایند استقرار و بستر آن درون مرزهای یک بوم‌سازگان نوآوری جای گیرد؛ تعریف می‌شوند. به‌بیان‌دیگر، راهبردهای اساسی استقرار نظام چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری با ارث‌بری از راهبردهای کلان ولی در بستر بوم‌سازگان نوآوری مشخص می‌شوند. در این راستا، راهبردهای کلان استقرار اقتصاد چرخشی به قرار زیر تعریف شده‌اند (مک آرتور^۱ و همکاران، ۲۰۱۳؛ سارژا^۲ و همکاران، ۲۰۲۰؛ تاکاس^۳ و همکاران، ۲۰۲۰).

۱. باریک کردن^۴: به معنای استفاده حداقلی از مواد مصرفی محصولات و متعلقات آنان، استفاده کم، بهینه و متناسب با خروجی انرژی در تمامی زنجیره‌های ارزش و تأمین یک ماهیت کسب‌وکاری.

۲. کند کردن^۵: به معنای استفاده بیشتر از محصولات، مواد مصرفی و همچنین متعلقات آنان در یک بازه زمانی طولانی‌تر با هدف کاهش استفاده از انرژی.

۳. بسته کردن^۶: به معنای بازگرداندن محصولات و همچنین این باقی‌مانده مصرف مشتری به

1. MacArthur
2. Sarja
3. Takacs
4. Narowing
5. Slowing
6. Closing

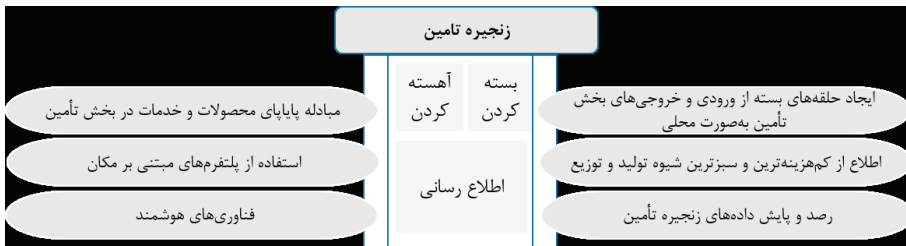
۴. بازتولید^۱: به معنای مدیریت و پایدارسازی خدمات بوم‌سازگان‌های طبیعی در راستای استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر و مواد غیر سمی و همچنین استفاده از مواد و تجهیزات تجزیه‌پذیر در ارکان مختلف بوم‌سازگان‌های کسب‌وکاری و فناورانه.

۵. آگاهی‌بخشی^۲: به معنای استفاده از فناوری اطلاعات در راستای حمایت از چهار رکن اصلی ذکر شده.

در این چارچوب، بررسی ادبیات پیشین در خصوص اقتصاد چرخشی و توسعه پایدار و نگاهی جامع نگرانه به تحقق آن در بوم‌سازگان نوآوری، چهار لایه مدل کسب‌وکار، زنجیره تأمین، بوم‌سازگان و محصول را به‌عنوان لایه‌های اساسی راهبردی برای استقرار نظام چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری مشخص نمودند که در ادامه در قالب اشکال شماره ۳، شماره ۴، شماره ۵ و شماره ۶ به شرح آنان می‌پردازیم.



شکل ۳. راهبردهای کلان بوم‌سازگان نوآوری چرخشی



شکل ۴. راهبردهای زنجیره تأمین چرخشی

1. Regeneration
2. Informing

مدیریت و تولید محصول		
طراحی محصولات و خدمات در چارچوب پارادایم مینیمالیستی	باریک کردن	طراحی با استفاده از ورودی‌های حداقلی و همچنین کاربردهای مختلف
طراحی محصولاتی که کاربر را به صورت احساسی درگیر می‌کند	آرام کردن	طراحی محصولات مقاوم و همچنین مازولار
طراحی باهدف ارتقای محصول		طراحی به نحوی که تعمیر و نگهداری آن آسان باشد
طراحی استاندارد و سازگار	بسته کردن	طراحی مازولار باهدف جایجایی آسان‌تر
طراحی محصول با استفاده از مواد بازیافت پذیر		طراحی با ورودی‌های قابل بازیافت
طراحی محصول جداشدنی در انتهای عمر	بازتولید	طراحی اجزاء و محصولات با استفاده از یک مواد کمتر یا همگون‌تر
طراحی محصول با استفاده از عناصر زنده		طراحی باهدف تولید انرژی مستقل
طراحی با استفاده از مواد غیر سمی	اطلاع رسانی	طراحی محصول باهدف استفاده از منابع جایگزین
شبکه‌های اجتماعی، مجازی سازی		استفاده از هوش مصنوعی باهدف طراحی محصولات چرخشی
طراحی محصول منطقه ای		طراحی محصول متصل و ترکیبی

شکل ۵. مدیریت و تولید محصول چرخشی

مدل کسب و کار		
توانمندسازی و آموزش مصرف‌کنندگان برای مصرف بهینه‌تر	باریک کردن	حذف یا کاهش پسماندهای تولید
محلی نمودن یا توزیع تأمین‌کنندگان در سازوکار اصلی کسب‌وکار	آرام کردن	ایجاد حمل و شبکه توزیع سبک و کم‌هزینه
تشویق اصل کفایت		توانمندسازی کاربران برای تعمیر و نگهداری محصولات
خدماتی کردن محصولات	بسته کردن	بازتولید محصولات با استفاده از قطعات از بین رفته یا مستهلک‌شده
ایجاد دفاتر خدماتی برای تعمیرات		بازطراحی ارزش برای محصولات و اجزای فعلی
بروز رسانی خدمات و محصولات و استفاده از فناوری بهینه‌تر	بازتولید	ایجاد ضمانت‌های بی‌قید و شرط به صورت بلندمدت
تشویق بازگشت محصولات		استفاده مجدد یا فروش خدمات و مواد اولیه‌ی محصولات مستهلک
بهینه سازی فرایند بازگشت محصولات	اطلاع رسانی	کاربردهای ثانویه
استفاده محصولات از انرژی‌های تجدید پذیر		حمل و نقل پاک
پایش اطلاعاتی کسب‌وکار		استفاده از کلان داده‌های موجود در محصولات پیشین به منظور ایجاد کسب‌وکار چرخشی
داده کاوی و هوش مصنوعی		بهینگی مصرف

شکل ۶. مدیریت و تولید محصول چرخشی

پژوهش حاضر در چهار دسته فوق سعی نمود تا ارکان مختلف استقرار نظام نوآوری چرخشی را در نگاهی منطبق بر بوم‌سازگان به تصویر کشد. در این بافتار همان‌طور که در جدول نیز درج شده است، در چهار لایه کلان بوم‌سازگان، زنجیره تأمین، طراحی و مدیریت محصول و مدل کسب‌وکار منطبق بر راهبردهای کلان استقرار نظام چرخشی به ارائه راهبردهایی برای استقرار نظام چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان نوآوری پرداختیم.

یافته‌های سیاستی ایجاد بوم‌سازگان

در بخش پیشین، برگرفته از ادبیات پژوهشی، راهبردهای استقرار زیست‌بوم نوآوری چرخشی بیان گردیدند. مرور ادبیات این حوزه، همچنین، برخی توصیه‌های سیاستی درخصوص به‌کارگیری راهبردها و تسهیل استقرار نظام چرخشی در درون زیست‌بوم نوآوری را نیز به تصویر می‌کشد. این توصیه‌های سیاستی در کنار راهبردهای بیان شده، زیرساخت‌ها و برنامه‌های استقرار اقتصاد چرخشی در دل زیست‌بوم با تمرکز بر زیست‌بوم نوآوری را روشن می‌سازند.

توزیع مناسب فرصت‌ها و نقش‌ها

توزیع مناسب فرصت‌ها و نقش‌ها این امکان را برای بوم‌سازگان فراهم می‌آورد که در مواجهه با فرصت‌های جدید و یا ریسک‌ها دارای انعطاف‌پذیری بیشتری باشند. این اصل بیان می‌دارد که هم در بخش تولید و هم در بخش مزیت‌ها و آورده‌های بازیگران، متولی توسعه بوم‌سازگان بایستی با در نظر گرفتن اصل عدالت، فرصت‌ها و مسئولیت‌های موجود در بوم‌سازگان را به نحوی عادلانه و متناسب با ظرفیت‌های هر یک از بازیگران توزیع نماید (فریانت^۱ و همکاران، ۲۰۲۱، مک آرتور^۲ و همکاران، ۲۰۱۳). لازم به ذکر است مدل‌های توزیع فرصت از جمله مواردی است که می‌تواند به‌عنوان موضوع اصلی پژوهش‌های بسیاری قلمداد شوند. بر این اساس، شناسایی ظرفیت‌ها و نقاط خا‌ هر یک از بازیگران موجود در بوم‌سازگان به‌عنوان یکی از چالش‌های اصلی استقرار نظام چرخشی مطرح می‌شود. لذا توزیع مناسب فرصت‌ها و نقش‌ها می‌تواند با تخصصی‌سازی هر یک از مسئولیت‌ها سطح کیفی اعمال آنان را در حد بالایی حفظ نموده و شرایطی را فراهم آورد که در آن، بوم‌سازگان هنگام مقابله با چالش‌ها آسیب کمتری ببیند. توزیع مناسب و متناسب با ظرفیت نهادی هر یک از بازیگران سبب ایجاد خروجی‌های مطلوب و پایداری در سمت تولید نیز خواهد شد (هسیه^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). این امر امکان پایداری‌سازی کسب‌وکار با توجه به شاخص‌های زیست‌محیطی را نیز ممکن می‌سازد. لذا مدیریت منابع تولید و پسماند می‌تواند در این ساختار به نحوی مطلوب تحقق یابد.

ایجاد فرصت‌های هم‌آفرینی مشترک

ایجاد سازوکارهایی به‌منظور اتصال بازیگران به یکدیگر و ایجاد فرصت‌های هم‌آفرینی از مواردی

1. Friant
2. Hsieh

است که تحقق ساختار چرخشی را در ایجاد بوم‌سازگان نوآوری فراهم می‌آورد (یبین^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). در این راستا متولیان بوم‌سازگان می‌کوشند تا با در اختیار قراردادن اطلاعات مناسب از طریق سامانه‌های جمع‌سپاری، زیرساخت‌های مناسبی برای توسعه فرصت‌های جذاب برای ذینفعان موجود در بوم‌سازگان فراهم آورند. در این میان، یکی از بزرگ‌ترین فعالیت‌ها، استخراج نظام مسائل موجود در سطح جامعه، دانشگاه و صنعت است. لذا احصای مسائل به‌عنوان فعالیت کلیدی برای استقرار نظام چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری محسوب می‌شود (کونیتزکو^۲ و همکاران، ۲۰۲۰).

با در نظر گرفتن موارد فوق، فرایند احصای مسائل در سطوح یادشده نیز خود به سازوکارها و فرایندهای نیاز دارد تا حداکثر مداخله ذینفعان در بوم‌سازگان را فراهم آورد. با درک چنین هدفی، متولیان بوم‌سازگان بایستی مدل‌های احصای مسائل و همکاری مشترک با هدف تقویت هم‌آفرینی در راستای ایجاد یک محصول مابین بازیگران مختلف بوم‌سازگان را نیز برآورده ساخته و از این طریق، مقدمات تعامل بازیگران را فراهم آورند.

بررسی‌های پیشین مشخص کرد که تعاملات مشترک با هدف هم‌آفرینی مابین بازیگران یک بوم‌سازگان می‌تواند سبب حفظ ارزش در چرخه تولید و مصرف شود و از این طریق الزامات بسیار زیادی از نظام اقتصاد چرخشی را برآورده سازد (ویچر^۳ و همکاران، ۲۰۱۸). ایجاد محصولات و خدمات ترکیبی با استفاده از مشارکت صنایع مختلف و استفاده از ساکنین نواحی نوآوری می‌تواند به‌عنوان پتانسیل بالقوه در این حوزه معرفی گردد (مستره و کوپر^۴، ۲۰۱۷). نظام اقتصاد چرخشی همکاری میان صنعتی و میان حوزه‌ای را به‌عنوان راهکار بهینه در راستای ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی توصیه می‌نماید. در این میان، یکی از وظایف متولیان بوم‌سازگان، تسهیل این تعاملات و برقراری اعتماد مابین بازیگران مختلف به نحوی است که در این تعاملات مزایا و دستاوردها به شیوه‌ای عادلانه مابین ذینفعان توزیع یابد. گزاره یادشده در قالب مفهوم اعتمادسازی، کلیدواژه‌ای که در پژوهش‌های پیشین بسیاری مورد تأکید قرار گرفته است (بری^۵ و همکاران، ۲۰۲۱؛ نیسکانن^۶ و همکاران، ۲۰۲۱). بررسی‌های ما نشان می‌دهد که بسیاری از صنایع و حتی نهادهای همکار، حاضر به تعامل با یکدیگر نیستند و همین امر سبب مصرف منابع، انرژی و تولید مضرات بسیار زیادی برای بوم‌سازگان شده است. لذا ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌تواند با ارائه راهکارهایی سبب تسهیل تفاهات مابین بازیگران مختلف، هم‌راستا و حتی رقیب گردد و این امر بایستی به‌وسیله متولیان توسعه بوم‌سازگان اندیشیده شود.

1. Yin
2. Konietzko
3. Whicher
4. Mestre & Cooper
5. Berry
6. Niskanen

نتایج حاصل از این پژوهش بیان ساخت که استقرار نظام چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری به مدل‌های تأمین مالی نوینی با هدف تسهیل نظام چرخشی نیاز دارد. چنین اقدامی، دو حوزه تأمین مالی نوآوری در بخش‌های تحقیق و توسعه مبتنی بر نظام چرخشی و همچنین تسهیلات مالی از جمله پیش‌خرید با هدف کاهش ریسک فروش را شامل می‌شود (یونیان و بیایو، ۲۰۱۴).

در بخش تأمین مالی تحقیق و توسعه، از آنجا که تولید محصولات و طراحی خدمات چرخشی ممکن است با ریسک بالا همراه باشد، لذا به تسهیلاتی بسیار ارزان‌قیمت با هدف تشویق توسعه‌دهندگان محصول و خدمت نیازمندیم. این تسهیلات به‌عنوان مشوق، نوآوری در این خصوص را تحریک کرده و سبب نیل شرکت‌ها به این حوزه می‌گردند. تأمین مالی توسعه شرکت‌ها نیز به تغییراتی نیاز دارد که از آن جمله می‌توان به بلندمدت کردن بازه پرداخت و همچنین مدل‌های مشارکت در درآمد با هدف تشویق کسب‌وکارهای چرخشی به ادامه فعالیت اشاره نمود (ریزوس^۲ و همکاران، ۲۰۱۶).

آگاهی بخشی از نتایج حاصل از استقرار نظام چرخشی در سطح بوم‌سازگان

از طرفی دیگر، منابع پیشین و همچنین بسیاری از کارشناسان و متخصصان مشارکت‌کننده در پژوهش بیان نموده‌اند که مادامی که نتایج حاصل از استقرار نظام چرخشی در سطح بوم‌سازگان به‌عنوان حقایقی قابل قبول و موردپذیرش همگانی توصیف و توجیه نشوند، نمی‌توان از بازیگران و ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان توقع درک و انجام مداخلاتی با هدف استقرار نظام چرخشی را مدنظر قرارداد (کونیتزکو^۳، ۲۰۲۱؛ پاریدا^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). در این راستا، متولیان توسعه بوم‌سازگان نوآوری بایستی همواره آگاهی بخشی از نتایج حاصل از استقرار نظام چرخشی در سطوح مختلف با تمرکز بر لایه کلان بوم‌سازگان را موردتوجه قرارداد و برای آن برنامه مدونی آماده نمایند.

در این چارچوب، ایجاد مدل‌هایی به‌منظور انتفاع متقابل بازیگران مختلف از فرصت‌های موجود در بوم‌سازگان، از مواردی است که توجه ویژه متولیان توسعه بوم‌سازگان را می‌طلبد. لذا توسعه‌ی مدل‌های انتفاع متقابل مابین بازیگران مختلف با هدف حداکثر سازی مشارکت در برنامه‌های اقتصادی و رفاهی می‌تواند به‌عنوان یکی از راهکارهای اصلی استقرار نظام چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری معرفی گردد (روگیری^۵ و همکاران، ۲۰۱۶). این برنامه‌ها می‌توانند در قالب افق مشترک به هم‌راستا سازی برنامه‌ها و همچنین ایجاد فهم متقابل از تصمیمات نهادهای مختلف موجود در یک بوم‌سازگان منجر شوند.

1. Yunyan & Biao
2. Rizos
3. Konietzko
4. Parida
5. Ruggieri

زنجیره ارزش چرخشی درون بومسازگانی به مجموعه فعالیت‌هایی اشاره می‌کند که هدف آن تعیین نقش‌ها و سپردن آن‌ها به بازیگران موجود در بومسازگان است. در این تعریف، متولی توسعه بومسازگان موظف است تا نقش‌های مختلفی که استقرار نظام چرخشی را ممکن می‌سازند تعریف نموده و سپس متناسب با دارایی‌ها و همچنین ظرفیت‌های هر یک از بازیگران به آن‌ها مسئولیت‌هایی تخصیص دهد. در این فرایند، ممکن است که نقش بعضی از بازیگران تغییر یافته یا بازتعریف شود و یا مشخصه‌هایی ویژه با هدف پیاده‌سازی نظام چرخشی به‌عنوان یکی از وظایف اصلی آنان تعریف گردد. بازیگران نیز به‌عنوان یکی از ارکان موجود در بومسازگان، می‌بایستی علاوه بر فعالیت‌های روزمره خود، مسئولیت ایفای نقش‌های تعیین شده را بپذیرند و تمامی تلاش‌های خود برای انجام مسئولیت‌های تعیین شده را نیز به‌کارگیرند (گنووژ^۱ و همکاران، ۲۰۱۷؛ کازانکوگلو^۲ و همکاران، ۲۰۱۸).

ایجاد نهاد قانون‌گذار و توسعه‌دهنده بومسازگان

استقرار بومسازگان چرخشی، به نهادی نیازمند است تا علاوه بر فراهم آوردن زیرساخت‌های طراحی و تأسیس بومسازگان نوآوری، در راستای توسعه آن نیز گام بردارد. در این راستا، بررسی پژوهش‌های پیشین در کنار نتایج حاصل از مورد کاوی بیان می‌دارد که استقرار مفهومی نظام چرخشی با هدف ایجاد بومسازگان نوآوری چرخشی، در گام نخست به اعمال سیاست‌های کلی در لایه نهاد قانون‌گذار و متولی توسعه بومسازگان نیاز دارد (روگیرو^۳ و همکاران، ۲۰۲۱). پژوهش حاضر نشان داد که مدل ساختاری و رفتاری نهاد متولی توسعه بایستی از ویژگی‌هایی همچون نامتمرکز بودن و اشتراکی بودن نیز بهره‌بردار. در این راستا، فرآیند سیاست‌گذاری و حکمرانی نیز بایستی از چنین اصلی تبعیت نموده و بتواند مشارکت حداکثری بازیگران موجود در بومسازگان را فراهم آورد. مشارکتی که نه تنها زمینه‌ساز فعالیت بیشتر آنان در حوزه‌های محصول در بومسازگان می‌شود، بلکه سبب پذیرش بیشتر این سیاست‌ها در بدنه اجرایی آنان نیز خواهد شد (کورونا^۴ و همکاران، ۲۰۱۹؛ دی پاسکال^۵ و همکاران، ۲۰۲۱؛ الیا^۶ و همکاران، ۲۰۲۰).

پژوهش حاضر نشان می‌دهد که به دلیل نتایج خاص برنامه‌های سیاستی اقتصاد چرخشی، پذیرش آنان ممکن است برای بعضی نهادها با چالش‌هایی همراه باشد، لذا چنین ساختاری برای نهاد قانون‌گذار و توسعه‌دهنده می‌تواند موجبات فائق آمدن بر چالش‌های یادشده را نیز فراهم آورد.

1. Genovese
2. Kazancoglu
3. Corona
4. De Pascale
5. Elia

طراحی، تأسیس و استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی حاصل از یافته‌های این پژوهش به ساختاری یکپارچه برای نظارت و مدیریت پروژه‌های موجود در بوم‌سازگان نیازمند است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که چنین بوم‌سازگانی به سامانه‌ای یکپارچه با هدف نظارت بر فرآیندهای چرخشی و اعمال مداخلات مهم موردنیاز در شرایط محیط‌زیست با هدف بهبود فرایندها، حصول اطمینان از اتمام آنان و همچنین جمع‌آوری داده‌های ضروری نیازمند است (کورونانا ۶۹ و همکاران، ۲۰۱۹؛ فریانت ۵۴، ۲۰۲۱).

رویکرد دوم

با هدف تکمیل بخش مروری درخصوص پاسخگویی به سؤال اول فرعی، در رویکرد دوم، مصاحبه‌هایی با برخی متخصصان امر انجام گرفت، نتایج حاصل از این مصاحبه‌ها در قالب گزاره‌های پژوهشی استخراج و در این بخش درج می‌شوند. مصاحبه انجام‌شده با جامعه نخبگانی، ارکان موجود در سؤالات اصلی و فرعی پژوهش را محور قرارداد و در کنار آن مباحث و سؤالات متنوع‌تر دیگری با هدف احصای دانش نهفته درخصوص راهبردهای استقرار نظام چرخشی با هدف ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را نیز مطرح نمود. در این خصوص داده‌های ذیل از دل این مصاحبه‌ها استخراج گردیدند.

تحلیل نتایج حاصل از مصاحبه‌ها بیان می‌دارد که شکل‌گیری صحیح بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، بیش از همه‌چیز به یک ذهنیت ساختاریافته، بازطراحی ساختارهای سنتی و استقرار زیرساخت‌های موردنیاز وابسته است. یافته‌های حاصل از این بخش همچنین آشکار ساخت که ساختار کلی بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، با آنچه پیش‌تر در منابع و پژوهش‌های مشابه درخصوص بوم‌سازگان نوآوری پایدار گفته‌شده بود متفاوت است.

براساس یافته‌های حاصل از این پژوهش استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به ماهیت‌های تغییریافته در مواردی همچون زنجیره تأمین، بوم‌سازگان کسب‌وکاری و جامعه مشتریان در کنار تحول اجزای سنتی بوم‌سازگان نوآوری نیاز دارد. یافته‌های حاصل از این پژوهش همچنین نقش برنامه‌های نرم را به‌عنوان عامل کلیدی در شکل‌گیری بوم‌سازگان نوآوری چرخشی حیاتی می‌داند.

بر این اساس، برنامه‌های نرم به مجموعه فعالیت‌هایی با هدف توسعه سیاست‌های محلی و منطقه‌ای با هدف افزایش آگاهی، ایجاد مدل‌های جدید کسب‌وکاری و همچنین شبکه‌سازی و توسعه ارتباطات، توانمندسازی، فرصت‌یابی و درنهایت معرفی مدل‌های جدید رهبری اشاره می‌کند.

بر این اساس، یافته‌های حاصل از بخش مصاحبه این پژوهش نشان می‌دهد که در کنار زیرساخت‌سازی و فراهم آوردن ابزارآلات و ماهیت‌های موردنیاز در درون یک بوم‌سازگان با هدف توسعه اقتصاد چرخشی، برنامه‌سازی و فرهنگ‌سازی و آنچه به‌عنوان فناوری‌های نرم یاد می‌شود

نقش بسیار زیادی در تشکیل بوم‌سازگان نوآوری چرخشی ایفا می‌نماید.

استخراج نتایج حاصل از مصاحبه‌ها و سپس تحلیل آن‌ها از سه حوزه اصلی به‌عنوان دسته‌بندی‌های کلان در فرآیند ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی حکایت می‌کند. بر این اساس سه مقوله ذینفعان، ارزش‌ها و همچنین سیاست‌های سرمایه‌گذاری به‌عنوان سه دسته‌بندی کلی مضامین استخراج‌شده از مصاحبه‌ها شناخته شدند.

ذی‌نفعان

بررسی نتایج حاصل از مصاحبه‌ها بیان می‌دارد که به‌صورت کلی متخصصان، ذینفعان را در فرآیند استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی بسیار کلیدی و حیاتی می‌دانند. از این‌رو، پس از استخراج گویه‌های اولیه و سپس تحلیل آنان، مشابهت‌یابی و بررسی بسامد تکرار آن در بیانات سایر متخصصان مصاحبه‌شده، به‌صورت کلی همان‌طور که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است، برای ذینفعان گویه‌های زیر استخراج گردید.

جدول ۴. ذی‌نفعان در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

عنوان گویه	توصیف گویه
بازیگران واسط	ایجاد نهادهای مدیریت‌کننده پسماند در قالب کسب‌وکارهای خدماتی واسط مابین ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان
بازیگران اتصال‌دهنده	اتصال تولیدکننده‌های پسماند به نهادهای مدیریت‌کننده پسماند از طریق مدل‌های انتفاع متقابل برای طرفین
به اشتراک‌گذاری پروژه‌های توسعه پایدار	ایجاد پروژه‌های اشتراکی مابین بازیگران بوم‌سازگان با هدف کاهش تولید پسماند در بخش‌های مختلف. برای مثال: توسعه ناوگان پخش پایدار به‌صورت اشتراکی
نامتمرکز سازی	نامتمرکز سازی تأمین‌کنندگان و واحدهای تولیدی در گستره جغرافیای بوم‌سازگان
توزیع نقش‌ها	ایجاد پروژه‌های اشتراکی با هدف افزایش پایداری در سطوح مختلف بوم‌سازگان و بازیگران. برای مثال، اعطای وظایف نظارتی به یک حوزه یا بازیگر خاص بوم‌سازگان
توسعه پلتفرم‌های باز	توسعه پلتفرم‌های باز با هدف جمع‌آوری، نظارت، تحلیل و پردازش منابع و تسهیل فرآیند تصمیم‌گیری
هم‌آفرینی	تسهیل هم‌آفرینی با هدف افزایش تعامل مابین بازیگران بوم‌سازگان، حمایت از کسب‌وکارهای پلتفرمی
توسعه خوشه‌های نوآوری	توسعه خوشه‌های نوآوری با هدف ایجاد خرده بوم‌سازگان‌های نوآوری. خوشه‌ها از بهترین معماری برای نگهداری ارزش‌های درون بوم‌سازگان و همچنین کاهش مصرف انرژی برخوردارند.
جمع‌سپاری	استفاده از پلتفرم‌های جمع‌سپاری با هدف جمع‌آوری نیازها، توقعات و تقاضای بازیگران در راستای ایجاد ارزش پیشنهادی کانونی بوم‌سازگان چرخشی

نوآوری در مدل کسب و کار با تمرکز بر بخش ارتباط با مشتری و کانال توزیع	اطلاع‌رسانی، آموزش و ترویج ارزان‌ترین، بهترین و سبزترین رویکردهای ارتباط با مشتری و کانال‌های توزیع
تعووض مواد اولیه	افزایش تعداد شرکت‌های به‌هم‌پیوسته با هدف استفاده از ابزارآلات و مواد قابل معاوضه. برای مثال شرکت الف از قطعات جانبی شرکت ب استفاده می‌کند.
آگاهی بخشی به مشتریان	ایجاد تأمین‌کنندگان نیازهای اطلاعاتی و آگاهی بخشی، تولیدکنندگان محتوا برای اطلاع‌رسانی به بخش‌های دولتی و خصوص درخصوص مزایای بوم‌سازگان چرخشی
فضای مجازی	استفاده از مزیت‌ها و ظرفیت‌های فضای مجازی با هدف پوشش‌دهی بیشتر در بوم‌سازگان چرخشی. هدف از این کار، آموزش و اطلاع‌رسانی و درگیری بیشتر ذی‌نفعان با فرایندهای عملیاتی است.
متنوع سازی منابع انرژی	استفاده از منابع جایگزین انرژی که توسط سایر بازیگران قابل تولید است و ایجاد مدل‌های معاوضه
توسعه خدمات تعمیر و نگهداری	ایجاد خدمات تعمیر و نگهداری در گستره زیادی از محصولات با هدف استفاده از ابزارآلات و مواد قابل تأمین به‌وسیله دیگران

ارزش‌ها در درون بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

نتایج حاصل از مصاحبه‌ها بیان داشت که ارزش‌های بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به‌عنوان هسته اصلی گذار تلقی می‌شوند. براساس نظر مصاحبه‌شوندگان، تعریف، کاربرد و ابعاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، در مقایسه با بوم‌سازگان نوآوری خطی، متفاوت است. جدول شماره ۵، گویه‌های حاصل را نشان می‌دهد.

جدول ۵. ارزش‌ها در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

عنوان گویه	توصیف گویه
فناوری‌های چرخشی نوین	مداخله فناوری‌های نوین چرخشی در واحدهای تولیدی با هدف حفظ ارزش‌های چرخشی در خطوط تولید
بازتعریف مفهومی	بازتعریف مفهومی همکاری، رقابت‌پذیری، هم‌نوآوری و هم‌آفرینی در درون بوم‌سازگان‌های چرخشی
نهادهای تسهیلگر	استقرار نهادهای تسهیلگر به‌منظور حل چالش‌های موجود درخصوص رقابت‌پذیری و صرفه اقتصادی
ارزیابی شاخص‌ها	اندازه‌گیری شاخص‌های چرخشی در بخش‌های مختلف بوم‌سازگان
متنوع سازی روش‌های طراحی	متنوع سازی روش‌های طراحی محصول/خدمت با هدف حفظ ارزش‌های چرخشی
حمایت مالی از جنبه‌های فرهنگی	معرفی ارزش‌های فرهنگی، به‌عنوان ارزش‌های حمایت‌کننده توسعه اقتصاد چرخشی فرهنگی
نامتمرکز سازی حکمرانی	نامتمرکز سازی حکمرانی و سیاست‌گذاری در سطوح مختلف بوم‌سازگان

مدل سازی چرخه عمر محصولات و خدمات با هدف ایجاد افقی روشن درباره فرایند تبدیل مواد و انرژی در لایه‌های مختلف بوم‌سازگان	مدل سازی ارزیابی چرخه عمر
متعادل سازی مابین ارزش‌های پایدار و رقابتی	متعادل سازی
ایجاد ارزش‌های فرهنگی برای نوآوری در مدل کسب‌وکار با استفاده از ارزش‌های نظام چرخشی.	شکل دهی به الگوهای مصرف
شکل دهی به بازار با استفاده از افزایش آگاهی در خصوص جنبه‌های مثبت اقتصاد چرخشی در زندگی مردم	شکل دهی به بازار
ترویج ارزش‌های زندگی پایدار و تربیت مردم برای خروج از مصرف‌گرایی	محکوم سازی مصرف‌گرایی
حمایت از کسب‌وکارهای پایدار و ترویج ارزش‌های درونی آنان	جایزه دهی
ابداع استانداردهای جهان‌شمول برای طراحی محصول و رفتارهای مشتریان	استاندارد سازی
فراهم آوردن فعالیت‌های تنظیم‌گرایانه با هدف محدودسازی فشار حداکثری بر منابع در سطح بوم‌سازگان	تنظیم‌گری
آموزش مردم با هدف استفاده از تأمین‌کنندگان محلی، سامانه‌های پخش محلی و صنایع منطقه‌ای	توسعه خدمات محلی
ترویج استفاده از خدمات مجازی بازی و بستر فضای مجازی در خدمات مختلف کسب‌وکاری	مجازی سازی خدمات
ترویج سبک زندگی مینیمالیستی و کم‌گرایانه	سبک زندگی
فراهم آوردن اطلاعات لازم در خصوص گذار در لایه‌های محصول و خدمات با هدف پذیرش مقدمات اقتصاد چرخشی	تسهیل‌گری گذار

سیاست‌های سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

در خصوص سیاست‌های سرمایه‌گذاری، جدول شماره ۶، بعضی از سیاست‌های پایه ناشی از مصاحبه‌ها در خصوص سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را به تصویر می‌کشد.

جدول ۶. سیاست‌های کلان سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

توضیح	سیاست سرمایه‌گذاری
تشویق بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌های اقتصاد چرخشی به وسیله فراهم آوردن امکان هم سرمایه‌گذاری و توزیع سود مابین اجزای مختلف بوم‌سازگان در همکاری با بخش دولتی	هم سرمایه‌گذاری به وسیله بخش خصوصی و دولتی
فراهم آوردن مدل‌های مختلف تأمین مالی و سرمایه‌گذاری در کنار ارائه ابزارآلات نوآورانه با هدف ایجاد انتخاب‌های مختلف براساس شرایط هریک از بازیگران و سرمایه‌گذاران موجود در بوم‌سازگان	متنوع سازی مدل‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در کنار ارائه ابزارآلات گوناگون
حمایت از سرمایه‌گذاران از طریق ایجاد مدل‌های ضمانت سرمایه‌گذاری از طریق برنامه‌هایی نظیر پیش‌خرید، خرید اعتباری و خرید تضمینی با هدف کاهش ریسک سرمایه‌گذاری	ایجاد ضمانت سرمایه‌گذاری از طریق تسهیل مشارکت بخش خصوصی و مدل‌های کاهش خطر سرمایه‌گذاری
توانمندسازی نقش مؤسسات غیرتجاری و سازمان‌های مردم‌نهاد با هدف ترویج مفهوم اقتصاد چرخشی در بخش‌های بازاری، نهادهای تجاری، خطوط تولیدی و بازیگران دیگر موجود در بوم‌سازگان	سرمایه‌گذاری غیرتجاری بر روی نهادهای پایه مولد اقتصاد چرخشی

خلق مدل‌های جدید کسب‌وکار با استفاده از نوآوری در مدل کسب‌وکار با هدف ایجاد ارزش پیشنهادی مبتنی بر بهینه‌سازی فرایند تولید و همگام کردن بخش‌های صنعتی با شاخص‌های ارائه‌شده جهت حفظ منابع و محیط‌زیست	سرمایه‌گذاری با هدف کاهش تأثیرات زیان‌بار نهادهای غیر چرخشی در بوم‌سازگان
توسعه پلتفرم‌های سرمایه‌گذاری جمعی و مبتنی بر داده با هدف پیش‌بینی خروجی حاصل از سرمایه‌گذاری و هرگونه تغییرات احتمالی در سیاست‌های سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی با استفاده از رویکردها و مدل‌های تحلیل کلان داده‌ها	توسعه پلتفرم‌های سرمایه‌گذاری جمعی

براساس نظر مصاحبه‌شوندگان، سیاست‌های سرمایه‌گذاری، محدود به راهبردهای فوق نیستند. لذا نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که برخی برنامه‌های سیاستی دیگر نیز جهت تسهیل گذار به سمت ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی وجود دارند که در جدول شماره ۷ به تصویر کشیده می‌شوند. این جدول از تحلیل گزاره‌های این پژوهش به‌دست‌آمده است.

جدول ۷. تحلیل گزاره‌های سرمایه‌گذاری

توصیف	حوزه تحلیلی
توانمندسازی و افزایش توانایی واحدهای موجود در بوم‌سازگان با تمرکز بر بازیگران کسب‌وکاری و آگاهی بخشی درخصوص مشکلات، چالش‌ها، موانع و گلوگاه‌های استقرار نظام چرخشی و ارائه راهکارها و برنامه‌های پیشنهادی جهت حل آن‌ها با مشارکت نهادهای تسهیلگر موجود در بوم‌سازگان	آموزش واحدهای کسب‌وکاری با هدف فائق آمدن بر چالش‌های بوم‌سازگان نوآوری چرخشی
خلق شبکه‌های ارتباطی و تعاملی با هدف اشتراک دارایی‌های مشهود و نامشهود مابین بازیگران بوم‌سازگان. فراهم آوردن تمامیات و ارتباطات با هدف تسهیل روابط فی‌مابین و درک آن‌ها از چالش‌های تخصصی	توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و تعاملی مابین بازیگران بوم‌سازگان
ایجاد نهادها و مراکز نوآوری همچون شتاب‌دهنده‌ها، مراکز سرمایه‌گذاری خطرپذیر با هدف توسعه اقتصاد نهادی و سرمایه‌ای مبتنی بر دانش و فناوری‌های نو و حمایت از بخش‌های تحقیق و توسعه مبتنی بر آرمان‌های بنیادین اقتصاد چرخشی در بخش تولید و خدمات	توسعه نوآوری و نهادهای تسهیلگر نوآوری، فناوری، تحقیق و توسعه
افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان درخصوص مزایای توسعه پایدار و نظام‌های چرخشی و همچنین دستاوردهای حاصل از استقرار نظام چرخشی در کلان بوم‌سازگان منطقه در بخش‌های مختلف تولید و خدمات	تمرکز بر شکل‌دهی بازار و الگوهای مصرف در چارچوب اقتصاد چرخشی
توسعه سازوکارهای جذب نخبگان و برنامه‌های جذب توانمندی‌ها با هدف جلب نیروی کاردانشی ماهر مبتنی بر سازوکارهای اقتصاد چرخشی در کنار فراهم آوردن آموزش‌های لازم برای تربیت آنان و ارائه ساختاری با هدف معرفی فرصت‌های موجود در درون بوم‌سازگان چرخشی و پایدار	تأمین مالی جذب نخبگان و برنامه‌های جذب و نگهداری نیروی کاردانشی و همچنین معرفی فرصت‌های موجود در منطقه
استقرار نهادهای دانشی در کنار زیرساخت‌های نشر و توسعه دانش با هدف آگاه‌سازی جوامع محلی درخصوص دستاوردها و نتایج حاصل از استقرار چرخشی و صحبت کردن درخصوص مسائل و مشکلات پیش رو و راهکارهای پیشنهادی برای حل آن‌ها	توسعه زیرساخت‌های اشتراک دانش

توسعه زنجیره تأمین هوشمند	استفاده از فناوری‌ها و روش‌های هوشمند با هدف کاهش هزینه‌های زنجیره تأمین و افزایش کیفیت و نظارت و همچنین ارزیابی فرآیندهای موجود
توسعه مفهومی خانه‌های پایدار	یکی از بزرگ‌ترین منابع مصرف‌کننده انرژی‌بخش، اقامت، خانه‌نشینی و مسکن می‌باشد بنابراین راهکارها و نوآوری‌هایی با هدف سرمایه‌گذاری در مسکن هوشمند و فراهم آوردن مدل‌های اقتصاد اشتراکی و پایدار می‌تواند تا حدود زیادی در استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی شمر ثمر باشد
سرمایه‌گذاری مبتنی بر ارزیابی اثر	فراهم آوردن حمایت‌های مالی، پاداشی و ابزارآلات سرمایه‌گذاری و همچنین ارائه تأمین مالی غیرتجاری در کنار تسهیل فرآیندهای مالیاتی در ساختار اشتراکی براساس نتایج حاصل از اقدامات و ارزیابی سیاست‌های حاکم در بوم‌سازگان چرخشی

نتیجه‌گیری

درخصوص بحث ذی‌نفعان، برخلاف ساختار خطی بوم‌سازگان نوآوری که در آن صرفاً حلقه‌های واسط با ارزش و یا سودآوری در راستای اهداف و برنامه‌های بوم‌سازگان می‌توانند به حلقه‌های جاری و بازیگران کلیدی متصل شوند؛ در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌بایستی امکان اتصال و ایجاد شبکه‌های چندگانه به‌منظور در نظر گرفتن ظرفیت‌های نهفته بازیگران در بوم‌سازگان چرخشی فراهم گردد. عبارت فوق به این معناست که هر یک از بازیگران که دارای ظرفیت نهفته در راستای اهداف توسعه پایدار می‌باشند می‌توانند جهت بارور نمودن ظرفیت‌های خود وارد بوم‌سازگان شده و آن‌ها را در معرض تحقق قرار دهند.

آنچه گفته شد برای بازیگران فعال سبب ایجاد انگیزه شده و سایر بازیگران غیرفعال را نیز وادار به تحرک می‌نماید. به‌عبارتی دیگر، بازیگران فعال (استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های نوپا دارای ظرفیت در راستای استقرار نظام نوآوری چرخشی) با هدف کسب موقعیت‌های تجاری و غیرتجاری و بازیگران غیرفعال (بازیگران غیر علاقه‌مند و دارای اولویت‌های اقتصادی همچون شرکت‌های بزرگ و یا نهادهای تخصصی کاملاً تجاری) از طریق قوانین و مقررات، چارچوب‌های اساسی اقتصاد چرخشی را پذیرفته و در این نظام اقتصادی جدید به فعالیت می‌پردازند.

براساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، انگیزه درونی بازیگران بوم‌سازگان درخصوص پذیرش قوانین اقتصاد چرخشی متفاوت است. به‌عنوان مثال، پذیرش شرایط ممکن است برای بعضی با پذیرش هزینه‌هایی همراه باشد و برای بعضی دیگر به‌عنوان موقعیت‌های تجاری و ورود به دنیای جدید محسوب گردد. برای حل این مسئله، پاسخ‌دهندگان مصاحبه معتقدند که متنوع‌سازی راهبردها با هدف شمول تعداد گسترده‌تری از ذینفعان در بوم‌سازگان چرخشی می‌تواند به‌عنوان راهکار بهینه قلمداد شود.

تحلیل مصاحبه‌ها همچنان روشن ساخت که خوشه‌سازی با هدف تجمع بازیگران هم‌شکل و هم‌آوا می‌تواند به‌عنوان راهبردی ویژه با هدف شکل‌دهی جامعه مخاطبان و ذی‌نفعان در نظر گرفته شود. در همین رابطه، پاسخ‌دهندگان معتقد بودند که جمع‌آوری ماهیت‌های هم‌آوا و هم‌شکل در یک منطقه جغرافیایی ویژه همچون پارک‌های علم و فناوری و نواحی نوآوری می‌تواند سبب افزایش

ارتباطات و تعاملات پایا بین شرکا، کاهش هزینه‌های تأمین و درنهایت، بهبود تعاملات ویژه در لایه ذی‌نفعان و مخاطبان گردد.

براساس نتایج حاصل از این بخش و برخلاف ساختار خطی بوم‌سازگان نوآوری که عمدتاً بر روی تقاضای بازار متمرکز است؛ در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی ساختار غیرمتمرکز و پراکندگی فرصت‌ها در بوم‌سازگان عامل مثبت تلقی می‌شود. بر این اساس پاسخ‌دهندگان معتقدند که تبدیل زیرساخت‌های بوم‌سازگان نوآوری از ساختار مبتنی بر بازار به ساختار مبتنی بر فرصت می‌تواند تا حد بسیار زیادی گذار ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان نوآوری خطی به سمت بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را تسهیل دهد. درخصوص بحث ارزش‌ها، نتایج حاصل از بررسی گزاره‌های یادشده به‌وسیله مصاحبه‌شوندگان در حوزه ارزش‌های بوم‌سازگان چرخشی بیان می‌دارد که به‌رغم اینکه رقابت‌پذیری به‌عنوان اصل اساسی در فضای نوآوری برای رشد تلقی می‌شود؛ ولی در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی این مفهوم به بازطراحی و بازآفرینی نیازمند است.

مصاحبه‌شوندگان معتقدند که تناقضی آشکار مابین به‌حداکثر رساندن سود و رعایت کردن ارزش‌های اقتصاد چرخشی وجود دارد. بر طبق بیانات آن‌ها اگرچه این تناقض تا حدی در مواردی کوچک قابل‌حل کردن است؛ ولی نتایج آن در صورت اعمال سیاست نادرست می‌تواند در سایر مؤلفه‌های بوم‌سازگان تأثیرات جبران‌ناپذیری را بر جای بگذارد. به‌عنوان مثال، درخصوص استفاده از خودروهای الکترونیک، اگرچه که این مفهوم به‌صورت کلی با پایداری همراه است، اما اثرات جبران‌ناپذیری که باتری‌های این خودروها و یا فناوری استفاده از پیل‌های سوختی بر جای می‌گذارد بسیار خطرناک‌تر از خودروهای بنزینی می‌باشد. به‌بیان‌دیگر، اگرچه ما صورت‌مسئله را به نحوی بازآرایی نموده‌ایم؛ اما هنوز مشکل را برطرف ننموده‌ایم و این مشکل درجایی دیگر و با ظاهری دیگر رخ می‌نماید.

با در نظر گرفتن تناقض ذکرشده، بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به بازطراحی خدمات و محصولات نیازمند است. بر همین اساس، حفظ ارزش‌ها و در این بوم‌سازگان تا حدی با استفاده از همان ابزارآلات و روش‌هایی که در بوم‌سازگان نوآوری خطی مورد استفاده قرار می‌گیرد ممکن است مقدور نباشد و یا هزینه‌های بالایی را به همراه داشته باشد.

بنابراین درخصوص طراحی ارزش در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، اقدامی یک‌جانبه در بسیاری از موارد نمی‌تواند گذار به سمت اقتصاد چرخشی را تسهیل نماید. لذا استقرار نظام چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری به مجموعه‌ای از رویکردهای ترکیبی با ابزارآلات مختلف جهت گذار به سمت ماهیت‌های چرخشی و یا ایجاد ماهیت‌های چرخشی از پایه نیازمند است.

آنچه گفته شد سبب افزایش بهینگی استفاده از منابع از طریق توزیع منابع و بار متأثر بر آن در تمامی سطوح بوم‌سازگان می‌گردد. چنین ساختار نامتمرکزی برای هر یک از بازیگران بوم‌سازگان وظایفی در تناظر با توانمندی‌ها و مشخصات آنان تعریف می‌نماید. این ساختار هوشمند همچنین توسعه‌پذیری

شرکت‌ها در درون بوم‌سازگان را از طریق اختصاص منابع هوشمند و مناسب با ویژگی‌های آنان مقدور می‌سازد. هوشمندی چنین ساختار توزیع منابع متوازی آنجایی تعریف می‌شود که به ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان همان قدری ورودی می‌رساند که آن‌ها نیازمندند. بنابراین نرخ مصرف انرژی متوسط بازیگران بوم‌سازگان از حد تعریف‌شده بالاتر نرفته و بهینگی استفاده از منابع رعایت می‌گردد. به‌منظور حل تناقض یادشده، مصاحبه‌شوندگان پیشنهاد می‌دهند که ارزش‌های بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به رویکردهای کلان و دربردارنده حالت‌های مختلف بوم‌سازگان، قبل و بعد از اعمال ارزش‌های کلان اقتصاد چرخشی نیازمند است. به‌بیان دیگر، سیاست‌های حاکم بر بوم‌سازگان چرخشی به تنوع و گستردگی اقتصادی وسیعی نیازمندند.

آنچه گفته شد به‌صورت ویژه‌ای در قالب مفهوم تقابلی سود حاصل از برنامه‌های بلندمدت توسعه پایدار در مقابل مدل‌های موجود قربانی کردن همه‌چیز در کوتاه‌مدت برای منافع و اهداف سازمانی قابل‌بیان است. در چنین ساختاری، نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مفهوم رقابت‌پذیری به‌عنوان ارزش اصلی بوم‌سازگان نوآوری، در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی قابل‌هضم و یاماشات نمی‌باشد. درواقع، ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی نمی‌توانند به دلایلی همچون سود و یا توسعه اقتصادی، ارزش‌های بوم‌سازگان چرخشی را زیر پا گذاشته و یا از آن‌ها عبور نمایند.

بر این اساس، مصاحبه‌شوندگان معتقدند که طراحان بوم‌سازگان شاید از طریق مواردی همچون بهینه‌سازی مدل‌های کسب‌وکار، زنجیره ارزش و تأمین، راهکارهای نوآوری سازمانی و درنهایت بازطراحی ارزش‌ها بتوانند تا حدودی به استقرار نظام چرخشی در درون بوم‌سازگان نوآوری اقدام ورزند، ولی به‌صورت کلی تناقض یادشده زمانی‌ها قابل‌حل است که بتوان ارزش‌های اقتصاد چرخشی را در دل نظام نوآوری و به زبان اقتصاد سوددهی تعریف نمود.

برای رسیدن به چنین مفهومی، مصاحبه‌شوندگان دو سیاست شکل‌دهی رفتار مشتری و تنظیم‌گری را به‌عنوان سیاست‌های قابل‌اعمال برای استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی پیشنهاد می‌دهند. درخصوص شکل‌دهی رفتار مشتری، نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که بازطراحی فرآیندهای بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به میزان زیادی به شکل‌دهی بازار به‌خصوص با تمرکز بر نقش مشتریان بستگی دارد. براساس نظر مصاحبه‌شوندگان، شکل‌دهی رفتار مشتریان مواردی همچون فرهنگ، اخلاقیات، مدل‌های مصرف و مدل کسب‌وکار ماهیت‌های بوم‌سازگان را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از طرف دیگر، درخصوص تنظیم‌گری، نتایج حاصل از پژوهش فوق بیان می‌دارد که رفتارشناسی مشتری و شکل‌دهی به رفتار به‌تنهایی نمی‌تواند گذار بوم‌سازگان به سمت توسعه بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را تسهیل بخشد. در این میان، نهادی تنظیم‌گر به‌منظور توسعه مقررات رشد ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان موردنیاز است. چنین ساختاری، شرایط توسعه و رشد اقتصادی ماهیت‌ها را به

نحوی تعیین می‌نماید که آن‌ها نمی‌توانند از حاشیه سود تعیین شده و یا ارزیابی اثرات بر جای گذارده خارج شده و منابع موجود در بوم‌سازگان را برای منافع اقتصادی نامتناهی خود مصرف نمایند.

و درنهایت، درخصوص بحث سرمایه‌گذاری، سیاست‌های سرمایه‌گذاری همواره به‌عنوان یکی از محورهای کلیدی شکل‌گیری بوم‌سازگان‌ها توسط پژوهشگران و متخصصان امر شناخته می‌شده‌اند. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که گذار به سمت بوم‌سازگان نوآوری چرخشی با همان ساختارها و سیاست‌های بوم‌سازگان خطی مقدور نیست و بهینه‌سازی و ساختارهای نوینی را می‌طلبد.

براساس داده‌های حاصل از این پژوهش، سیاست‌های سرمایه‌گذاری همگام با طبیعت می‌بایست به‌عنوان مجموعه‌ای از شاخص‌ها برای حمایت‌های مالی در برنامه‌های توسعه بوم‌سازگان نوآوری چرخشی تلقی گردد. این شاخص‌ها که عمدتاً به‌عنوان شاخص‌های کمی قابل‌اندازه‌گیری می‌باشند همچنین رویکردهای پیشین و یا سیاست‌های سرمایه‌گذاری غیر پایدار را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. در برخی دیگر از موارد، این شاخص‌ها می‌توانند برنامه‌ها و یا ابزارآلات سیاستی ویژه‌ای برای سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری ابداع نمایند.

براساس نظر متخصصان در این پژوهش، سرمایه‌گذاری همواره به‌عنوان عامل کلیدی در توسعه بوم‌سازگان‌ها شناخته می‌شود ولی مدل سرمایه‌گذاری نامناسب همچنین می‌تواند سبب ایجاد گلوگاه‌ها و آسیب‌هایی برای گذار به سمت اقتصاد چرخشی گردد. علاوه بر این، برخی مصاحبه‌شوندگان درخصوص خطرات ناشی از مدل سرمایه‌گذاری نامناسب و روش‌های تعدیل این خطرات نگرانی‌هایی ابراز می‌نمودند.

مصاحبه‌شوندگان معتقدند که ابزاری مناسب و یا مدلی ساختاریافته برای ارزیابی موفقیت مدل‌های مختلف سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی وجود ندارد. آن‌ها همچنین معتقدند که بازگشت سرمایه در ساختار طراحی‌شده در مدل سرمایه‌گذاری خطی با آنچه بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌طلبد سازگاری ندارد.

در این میان مصاحبه‌شوندگان مدل‌های خروج سرمایه‌گذار و توسعه سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را نیز به‌عنوان عاملی دیگر بیان نمودند که از ابهامات فراوانی برخوردار است.

براساس نظر مصاحبه‌شوندگان در چنین شرایط نامشخصی، صحبت کردن درخصوص تأمین مالی به‌عنوان یکی از راهبردهای حمایتی گذار به سمت بوم‌سازگان نوآوری چرخشی با مشکلاتی همچون نبود ساختار نظارتی و امکانات ارزیابی در بین گزینه‌های سیاستی مواجه خواهد بود.

مصاحبه‌شوندگان در این میان لزوم ارائه چارچوبی براساس ارزیابی اثر و سنجش راهکارهای سیاستی و نتایج مرتبط با آن قبل از اقدام برای هرگونه اجرایی کردن هرگونه سیاستی را بسیار ضروری و واجب می‌دانند.

پژوهش حاضر با موضوع مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری با هدف ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، سعی نمود تا از منظر بوم‌سازگانی، زیرساخت‌ها و برنامه‌های موردنیاز برای ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را مهیا سازد. در این راستا، ابتدا برنامه‌ها و راهبردهای کلان‌سیاستی و سپس اجزا و مؤلفه‌های کلیدی ایجاد بوم‌سازگان تعیین گردید. در این بخش نیز بعضی نکات کلیدی که در فرآیند طراحی و استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی نقش دارند را در قالب نتیجه‌گیری بیان می‌کنیم.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که فهم مسئله اقتصاد چرخشی و درک ضرورت و اهمیت آن در فاز شناخت توسط تمامی بازیگران موجود در بوم‌سازگان به‌عنوان مسئله اساسی و پایه قلمداد می‌شود. در همین چارچوب، مسئله شناخت و ماهیت اصلی اقتصاد چرخشی همواره به‌عنوان گلوگاهی کلیدی شناخته‌شده است. بررسی‌های ما نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد، عدم شناخت و یا فقدان اطلاعات کافی نقشی در قالب مانع در تحقق اهداف اقتصاد چرخشی بر عهده داشته است. از طرفی دیگر در مواردی که سیاست‌گذاران ابتدا ضرورت و اهمیت مسئله اقتصاد چرخشی را فرهنگ‌سازی نموده‌اند و سپس به اجرای برنامه‌های کلان‌سیاستی مرتبط با آن اقدام نموده‌اند، توفیقات بیشتری حاصل شد.

دومین عامل مهم پس از درک ضرورت و اهمیت نظام اقتصاد چرخشی در درون بوم‌سازگان نوآوری، جایگیری و فهم بازیگران موجود از تعاملات و الزامات آن در بوم‌سازگان نوآوری عنوان می‌گردد. نحوه جایگیری به آن معناست که تمامی بازیگران موجود در بوم‌سازگان، نه تنها نقش و وظیفه اصلی خود را پذیرفته و تمام تلاش خود را برای انجام فعالیت‌های درونی را به کار می‌گیرند، بلکه نقش خود در بوم‌سازگان در راستای حفظ ارزش و جلوگیری از هدر رفت انرژی را نیز به‌خوبی شناخته و در راستای انجام وظایف محوله با دیگر بازیگران به تعامل مثبت و مفیدی می‌پردازند.

در این ساختار، متولیان توسعه بوم‌سازگان نوآوری بایستی تعادل لازم مابین منافع درونی شرکت‌ها و منافع بوم‌سازگان را فراهم آورند. حفظ تعادل در این ساختار از طریق برنامه‌های حمایتی و یا کاهش ریسک سرمایه‌گذاری در مواد تأسیس و توسعه کسب‌وکار یا ایجاد ساختارهایی با هدف توزیع منابع انجام می‌گیرد.

مسئله مهم سوم در این ساختار هم‌راستاسازی نام می‌گیرد، هم‌راستاسازی به همگرایی بازیگران موجود در بوم‌سازگان با هدف شناسایی ارزش‌ها و همچنین برنامه‌ریزی اقدامات مؤثر برای حفظ ارزش در درون بوم‌سازگان مابین ذینفعان مختلف اشاره می‌نماید. هم‌راستاسازی به‌نوعی زیرساخت‌های موردنیاز برای تفاهم را فراهم می‌آورد؛ مواردی که هم عناصر موردنیاز برای تشکیل بوم‌سازگان و هم برنامه‌های ضروری برای توسعه و گسترش آن را در کنار هم‌دیگر جمع می‌نماید. در این چارچوب، از آنجاکه فرصت به‌عنوان ماهیت کلیدی در درون بوم‌سازگان نوآوری محسوب می‌شود؛ فرصت‌یابی

و فرصت‌سازی در درون مرزهای یک بوم‌سازگان از مواردی است که این مهم می‌تواند در راستای تحقق آن بکوشد.

نتایج حاصل از این پژوهش، با دستاورد پژوهش‌هایی که توسعه پایدار و نظام چرخشی را در حیطه بوم‌سازگان‌های مختلف ضروری می‌داند و برای آن راهکارهایی ارائه می‌نماید، همخوانی دارد (بین^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). از طرفی دیگر، اصول ارائه شده در این پژوهش، قرابت نزدیکی با اصول استقرار اقتصاد چرخشی در پژوهش‌ها و موارد مشابه دارند (ویچر^۲ و همکاران، ۲۰۱۸). با این حال، اتصال موضوع اقتصاد چرخشی به زیست‌بوم نوآوری دستاوردهایی داشت که در هیچ یک از پژوهش‌های پیشین مشاهده نشده است، ولی هم‌راستایی ساختاری و محتوایی با دستاوردهای پژوهش‌های پیشین را اذعان می‌نماید. دستاوردهای پژوهش حاضر همچنین فرایندهای توسعه بوم‌سازگان نوآوری آنجا که اقداماتی توسط پژوهشگران دیگر در خصوص مؤلفه‌های موجود توصیه می‌شود یا برنامه‌هایی توسط کنشگران پیشنهاد می‌گردد (همچون مبحث هم‌آوا سازی مؤلفه‌ها) همخوانی دارد (هوانگ^۳ و همکاران، ۲۰۱۹، پاریدا^۴ و همکاران، ۲۰۱۹؛ بین^۵ و همکاران، ۲۰۲۰؛ زوچلا^۶ و پرویتالی^۷، ۲۰۱۹). از جمله محدودیت‌های این پژوهش آن است که یافتن افرادی که دقیقاً با مفهوم اقتصاد چرخشی و توسعه پایدار در کنار زیست‌بوم نوآوری و ارکان آن به صورت عمیق، ارتباط تنگاتنگی داشته باشند، سخت می‌نمود و فرایند را پیچیده کرد؛ لذا براساس برخی پژوهش‌های پیشین که از منابع کمکی استفاده کردند، ابتدا مفاهیم را با جامعه مصاحبه‌کنندگان به اشتراک گذاشته و آنان را همسو نمودیم، سپس فرایند مصاحبه را آغاز کردیم. از طرف دیگر براساس نگاه بوم‌سازگانی، سعی کردیم ابعاد مختلف ایجاد یک بوم‌سازگان را از منظرهای مختلف مورد بررسی قرار دهیم، ولی ممکن است بعد یا ابعاد کلیدی دیگری را نیز از یاد برده باشیم. لذا دسترسی به جامعه نخبگانی اشتراکی در هر دو قطب موضوعی این پژوهش و تعدد حوزه‌های درگیر در مسئله ایجاد بوم‌سازگان به صورت مستقل و همچنین با نگرش منطبق بر اقتصاد چرخشی از جمله محدودیت‌های پژوهش در نظر گرفته می‌شوند. در این راستا، مدل‌های دیگر تحلیل زیست‌بوم و همچنین نگرش به زیست‌بوم در کنار ابعاد دیگر مداخله مفهوم اقتصاد چرخشی در ایجاد سایر زیست‌بوم‌ها شاید برای پژوهشگران و متخصصان حوزه دستاوردهای تکمیلی را به ارمغان آورند.

در انتها، یافته‌های این پژوهش می‌تواند طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان، در مواردی همچون نهادهای متولی توسعه علمی، پژوهشی و فناوری، کسب‌وکارها و نهادهای تجاری و همچنین بخش‌های دولتی

1. Yin
2. Whicher
3. Huang
4. Parida
5. Zucchella
6. Previtalli

را از مزایای حاصل از استقرار نظام اقتصاد چرخشی آگاه ساخته و برای آنان دستاوردهایی نظیر شناخت، آگاهی از مؤلفه‌ها و زیرساخت‌های مورد نیاز و همچنین مداخله‌های صحیح برای گذار به سمت بوم‌سازگان چرخشی را به همراه آورد.

منابع

- Asgari, A. & .Asgari, R. (2021). How circular economy transforms business models in a transition towards circular ecosystem: the barriers and incentives. *Sustainable Production and Consumption*.
- Asgari, A., Korsandi, A. & Ghiyasi, S. (2020). Implementing an Innovation District with the Aim of Regional Development under the Anchor Approach Using the Fourth Generation University. *Journal of*, 12 (3).
- Berry, B., Farber, B., Rios, F. C., Haedicke, M. A., Chakraborty, S., Lowden, S. S., Bilec, M. M. & Isenhour, C. (2021). Just by design: exploring justice as a multidimensional concept in US circular economy discourse. *Local Environment*, 1-17.
- Bigdeloo, M., Teymourian, T., Kowsari, E., Ramakrishna, S. & Ehsani, A. (2021). Sustainability and circular economy of food wastes: Waste reduction strategies, higher recycling methods, and improved valorization. *Materials Circular Economy*, 3 (1), 1-9.
- Charef, R. & Emmitt, S. (2020). Uses of Building Information Modelling for overcoming barriers to a circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 124854.
- Corona, B., Shen, L., Reike, D., Carreón, J. R. & Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy—A review and critical assessment on current circularity metrics. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104498.
- De Angelis, R., Howard, M. & Miemczyk, J. (2018). Supply chain management and the circular economy: towards the circular supply chain. *Production Planning & Control*, 29 (6), 425-437.
- De Pascale, A., Arbolino, R., Szopik-Depczyńska, K., Limosani, M. & Ioppolo, G. (2021). A systematic review for measuring circular economy: The 61 indicators.
- Den Hollander, M. C., Bakker, C. A. & Hultink, E. J. (2017). Product design in

- a circular economy: Development of a typology of key concepts and terms. *Journal of Industrial Ecology*, 21 (3), 517–525.
- Diaz, A., Schöggel, J.-P., Reyes, T. & Baumgartner, R. J. (2021). Sustainable product development in a circular economy: implications for products, actors, decision-making support and lifecycle information management. *Sustainable Production and Consumption*.
- Dokter, G., Thuvander, L. & Rahe, U. (2021). How circular is current design practice? Investigating perspectives across industrial design and architecture in the transition towards a circular economy. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 692–708.
- Domenech, T. & Bahn-Walkowiak, B. (2019). Transition towards a resource efficient circular economy in Europe: policy lessons from the EU and the member states. *Ecological Economics*, 155, 7–19.
- Ebadi, A. G., Toughani, M., Najafi, A. & Babae, M. (2020). A brief overview on current environmental issues in Iran. *Central Asian Journal of Environmental Science and Technology Innovation*, 1 (1), 1–11.
- Elia, V., Gnoni, M. G. & Tornese, F. (2020). Evaluating the adoption of circular economy practices in industrial supply chains: An empirical analysis. *Journal of Cleaner Production*, 273, 122966.
- Engler, J. & Kusiak, A. (2011). Modeling an innovation ecosystem with adaptive agents. *International Journal of Innovation Science*.
- Esposito, M., Tse, T. & Soufani, K. (2018). Introducing a circular economy: New thinking with new managerial and policy implications. *California Management Review*, 60 (3), 5–19.
- Ferasso, M., Takahashi, A. R. W. & Gimenez, F. A. P. (2018). Innovation ecosystems: a meta-synthesis. *International Journal of Innovation Science*.
- Friant, M. C., Vermeulen, W. J. & Salomone, R. (2021). Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. *Sustainable Production and Consumption*, 27, 337–353.
- Fukuda, K. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220, 107460.
- Geissdoerfer, M., Vladimirova, D. & Evans, S. (2018). Sustainable business

- model innovation: A review. *Journal of Cleaner Production*, 198, 401–416.
- Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A. & Koh, S. L. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*, 66, 344–357
- Ghaffari, S. & Tavakoli, O. (n.d.). Industrial waste generation and characterization in Iran: a circular economy approach.
- Ghazinoory, S., Phillips, F., Afshari-Mofrad, M. & Bigdelou, N. (2021). Innovation lives in ecotones, not ecosystems. *Journal of Business Research*, 135, 572–580.
- Ghisellini, P., Cialani, C. & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32.
- Goyal, S., Chauhan, S. & Mishra, P. (2020). Circular Economy Research: A Bibliometric Analysis (2000-2019) and Future Research Insights. *Journal of Cleaner Production*, 125011.
- Hsieh, Y.-C., Lin, K.-Y., Lu, C. & Rong, K. (2017). Governing a sustainable business ecosystem in Taiwan's circular economy: The story of spring pool glass. *Sustainability*, 9 (6), 1068.
- Huang, H., Chen, J., Yu, F. & Zhu, Z. (2019). Establishing the enterprises' innovation ecosystem based on dynamics core competence—The case of China's high-speed railway. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55 (4), 843–862.
- Jokar, D., Khakzand, M. & Faizi, M. (2021). The application of low impact development approaches toward achieving circularity in the water sector: A case study from Soltan Abad, shiraz, Iran. *Journal of Cleaner Production*, 320, 128712.
- Kazancoglu, Y., Kazancoglu, I. & Sagnak, M. (2018). A new holistic conceptual framework for green supply chain management performance assessment based on circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 195, 1282–1299.
- Konietzko, J. (2021). Business innovation towards a circular economy: An ecosystem perspective.
- Konietzko, J., Bocken, N. & Hultink, E. J. (2020). A tool to analyze, ideate and develop circular innovation ecosystems. *Sustainability*, 12 (1), 417.
- Korsunova-Tsaruk, A., Horn, S. & Vainio, A. (2021). Understanding circular

- economy in everyday life: Perceptions of young adults in the Finnish context. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 759–769.
- Kortmann, S. & Piller, F. (2016). Open business models and closed-loop value chains: Redefining the firm-consumer relationship. *California Management Review*, 58 (3), 88–108.
- Lieder, M. & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51.
- MacArthur, E. & others. (2013). Towards the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 2, 23–44.
- Mahpour, A. (2018). Prioritizing barriers to adopt circular economy in construction and demolition waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 134, 216–227.
- Maysami, A. M. & Elyasi, G. M. (2020). Designing the framework of technological entrepreneurship ecosystem: A grounded theory approach in the context of Iran. *Technology in Society*, 63, 101372.
- Mestre, A. & Cooper, T. (2017). Circular product design. A multiple loops life cycle design approach for the circular economy. *The Design Journal*, 20 (sup1), S1620–S1635.
- Mishra, J. L., Hopkinson, P. G. & Tidridge, G. (2018). Value creation from circular economy-led closed loop supply chains: a case study of fast-moving consumer goods. *Production Planning & Control*, 29 (6), 509–521.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & others. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*, 8 (5), 336–341.
- Mostaghel, R. & Chirumalla, K. (2021). Role of customers in circular business models. *Journal of Business Research*, 127, 35–44.
- Niskanen, J., McLaren, D. & Anshelm, J. (2021). Repair for a broken economy: lessons for circular economy from an international interview study of repairers. *Sustainability*, 13 (4), 2316.
- Oliveira, M., Miguel, M., van Langen, S. K., Ncube, A., Zucaro, A., Fiorentino, G., Passaro, R., Santagata, R., Coleman, N., Lowe, B. H. & others. (2021). Circular economy and the transition to a sustainable society: integrated assess-

- ment methods for a new paradigm. *Circular Economy and Sustainability*, 1–15.
- Pablo Sigüenza, C., Cucurachi, S. & Tukker, A. (2021). Circular business models of washing machines in the Netherlands: Material and climate change implications toward 2050. *Sustainable Production and Consumption*, 26 (26), 1084.
- Padilla-Rivera, A., do Carmo, B. B. T., Arcese, G. & Merveille, N. (2021). Social circular economy indicators: Selection through fuzzy delphi method. *Sustainable Production and Consumption*, 26, 101–110.
- Parida, V., Burström, T., Visnjic, I. & Wincent, J. (2019). Orchestrating industrial ecosystem in circular economy: A two-stage transformation model for large manufacturing companies. *Journal of Business Research*, 101, 715–725.
- Peiró, L. T., Polverini, D., Ardente, F. & Mathieux, F. (2020). Advances towards circular economy policies in the EU: The new Ecodesign regulation of enterprise servers. *Resources, Conservation and Recycling*, 154, 104426.
- Pellikka, J., Halvarsson, J., Holopainen, H., Ruohonen, T., Tapaninen, T. & Järvikylä, H. (n.d.). *Fostering Innovation Ecosystem Development-Tools and Practices*.
- Pironi, M. P., McAloone, T. C. & Pigosso, D. C. (2021). Circular Economy business model innovation: sectorial patterns within manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*, 286, 124921.
- Ranta, V., Keränen, J. & Aarikka-Stenroos, L. (2020). How B2B suppliers articulate customer value propositions in the circular economy: Four innovation-driven value creation logics. *Industrial Marketing Management*, 87, 291–305.
- Regueiro, L., Newton, R., Soula, M., Mendez, D., Kok, B., Little, D. C., Pastrès, R., Johansen, J. & Ferreira, M. (2021). Opportunities and limitations for the introduction of circular economy principles in EU aquaculture based on the regulatory framework. *Journal of Industrial Ecology*.
- Reike, D., Vermeulen, W. J. & Witjes, S. (2018). The circular economy: new or refurbished as CE 3.0?—exploring controversies in the conceptualization of the circular economy through a focus on history and resource value retention options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264.
- Rizos, V., Behrens, A., Van der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyke, T., Flamos, A., Rinaldi, R., Papadelis, S., Hirschnitz-Garbers, M. & others. (2016). Implementation of circular economy business models by small and

- medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers. *Sustainability*, 8 (11), 1212.
- Ruggieri, A., Braccini, A. M., Poponi, S. & Mosconi, E. M. (2016). A meta-model of inter-organisational cooperation for the transition to a circular economy. *Sustainability*, 8 (11), 1153.
- Sarja, M., Onkila, T. & Mäkelä, M. (2020). A systematic literature review of the transition to the circular economy in business organizations: Obstacles, catalysts and ambivalences. *Journal of Cleaner Production*, 125492.
- Takacs, F., Frankenberger, K. & Stechow, R. (2020). *Circular Ecosystems: Business Model Innovation for the Circular Economy*.
- Thomas, L. & Autio, E. (2012). Modeling the ecosystem: a meta-synthesis of ecosystem and related literatures. DRUID 2012 Conference, Copenhagen (Denmark).
- Van Loon, P., Diener, D. & Harris, S. (2020). Circular products and business models and environmental impact reductions: current knowledge and knowledge gaps. *Journal of Cleaner Production*, 125627.
- Watanabe, C., Naveed, N. & Neittaanmäki, P. (2019). Digitalized bioeconomy: Planned obsolescence-driven circular economy enabled by Co-Evolutionary coupling. *Technology in Society*, 56, 8–30.
- Weerawardena, J., McDonald, R. E. & Mort, G. S. (2010). Sustainability of nonprofit organizations: An empirical investigation. *Journal of World Business*, 45 (4), 346–356.
- Whicher, A., Harris, C., Beverley, K. & Swiatek, P. (2018). Design for circular economy: Developing an action plan for Scotland. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3237–3248.
- Xiong, Y., Zhao, Q. & Zhou, Y. (2016). Manufacturer-remanufacturing vs supplier-remanufacturing in a closed-loop supply chain. *International Journal of Production Economics*, 176, 21–28.
- Yin, D., Ming, X. & Zhang, X. (2020). Sustainable and smart product innovation ecosystem: An integrative status review and future perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 274, 123005.
- Yunyan, L. & Biao, Z. (2014). Innovation and Development Strategies of Investment and Financing Modes for Circular Economy. *Meteorological & Environmental Physics*, 10(1), 1–6.

Zucchella, A. & Previtali, P. (2019). Circular business models for sustainable development: A “waste is food” restorative ecosystem. *Business Strategy and the Environment*, 28 (2), 274–285.