

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

طرح پژوهشی

مفهومینه‌سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری

با هدف ایجاد بوم‌سازگان (زیست‌بوم) نوآوری چرخشی

مجری

دکتر امیر عسگری

زمستان ۱۴۰۰

طرح پژوهشی «مفهومینه‌سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاستگذاری فناوری با هدف ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی» پیرو قرارداد شماره ۱۳۵/ص/۱۴۰۰ مورخ ۱۴۰۰/۰۳/۱۲ میان مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور (کارفرما) و دکتر امیر عسگری (مجری) اجرا شده است. گزارش حاضر جلد نهایی از مستندات این طرح است.

مدیر طرح پژوهشی (مجری): دکتر امیر عسگری

نشانی: تهران، خیابان ملاصدرا، خیابان شیراز جنوبی، خیابان سهیل، پلاک ۹، مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور

صندوق پستی: ۱۳۱۴۵-۵۴۴

تلفن: ۰۲۱-۸۸۰۳۶۱۴۴ دورنگار: ۰۲۱-۸۸۰۶۱۷۴۷

رایانامه:

وبگاه: www.nrisp.ac.ir

صحت مندرجات این گزارش برعهده مدیر طرح پژوهشی است.

بهره برداری از محتوای گزارش، با ذکر منبع مجاز است.

تاریخ :
شماره :
پیوست :

مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



فرم اختتام طرح پژوهشی

عنوان: مفهومی‌سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاستگذاری فناوری با هدف ایجاد زیست بوم نوآوری چرخشی		شناسنامه طرح
مجری پروژه: جناب آقای امیر عسگری		
همکاران اصلی:		
شماره قرارداد و تاریخ:	طرف قرارداد:	ناظر طرح
۱۴۰۰/۱۳/۱۳۵ - ۱۴۰۰/۰۳/۱۲	جناب آقای امیر عسگری	
تاریخ پایان قرارداد: ۱۴۰۰/۰۹/۱۲ تمدید: به مدت ۱ ماه و ۱۰ روز تا تاریخ ۱۴۰۰/۱۰/۲۲	تاریخ تحویل گزارش نهایی: ۱۴۰۰/۱۰/۲۲ اصلاحی نهایی: ۱۴۰۰/۱۱/۰۴	کتابخانه
گزارش نهایی طرح از لحاظ محتوای علمی مورد تأیید اینجانب می‌باشد.		
نام و نام خانوادگی تاریخ و امضاء		شورای مرکز
گزارش نهایی طرح از لحاظ انطباق با شیوه نامه نگارش مورد تأیید می‌باشد.		
مسئول کتابخانه تاریخ و امضاء		
گزارش نهایی طرح در جلسه شماره ۱۲۹ مورخ ۱۴۰۰/۰۷/۰۲ شورای مرکز بررسی و خاتمه آن مورد تأیید قرار گرفت.		
معاون پژوهشی/دبیر شورای مرکز تاریخ و امضاء		

مدیر طرح پژوهشی

دکتر امیر عسگری، دانش‌آموخته دکتری آموزش عالی، گرایش مدیریت، دانشگاه علامه طباطبایی،

تهران

همکاران اصلی

رضا عسگری، دانشجوی دکتری مدیریت منابع انسانی، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران

خلاصه مدیریتی

موضوع طرح

طرح پژوهشی حاضر در قالب عنوان کلی «مفهومینه سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاستگذاری فناوری با هدف ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی» به مفهوم سازی، بررسی، کاوش و همچنین استقرار نظام اقتصاد چرخشی در زیست بوم نوآوری می‌پردازند. اقتصاد چرخشی در پاسخ به تحولات جاری بین‌المللی در خصوص گرمایش زمین، کمبود منابع، توجه به محیط‌زیست و همچنین ارائه مدلی اقتصادی باهدف حذف ارتباط مستقیم مابین توسعه اقتصادی و استفاده از منابع، به‌عنوان یکی از ترندهای روز دنیا توجه خیل عظیمی از پژوهشگران، متخصصان و اهالی سیاست‌گذاری را به خود جلب نموده است. اقتصاد چرخشی مفهومی است که استفاده از عناصر استفاده‌شده و همچنین ذخیره ارزش موجود در انتهای یک چرخه و بازگرداندن ارزش موجود به ابتدای فرایند باهدف به‌کارگیری مجدد آن را تشریح و توصیه می‌نماید. 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. 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.

نتایج طرح

پژوهش حاضر با موضوع مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری باهدف 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 بیان می‌کنیم.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که فهم مسئله‌ی 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 باهدف توزیع منابع انجام می‌گیرد.

مسئله مهم سوم در این ساختار هم‌راستا سازی نام می‌گیرد، هم‌راستا سازی به همگرایی بازیگران موجود در بوم‌سازگان باهدف 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 هم‌عناصر موردنیاز برای تشکیل بوم‌سازگان و هم برنامه‌های ضروری برای توسعه و گسترش آن را در کنار همدیگر جمع می‌نماید. در این چارچوب، از آنجایی که 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.

جمع‌بندی نتایج طرح

جمع‌بندی حاصل از سه مسئله یادشده در بخش نتایج بیان می‌دارد که به‌صورت کلی فناوری‌های نرم در کنار فناوری‌های سخت و مدل‌های سازمانی می‌توانند به‌عنوان شاکله اصلی در ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی محسوب شوند.

فناوری‌های نرم در مواردی همچون توسعه سیاست‌های منطقه‌ای و دولتی، افزایش آگاهی نسبت به مزایای اقتصاد چرخشی، ایجاد مدل‌های جدید کسب‌وکار چرخشی، ایجاد هماهنگی و هم‌راستا سازی ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان، فرصت‌سازی و درنهایت ایجاد مدل‌های جدید رهبری و راهبری در ایجاد بوم‌سازگان چرخشی نقش عمده‌ای ایفا می‌نماید.

در کنار موارد یادشده، سه رکن اصلی ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی در قالب مفاهیمی همچون ذینفعان، ارزش‌های چرخشی و همچنین مدل‌های سرمایه‌گذاری در سیستم چرخشی عنوان می‌گردند. در این راستا و در خصوص شبکه ذی‌نفعان، یافته‌های این پژوهش نشان داد که در مقایسه با بوم‌سازگان نوآوری سنتی، نظام چرخشی به درگیری بیشتری مابین ذینفعان موجود در بوم‌سازگان نیاز دارد. لذا، اهداف بوم‌سازگان نوآوری چرخشی بایستی هم‌راستا با اهداف تمامی بازیگران موجود در بوم‌سازگان تعیین گردد. در همین خصوص، افزایش مشارکت و ایجاد منافع در جهت توسعه

مشارکت بازیگران موجود در بوم‌سازگان از مواردی است که بایستی توسط متولیان توسعه بوم‌سازگان جدی تلقی شده و برای آن برنامه‌ریزی گردد.

از جمله سایر مؤلفه‌های بسیار ضروری در تشکیل بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌توان به ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان اشاره نمود. ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان در واقع همان چیزی است که سبب اتصال بازیگران مختلف و ماندگاری آنان در درون مرزهای یک بوم‌سازگان می‌شود. ساختار این پژوهش بیان می‌دارد که ارزش پیشنهادی این سیستم در تمامی ارکان داخلی و میان نهادی موجود رسوخ می‌نماید و به‌نوعی برآمده از تمامی ارزش‌های پیشنهادی بازیگران فعال در بوم‌سازگان است. ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان در بهترین حالت، پیشنهاد استقرار نظام چرخشی را به‌عنوان مزیت اقتصادی تلقی نموده و برای آن سودآوری تعیین می‌نماید. به بیان دیگر در درون مرزهای یک بوم‌سازگان چرخشی، ارزش‌های چرخشی هم‌راستا با ارزش‌های اقتصادی تعریف می‌شوند. از این رو تناقضی مابین کفایت منابع و توسعه ماهیت‌های درون بوم‌سازگان ایجاد نمی‌شود.

از طرفی دیگر، به‌منظور ایجاد سازوکاری در راستای افزایش مشارکت بازیگران موجود در بوم‌سازگان راه‌حلهایی پیشنهاد می‌شود که هدف همگی آنان خلق نوآوری از طریق مشارکت همگانی و جمع‌سپاری است. در چنین ساختاری، بسترهای خلق ارزش مشترک در قالب مفاهیمی همچون هم‌آفرینی و توسعه مشترک می‌توانند زمینه‌سازی مناسبی برای تعامل مابین ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان را فراهم آورند. به همین دلیل تجربیات گذشته نشان می‌دهد که تأسیس پلتفرم‌های هم‌آفرینی از ارکان کلیدی حکمرانی تا جزئی‌ترین فرآیندهای طراحی محصول می‌تواند نقش بسزایی در همراه‌سازی و ایجاد ارکسترا در بین بازیگران موجود در بوم‌سازگان ایفا نماید.

در نهایت مسئله سرمایه‌گذاری نیز به‌عنوان یکی از محوری‌ترین مسائل تأسیس و توسعه بوم‌سازگان‌های نوآوری چرخشی قلمداد شده است. یافته‌های حاصل از این پژوهش بیان می‌دارد که حرکت به سمت بوم‌سازگان نوآوری چرخشی مدل‌های سرمایه‌گذاری نوینی می‌طلبد. در نتیجه فرایند استقرار واحدهای چرخشی یا گذار واحدهای تأسیس‌شده به سمت نظام چرخشی به سازوکارهای جدیدی نیاز دارد که بتوانند طیف گسترده‌ای از این فرآیندهای تأسیسی و استقراری در چارچوب نظام چرخشی را شامل شوند.

در این بافتار، هم سرمایه‌گذاری باهدف کاهش ریسک، تنوع‌سازی در مدل‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی کسب‌وکارها و همچنین سازوکارهایی به‌منظور تسهیل خطرپذیری باهدف افزایش مشارکت بخش خصوصی در کنار تشویق بخش‌های غیرتجاری باهدف مشارکت در توسعه کسب‌وکارهای چرخشی و همچنین سرمایه‌گذاری در راستای کاهش خطرات حاصل از کسب‌وکارهای موجود در محیط‌زیست و ایجاد پلتفرم‌های سرمایه‌گذاری نوین به‌عنوان سیاست‌های جدید و خاص بوم‌سازگان نوآوری چرخشی مطرح می‌گردند.

در بیان کلی‌تر به این نکته می‌توان اشاره نمود که استقرار مفهومی نظام چرخشی در درون بوم‌سازگان نوآوری یک مفهوم جدید و درعین‌حال پیچیده است. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که سازمان‌ها و ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان به بلوغی نسبی برای پذیرش این مفهوم نیازمندند. لذا تعیین بلوغ و همچنین آمادگی سازمانی در مواردی همچون منابع انسانی و فناوری می‌تواند به‌عنوان موضوع بسیاری از پژوهش‌های آتی در این زمینه قلمداد شوند.

توصیه‌ها و پیشنهادات

به منظور استقرار نظام چرخشی در زیست بوم نوآوری موارد زیر به‌عنوان پیشنهاداتی ارائه می‌گردند:

- استقرار سازوکاری به منظور تدوین محتوای سیاستی در بدنه حاکمیت یا دولت با هدف یکپارچه‌سازی و هماهنگی در اجرای سیاست‌های اقتصاد چرخشی در بین دستگاه‌های کلان کشور به خصوص در حوزه نوآوری و فناوری
- تدوین نظام جامع‌گذار از اقتصاد خطی به اقتصاد چرخشی و همچنین دستورالعمل‌های ویژه آن در ارکان دولتی و سپس در بخش خصوصی
- ترویج و گسترش مفاهیم مرتبط با نظام اقتصاد چرخشی در بدنه اقتصادی کشور با تمرکز بر زیست بوم نوآوری و فناوری
- ایجاد سازوکاری به منظور نظارت بر اجرای دستورالعمل‌های استقرار نظام چرخشی در ارکان زیست بوم نوآوری و بدنه اقتصاد کلان کشور
- تدوین برنامه‌ها و دستورالعمل‌های حفاظت و نظارت بر استقرار نظام چرخشی در موارد تاسیس و توسعه کسب و کارهای جدید

- تدوین مدل های استاندارد و الگوهای قابل تقلید در مواردی نظیر طراحی محصول، تامین مالی، زنجیره ارزش، مدل کسب و کار، زنجیره تامین و سایر بخش های یک اکوسیستم نوآوری
- هم افزایی و هماهنگی فعالان و علاقه مندان به توسعه نظام چرخشی با هدف تعریف کار ویژه های اختصاصی برای آنها.

چکیده:

اقتصاد چرخشی در پاسخ به تحولات جاری بین‌المللی در خصوص، گرمایش زمین، کمبود منابع، توجه به محیط‌زیست و همچنین ارائه مدلی اقتصادی باهدف حذف ارتباط مستقیم مابین توسعه اقتصادی و استفاده از منابع، به‌عنوان یکی از ترندهای روز دنیا توجه خیل عظیمی از پژوهشگران، متخصصان و اهالی سیاست‌گذاری را به خود جلب نموده است. در این میان، پژوهش حاضر سعی دارد تا باهدف مفهومینه‌سازی اقتصاد چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری، به تشریح استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی با استفاده از منابع پیشین و نظر متخصصان بپردازد. از این رو، با استفاده از رویکردی ترکیبی و از طریق روش‌هایی نظیر مطالعه نظام‌مند باهدف استخراج داده‌های پیشین، تحلیل مضمون باهدف بررسی نظر متخصصان و مطالعه مقایسه‌ای باهدف بررسی گزینه‌های سیاستی سایر موارد مشابه، به ارائه تصویری از زیرساخت‌ها، راهبردها، برنامه‌ها و موارد موردنیاز جهت استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌پردازیم. این پژوهش در سه سؤال کلی، (۱) راهبردهای استقرار، (۲) زیرساخت‌ها، عناصر و مؤلفه‌های ضروری و همچنین (۳) راهبردهای نیل به استقرار بوم‌سازگان چرخشی در بسترهای مشابه را ارائه می‌دهد. 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: بوم‌سازگان نوآوری، بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، اقتصاد چرخشی، توسعه پایدار

فهرست مندرجات

فصل اول: کلیات پژوهش.....	۱
۱-۱ بیان مسئله.....	۲
۲-۱ پیشینه پژوهش.....	۳
۳-۱ اهداف پژوهش.....	۶
۴-۱ سؤالات پژوهش.....	۶
۵-۱ مبانی نظری.....	۶
۱-۵-۱ بوم‌سازگان نوآوری.....	۷
۲-۵-۱ نظام اقتصادی حاکم، اقتصاد دانش.....	۷
۳-۵-۱ بوم‌سازگان‌های حاشیه‌ای و خرده بوم‌سازگان‌های تعاملی.....	۸
۶-۱ روش پژوهش.....	۹
۷-۱ تعاریف.....	۱۰
۱-۷-۱ بوم‌سازگان نوآوری.....	۱۰
۲-۷-۱ اقتصاد چرخشی.....	۱۰
۳-۷-۱ اقتصاد دانش.....	۱۰
فصل دوم: مفاهیم پایه اقتصاد چرخشی.....	۱۱
۱-۲ نقشه مفهومی.....	۱۲
۲-۲ تعریف اقتصاد چرخشی.....	۱۲
۱-۲-۲ گستره موضوعی اقتصاد چرخشی.....	۱۳
۳-۲ راهبردهای اقتصاد چرخشی.....	۱۴
۱-۳-۲ باریک کردن:.....	۱۶
۲-۳-۲ آرام کردن (آهسته کردن، کند کردن).....	۱۷
۳-۳-۲ بسته کردن.....	۱۸
۴-۳-۲ بازتولید.....	۱۹
۵-۳-۲ اطلاع‌رسانی.....	۲۰

۲۲	فصل سوم: بوم‌سازگان نوآوری چرخشی
۲۳	۱-۳ نگرش بوم‌سازگانی نسبت به استقرار نظام چرخشی
۳۲	۲-۳ بوم‌سازگان نوآوری چرخشی
۳۵	۱-۲-۳ بوم‌سازگان کسب‌وکاری و نوآوری
۳۶	۲-۲-۳ بوم‌سازگان صنعتی
۳۶	۳-۲-۳ بوم‌سازگان خدماتی
۳۷	۴-۲-۳ بوم‌سازگان کارآفرینانه
۳۸	۵-۲-۳ بوم‌سازگان دانشی
۳۹	۳-۳ لایه مدل کسب‌وکار
۴۴	۴-۳ لایه زنجیره تأمین
۴۵	۵-۳ زنجیره تأمین چرخشی
۴۸	۶-۳ جمع‌بندی و نقشه راه
۴۹	۱-۶-۳ بوم‌سازگان فرهنگی و قانونی
۴۹	۲-۶-۳ بوم‌سازگان شهری
۵۰	۳-۶-۳ اقتصاد دانش
۵۱	۴-۶-۳ نظام طراحی و مدیریت محصول
۵۵	فصل چهارم: روش پژوهش
۵۶	۱-۴ رویکرد:
۵۶	۲-۴ مرور نظام‌مند پژوهش
۵۷	۱-۲-۴ ساختار مرور نظام‌مند
۵۹	۲-۲-۴ جمع‌آوری داده
۵۹	۳-۲-۴ تحلیل اطلاعات
۶۰	۳-۴ مصاحبه با متخصصان
۶۰	۱-۳-۴ جمع‌آوری داده
۶۳	۲-۳-۴ تحلیل داده‌ها
۶۳	۳-۳-۴ اعتبار سنجی داده‌های حاصل از این بخش
۶۴	۴-۴ مطالعات تطبیقی
۶۶	فصل پنجم: یافته‌ها و نتایج
۶۷	۱-۵ سؤال اول فرعی
۶۷	۲-۵ رویکرد اول
۷۷	۳-۵ یافته‌های سیاستی ایجاد بوم‌سازگان
۷۷	۱-۳-۵ توزیع مناسب فرصت‌ها و نقش‌ها
۷۸	۲-۳-۵ ایجاد فرصت‌های هم‌آفرینی مشترک
۷۹	۳-۳-۵ تأمین مالی نوآورانه محصولات و خدمات چرخشی
۸۰	۴-۳-۵ آگاهی بخشی از نتایج حاصل از استقرار نظام چرخشی در سطح بوم‌سازگان

۵-۳-۵	زنچیره ارزش چرخشی درون بوم‌سازگانی	۸۰
۵-۳-۶	ایجاد نهاد قانون‌گذار و توسعه‌دهنده بوم‌سازگان	۸۱
۵-۳-۷	نظارت یکپارچه و متمرکز	۸۱
۵-۴-۴	رویکرد دوم	۸۲
۵-۴-۱	یافته‌های کلی	۸۲
۵-۵-۵	ذی‌نفعان	۸۳
۵-۵-۱	شبکه‌سازی وسیع در لایه‌ذی‌نفعان	۸۴
۵-۵-۲	مدل نوین اقتصاد تعاملی	۸۶
۵-۵-۳	پلتفرمی هم‌نوآوری و هم‌آفرینی	۸۷
۵-۶-۶	ارزش‌ها در درون بوم‌سازگان نوآوری چرخشی	۸۹
۵-۷-۷	سیاست‌های سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی	۹۲
۵-۸-۸	سؤال دوم فرعی	۹۶
۵-۸-۱	ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان چرخشی	۹۶
۵-۸-۲	تغیر نگرش نسبت به منابع بوم‌سازگان	۹۷
۵-۸-۳	اندازه‌گیری، مدل‌سازی و شبیه‌سازی ساختارهای چرخشی	۹۸
۵-۸-۴	شبکه نهادی متصل در درون بوم‌سازگان‌ها	۹۹
۵-۸-۵	ایجاد ساختارهای ماژولار	۹۹
۵-۸-۶	استفاده از ساختارهای مبتنی بر بازبودن جامعه اطلاعاتی	۱۰۰
۵-۸-۷	ایجاد نهادهای تخصصی تسهیلگر نظام چرخشی	۱۰۰
۵-۸-۸	تدوین نظام تعادل درون بوم‌سازگانی	۱۰۱
۵-۸-۹	نظام اقتصادی معطوف به منابع	۱۰۲
۵-۹-۹	سؤال سوم فرعی	۱۰۲
۵-۹-۱	لایه ملی	۱۰۳
۵-۹-۲	لایه منطقه‌ای	۱۰۳
۵-۹-۳	لایه بین‌المللی	۱۰۴
۵-۹-۴	بسته سیاستی اقدامات چرخشی	۱۰۴
۵-۹-۵	معرفی برخی از بسته‌های سیاستی اقدامات چرخشی	۱۰۷
۵-۱۰-۱۰	بررسی مقایسه‌ای اقدامات منجر به استقرار بوم‌سازگان چرخشی در کشورها	۱۱۴
۵-۱۰-۱	تحلیل جدول کشورها	۱۲۱
۵-۱۱-۱۱	نتیجه‌گیری	۱۲۳
منابع		۱۲۹

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱ ماهیت‌های اصلی بازیگر در توسعه بوم‌سازگان چرخشی..... ۹
- شکل ۱-۲ مدل اصلی راهبردی استقرار نظام چرخشی..... ۱۶
- شکل ۱-۳ فرایند تکوینی توسعه ارزش‌ها در مدل کسب‌وکار چرخشی..... ۴۲
- شکل ۲-۳ فرایند برگشتی زنجیره تأمین..... ۴۴
- شکل ۳-۳ نمودار توسعه مفهومی زنجیره تأمین چرخشی..... ۴۸
- شکل ۱-۴ فرایند پذیرش ورودی‌ها..... ۵۸

فهرست جداول

- جدول ۱-۱- حوزه‌های مطالعاتی مفهوم اقتصاد چرخشی در لنز نظری بوم‌سازگان سازی..... ۴
- جدول ۱-۲- حوزه‌های مطالعاتی مفهوم اقتصاد چرخشی در لنز نظری بوم‌سازگان سازی..... ۱۳
- جدول ۱-۳- چارچوب‌های نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان در مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی ۲۵
- جدول ۲-۳- حوزه‌های مطالعاتی مفهوم اقتصاد چرخشی در کاربست مفهوم اقتصاد چرخشی ۳۳
- جدول ۱-۴- رایند پذیرش..... ۵۸
- جدول ۲-۴- مصاحبه‌شوندگان..... ۶۱
- جدول ۳-۴- داده‌های مکمل..... ۶۲
- جدول ۱-۵- راهبردهای استقرار نظام چرخشی ۶۸
- جدول ۲-۵- ذی‌نفعان در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی ۸۳
- جدول ۳-۵- ارزش‌ها در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی ۸۹
- جدول ۴-۵- سیاست‌های کلان سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی ۹۴
- جدول ۵-۵- تحلیل گزاره‌های سرمایه‌گذاری..... ۹۵
- جدول ۶-۵- بسته‌های سیاستی کشورهای مختلف ۱۰۵
- جدول ۷-۵- بسته‌های سیاستی کشورهای مختلف ۱۰۶
- جدول ۸-۵- بسته‌های سیاستی کشورهای مختل..... ۱۱۴

فصل اول:

کلیات پژوهش

۱-۱ بیان مسئله

توسعه بوم‌سازگان‌های نوآوری به‌عنوان یکی از روش‌های توسعه چندوجهی نوآوری و فناوری به‌صورت جهانی در حال گسترش است [1]. همین امر توجه خیل عظیمی از پژوهشگران، سیاست‌گذاران، عوامل اجرایی و علاقه‌مندان به حوزه بوم‌سازگان و فناوری را به خود جلب نموده و سبب درگیری و تداخل پارادایم‌های جدید در مفهومیته سازی این پدیده شده است. مفهومیته سازی یا مفهومیته‌نگی در چنین کاربردی به معنای استقرار نظام معنایی به نحوی است که ساختار، قوانین کلی، رویکردها و روش‌های اجرایی یک مفهوم به‌صورت کلان توسط کلیه ذی‌نفعان در بستر شکل‌گیری و استقرار آن پدیده درک و فهمیده شده و این عناصر در تحقق پدیده موردنظر رعایت گردند.

پژوهش حاضر قصد دارد تا مفهومیته سازی اقتصاد چرخشی به‌عنوان پدیده‌ای نوین و بسیار ضروری و از ارکان اصلی توسعه پایدار را در بافتار سیاست‌گذاری فناوری باهدف استقرار بوم‌سازگان چرخشی را بررسی نموده و مداخلات مؤثر این مفهوم در ایجاد گفتمان جدید و اصلاح (تغییر) گفتمان‌های جاری را بررسی نماید.

اقتصاد چرخشی مفهومی است که استفاده از عناصر استفاده‌شده و همچنین ذخیره ارزش موجود در انتهای یک چرخه و بازگرداندن ارزش موجود به ابتدای فرایند باهدف به‌کارگیری مجدد آن را تشریح و توصیه می‌نماید [2]. 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 [3,4]. 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 [3,5].

توسعه مفهوم اقتصاد چرخشی در سطوح مختلف ماهیت بوم‌سازگان نوآوری، هم در لایه هویت بوم‌سازگان به‌عنوان یک عنصر یکپارچه 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. 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^۱ و سپس، طراحی و شکل‌دهی بوم‌سازگان چرخشی بنیادین^۲ را هدف قرار دهند.

پژوهش حاضر می‌کوشد تا 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.

لذا دستاوردهای اصلی این پژوهش، بنیان‌های اصلی استقرار نظام اقتصاد چرخشی را در چارچوب‌های تدوینی سیاست‌گذاری فناوری در حوزه بوم‌سازگان سازی را از طریق توصیف و تشریح، تحلیل و همچنین تبیین آنچه لازم است^۳، آنچه می‌بایست انجام شود^۴ و آنچه بایستی در تدوین راهبرد مدنظر قرارگیرد را بیان می‌دارد. در همین راستا، پژوهش حاضر گزاره‌هایی از جمله راهبردهای استقرار نظام اقتصاد چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری، عناصر موردنیاز برای استقرار نظام اقتصاد چرخشی و همچنین توصیه‌های سیاستی برای چرخشی سازی اقتصاد خطی موجود در بوم‌سازگان را ارائه می‌دهد.

۲-۱ پیشینه پژوهش

توسعه بوم‌سازگان‌های نوآوری از پیشینه پژوهشی نسبتاً غنی برخوردار است. اقتصاد چرخشی نیز از جمله مفاهیمی است که به‌تازگی موردتوجه قرار گرفته و همین امر سبب تولید بعضی منابع اولیه

¹ Transition

² Formation from scratch

³ The requirements

⁴ The required interventions

شده است. در خصوص اقتصاد چرخشی، به دلایلی همچون نو بودن موضوع، عدم تفاهم معنایی و کارکردی در بین متخصصان در برخی سازه‌ها، کارکردها و ابعاد، هنوز هم اشباع نظری و محتوایی خوبی حاصل نشده است و همین امر، لزوم انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه را توجیه می‌نماید [6]. از طرفی دیگر، اقتصاد چرخشی در بعضی حوزه‌ها به‌عنوان الزام معرفی شده است ولی باین وجود، مسیرهای تحقق و همچنین سازوکارهای استقرار آن هنوز هم از خلأهای عمیقی رنج می‌برد [7].

با در نظر گرفتن مقدمه فوق، در این بخش پژوهش‌هایی که از نظر محتوایی قرابت معنایی قابل قبولی با موضوع این پژوهش دارند معرفی می‌شوند. در این چارچوب، مفهومی سازی اقتصاد چرخشی در پدیده‌هایی بررسی می‌شود که به‌عنوان عناصر اصلی ایجاد بوم‌سازگان در حوزه بوم‌سازگان سازی نوآوری تأثیرگذار می‌باشند.

بررسی مطالعات مروری از نوع مرور نظام‌مند در حیطه استقرار نظام اقتصاد چرخشی مشخص می‌سازد که این مفهوم عمدتاً در لایه‌های زیر مورد بررسی قرار گرفته است.

جدول ۱-۱- حوزه‌های مطالعاتی مفهوم اقتصاد چرخشی در لنز نظری بوم‌سازگان سازی

حوزه مطالعاتی	برخی منابع مرتبط
لایه معنایی و مفهومی: معنا، مفهوم، ساختار تا حوزه‌های شمول مفهوم چرخش در توسعه پایدار	[8],[9],[10]
لایه کسب‌وکاری: زنجیره ارزش، زنجیره تأمین، مدل کسب‌وکار	[11],[12],[13]
لایه اجتماعی: افراد، مشتریان، اجتماع چرخشی	[14],[15],[2]
لایه شهری و شهرنشینی: شهرنشینی هوشمند و اقتصاد شهری چرخشی، پسماند،...	[16],[17],[18]
لایه مواد و تولیدات: بازیافت، مصرف دوباره، بازتولید، تجدید پذیر و ...	[19],[20],[21]

بررسی نتایج پژوهش‌های فوق نشان می‌دهد که این مفهوم همچنان از پختگی لازم برای فاز توسعه بهره نمی‌برد، 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 [16]. لذا این امر پژوهش‌های زیادی باهدف استقرار نظام

اقتصاد چرخشی در بستر شرایط و بافتار کشور ایران را می‌طلبد. بوم‌سازگان به‌زعم بسیاری از پژوهشگران، از تعدد عناصر و تعاملات ویژه‌ای برخوردار است. چالش‌های یادشده در بخش بیان مسئله در کنار یافته‌های بسیاری از پژوهشگران دیگر، استقرار نظام اقتصاد چرخشی را به‌عنوان یکی از بایسته‌های طراحی و استقرار نظام نوآوری معرفی می‌نمایند [5]. در همین راستا، تعاریف زیادی برای نگرش چرخشی در استقرار بوم‌سازگان‌ها معرفی شده‌اند. بعضی نهادهای 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 [22].

موارد نخست و دوم، تعدد پژوهش‌های بیشتری در مقایسه با مورد سوم (نگرش فرا بوم‌سازگانی) به خود اختصاص می‌دهند. باین 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، بررسی پژوهش‌های پیشین از سه منظر حائز اهمیت است، نخست، هنوز هم موارد خردوکلان دیده نشده و نقاط خلأ فراوانی در راستای مفهومی‌سازی اقتصاد چرخشی ۱. به‌صورت 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 [23] و این پژوهش سعی می‌کند تا بافتار بوم‌سازگان ایران را برای تحقق این مفهوم مورد کنکاش قرار دهد، سوم آنکه سیاست‌گذاری فناوری در سطوح بالادستی به درک درستی از مفهومی‌سازی اقتصاد چرخشی نیاز دارد که همچنان در دسترس نمی‌باشد و پژوهش مدونی در این خصوص انجام نگرفته است.

لذا با در نظر گرفتن موارد یادشده، این پژوهش سعی دارد تا نقاط خلأ یادشده را تحلیل و برای آنان راه‌حل‌های درخوری در بافتار مناسب آن ارائه دهد. دستاوردهای این پژوهش جنبه‌های بسیار زیادی را برای متولیان امر تصمیم‌گیری، پژوهشگران، صاحبین کسب‌وکار و همچنین علاقه‌مندان به توسعه پایدار و بوم‌سازگان‌های نوآوری به ارمغان می‌آورد.

۳-۱ اهداف پژوهش

هدف اصلی: بررسی، تحلیل و ارائه چارچوب پیشنهادی استقرار مفهوم اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری باهدف ایجاد بوم‌سازگان چرخشی

اهداف فرعی:

- استخراج راهبردهای اساسی استقرار نظام اقتصاد چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان
- بررسی چابکی عناصر و مؤلفه‌های ایجاد بوم‌سازگان چرخشی
- بررسی و تحلیل اقدامات سیاستی و اسناد توسعه بوم‌سازگان چرخشی کشورهای

مختلف

۴-۱ سؤالات پژوهش

سؤال اصلی: چارچوب پیشنهادی باهدف مفهومینه سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری باهدف ایجاد بوم‌سازگان چرخشی چگونه است؟

سؤالات فرعی:

- راهبردهای اساسی استقرار نظام اقتصاد چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان کدامند؟
- عناصر و مؤلفه‌های ایجاد بوم‌سازگان چرخشی کدامند؟
- روش‌های نیل به استقرار نظام چرخشی در کشورهای مختلف چگونه است؟

۵-۱ مبانی نظری

استقرار نظام نوآوری منتج به شکل‌گیری بوم‌سازگان از مواردی است که تلاش‌های بسیاری برای بیان مفاهیم و همچنین مدل‌های استقرار آن انجام شده است. در همین راستا، پژوهش‌های زیادی نخست باهدف ایجاد مدل‌های استقرار و سپس بهینه‌سازی آنان صورت گرفته است [10]. پژوهش حاضر همان‌طور که پیشتر نیز بیان شد، سعی دارد تا گزاره‌هایی از جنس راهبرد برای فاز

سیاست‌گذاری در حوزه فناوری و با تمرکز بر ایجاد بوم‌سازگان چرخشی ارائه دهد. در این چارچوب، بررسی‌هایی انجام شده است که نتایج آن مفاهیمی پایه برای ارائه چنین چارچوبی را متصور می‌سازد.

با در نظر گرفتن عناصر اصلی استقرار نظام اقتصادی چرخشی و همان‌طور که در جدول شماره ۱ نیز بیان شده است، نظریه‌پردازی در این حوزه به بیان مبانی سه ماهیت دیگر نیز نیاز دارد که در ادامه معرفی می‌گردند.

- ارکان اصلی بوم‌سازگان نوآوری
- نظام اقتصادی حاکم بر بوم‌سازگان‌های نوآوری با تمرکز بر اقتصاد دانش
- بوم‌سازگان‌های حاشیه‌ای و خرده بوم‌سازگان‌های تعاملی

۱-۵-۱- بوم‌سازگان نوآوری

بوم‌سازگان خود متشکل از عناصر و بازیگرانی است که در لایه‌های مختلف در تحقق اقتصاد چرخشی نقش دارند. در این بوم‌سازگان، بازیگران مختلف از جمله دانشی، کسب‌وکاری، اجتماعی، شهری و ... به ایفای وظایفی می‌پردازند که هریک می‌تواند به نحوی در ایجاد رویکرد چرخشی تأثیرگذار باشند [1]. بررسی‌های جدید نشان می‌دهد که پیاده‌سازی ساختار اقتصاد چرخشی از منظرهایی نظیر اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی دارای ارزش‌هایی است که نمونه آن در مدل‌های خطی مشاهده نشده است. لذا بوم‌سازگان و بازیگران آن یک رکن اساسی در تحقق اقتصاد چرخشی و مفهومی‌نگی آن در دل سیاست‌گذاری باهدف ایجاد بوم‌سازگان‌های چرخشی می‌باشند که باید در لایه‌های مختلفی همچون لایه کلان و همچنین بازیگران موردبررسی قرار گیرند [10].

۱-۵-۲- نظام اقتصادی حاکم، اقتصاد دانش

ماهیت دیگری که در شکل‌گیری پدیده بوم‌سازگان چرخشی تأثیرگذار است، پارادایم اقتصادی بالاسری است که در این بافتار طبیعتاً متأثر از پارادایم اقتصاد دانش تعریف می‌شود [24]. اقتصاد دانش در این بافتار نظری هرچند به اهداف خاصی باهدف استقرار نظام نوآوری دانشی اشاره می‌کند، ولی آورده‌های خاص ارزشی در چارچوب آنچه اقتصاد چرخشی بر آن استوار است را ارائه نمی‌دهد [16]. لذا به نظر می‌رسد که مفهومی‌نگی اقتصاد چرخشی باید با اختلاط ماهیتی ارزش‌های چرخشی در دل عناصر تشکیل‌دهنده اقتصاد دانش همراه باشد. بررسی پژوهش‌های پیشین نیز در

این زمینه به لزوم توسعه مفاهیم مرتبط با اقتصاد چرخشی در ساختار پارادایم اقتصاددانشی اشاراتی نموده‌اند [13]. از طرف دیگر از آنجایی که این پژوهش، بر لایه سیاست‌گذاری استوار است و دستاوردهای آن توصیه‌های سیاستی ویژه با تمرکز بر ایجاد بوم‌سازگان چرخشی را ارائه می‌دهند، لذا راهبردهای استقرار بوم‌سازگان در حیطه‌هایی که شکل‌دهی بوم‌سازگان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (شکل، محتوا، برنامه، انسان) از مفاهیمی ارت‌بری می‌نمایند که سیاست‌های کلی نظام نوآوری ملی، منطقه‌ای یا نوآوری را شکل داده و به‌عنوان ارکان اصلی شکل‌دهی بوم‌سازگان شناخته می‌شوند [13,25]. لذا در نظر گرفتن این پارادایم‌ها و همچنین تأثیرگذاری و تأثیرپذیری آنان از مفهوم نوین اقتصاد چرخشی، امری است که می‌بایست در بنیان‌های نظری این پژوهش دیده‌شده و مورد کنکاش قرار گیرد.

۱-۵-۳- بوم‌سازگان‌های حاشیه‌ای و خرده بوم‌سازگان‌های تعاملی

از آنجایی که استقرار بوم‌سازگان چرخشی به‌زعم بسیاری از پژوهشگران امری فرا منطقه‌ای است و عواملی همچون زنجیره تأمین، سیاست‌های کلان ملی و منطقه‌ای و همچنین تعاملات انسانی، اجتماعی و تجاری همچون نقش مشتریان و ارزش‌های اجتماعی در آن نقش دارند، لذا حضور و تأثیرگذاری سایر عوامل و بازیگران در تحقق این مفهومی‌نگی نقشی بلا انکار ایفا می‌نماید و می‌بایست در فرایند این پژوهش مورد بررسی قرار گیرند [7,19]. بسیاری از پژوهشگران اقتصاد چرخشی را از منظر نگاه بوم‌سازگانی^۵ می‌نگرند، لذا چنین نگرشی به حضور بازیگران مستقل^۶، توده بازیگران گروهی^۷ و همچنین ماهیت یکپارچه بوم‌سازگان^۸ به‌عنوان ماهیت‌های متفاوت ولی در عین حال به‌هم‌پیوسته نگاه می‌کند که هریک نقشی مهم در شکل‌گیری بوم‌سازگان چرخشی ایفا می‌نمایند [7]. از طرف دیگر، بررسی پژوهش‌های پیشین عمدتاً به‌صورت غیرمستقیم به‌نوعی نظام آموزشی، ترویجی باهدف ارزش‌سازی و ایجاد ماهیت‌های ارزشی برآمده از مفهوم اقتصاد چرخشی اشاره می‌کنند. چنین مفهومی که ما به‌عنوان خرده بوم‌سازگان ارتباطی و تعاملی می‌شناسیم، بسترسازی خلق ارزش و سپس نگاه داشت آن با کمک تمامی بازیگران در بوم‌سازگان چرخشی را

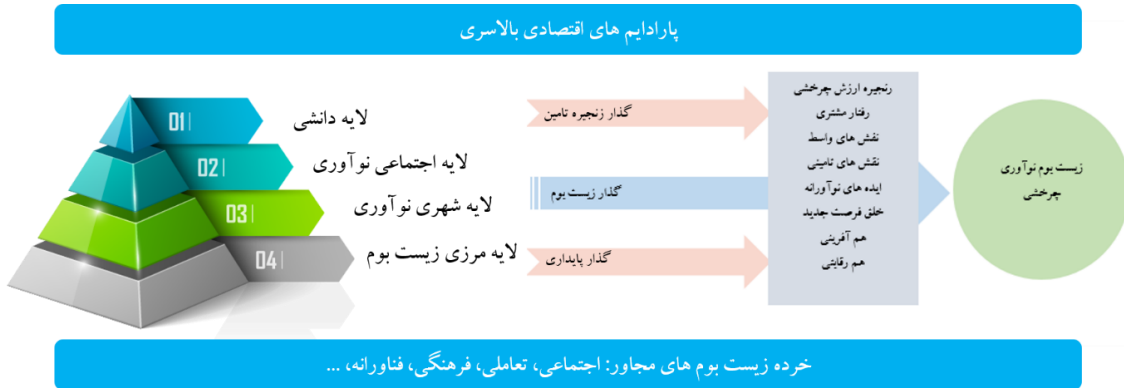
⁵ Ecosystem approach

⁶ Independent actors

⁷ Group actors

⁸ Integrated ecosystem

فراهم می‌آورد. شکل شماره ۱، ماهیت‌های اصلی بازیگر در توسعه بوم‌سازگان چرخشی را به تصویر می‌کشد.



شکل ۱-۱- ماهیت‌های اصلی بازیگر در توسعه بوم‌سازگان چرخشی

بسیاری از پژوهشگران، تأسیس و گذار ماهیت‌های زنده به سمت نظام چرخشی را متأثر از دو پدیده‌ی اصلی زنجیره تأمین، مبانی توسعه پایدار و همچنین ماهیت‌های مستقلمی می‌دانند که در ایجاد و توسعه نظام چرخشی نقشی مهم ایفا می‌کنند [19]. از این رو، ماهیت‌های فعال در ایجاد نظام چرخشی با تمرکز بر شکل‌دهی به بوم‌سازگان چرخشی بنا بر فرضیات نظری مطابق شکل شماره ۱ متصور می‌گردد. در این پژوهش عناصر زیر برای تحقق مفهوم اقتصاد چرخشی به‌عنوان مبانی نظری اصیل مورد بررسی قرار می‌گیرند.

- لایه منابع و مصارف
- لایه طراحی مدل کسب‌وکار
- لایه اجتماعی و فرهنگ‌سازی
- لایه عنصر سازی و فرهنگ‌سازی
- لایه رگولاتوری
- لایه تأمین مالی و تسهیلگری

۶-۱ روش پژوهش

رویکرد اصلی این پژوهش از نوع نگاه بوم‌سازگانی^۹ است. این مطالعه به دنبال تدوین مداخلاتی است که فرایند سیاست‌گذاری فناوری باهدف توسعه بوم‌سازگان نوآوری را با مفهومی‌نگی اقتصاد چرخشی به‌عنوان یک اصل و پدیده ضروری اصلاح نماید. لذا چنین مداخله‌ای به روش‌های متفاوتی نیاز دارد تا هم مفاهیم متناسب را یافت نماید و هم تحقق آن مفاهیم در بستر انتخاب‌شده را تحقیق نماید. لذا در این پژوهش در فاز اول از روش مرور نظام‌مند برای استخراج مفاهیم بنیادین اقتصاد چرخشی استفاده می‌نماییم؛ سپس از طریق روش تحلیل مضمون با استفاده از سه منبع مقایسه‌ای ادبیات نظری، مصاحبه با خبرگان و مطالعات تطبیقی، گزاره‌ها و الگوهای اساسی موجود را استخراج و سپس کدگذاری می‌نماییم. سپس ضمن بررسی بافتار سیاست‌گذاری فعلی در حوزه ایجاد بوم‌سازگان نوآوری در ایران به بیان پاسخ برای سؤالات اصلی پژوهش خواهیم پرداخت. در این پژوهش ممکن است جهت بررسی بافتار و مدل‌های سیاست‌گذاری، به انجام روش مطالعه مورد کاوی چندگانه نیز بپردازیم.

۷-۱ تعاریف

۱-۷-۱ بوم‌سازگان نوآوری

بوم‌سازگان نوآوری به جمیع عناصر و زیرساخت‌هایی گفته می‌شود که به‌منظور خلق و توسعه ایده‌های نوآورانه، توسعه فناوری و همچنین بهبود زندگی بشر از طریق دستاوردهای نوآورانه به خلق ارزش می‌پردازند [26].

۲-۷-۱ اقتصاد چرخشی

اقتصاد چرخشی مفهومی است که استفاده از عناصر استفاده‌شده و همچنین ذخیره ارزش موجود در انتهای یک چرخه و بازگرداندن ارزش موجود به ابتدای فرایند باهدف به‌کارگیری مجدد آن را تشریح و توصیه می‌نماید [2].

^۹ Ecosystem Approach

۳-۷-۱ اقتصاد دانش

به گونه و مدلی از اقتصاد گفته می‌شود که برای خلق ارزش، از رویه‌ها و عناصر دانشی استفاده می‌نماید. در این گونه، تولید، توزیع، مصرف و سرمایه‌گذاری همگی از الگوهای مبتنی بر دانش بهره می‌برند [27].

فصل دوم:

مفاهيم پایه اقتصاد چرخشی

۱-۲ نقشه مفهومی

مفهومینه سازی اقتصاد چرخشی دو بخش دارد، نخست، بازشناسایی پدیدارشناسانه مفهوم اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری و سپس سازمان‌دهی این مفاهیم در قالب ساختاری که استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را تسهیل نماید. در این راستا، نقشه مفهومی این پژوهش به‌قرار زیر تعریف می‌شود. در بخش اول این پژوهش، مفهوم اقتصاد چرخشی از منظرهای مختلف تعریف می‌شود. در این بخش، خواننده با مجموع مؤلفه‌هایی که اقتصاد چرخشی از آنان نشات گرفته است، آشنا می‌شود.

در بخش دوم، بوم‌سازگان نوآوری چرخشی با تمرکز بر اجزا، مؤلفه‌ها و همچنین روابط فی‌مابین آن‌ها به تصویر کشیده می‌شود.

۲-۲ تعریف اقتصاد چرخشی

گزاره بسیار شناخته‌شده‌ای در بین اهالی علم و فناوری به‌خصوص متخصصان حوزه‌های مرتبط با توسعه پایدار وجود دارد که بر طبق آن ساختار اقتصادی کنونی ما در چارچوب تعریف‌شده برای اقتصاد پایدار نمی‌گنجد؛ لذا به راه‌ها و رویکردهای نیاز داریم که پایداری موجود را قوام بخشیده و همچنین روش‌های نوینی برای طراحی سازوکارها، فرایندها، محصولات و خدمات ایجاد نماید [28]. در این چارچوب، اقتصاد چرخشی به‌صورت طراحی جدیدی از اقتصاد مطرح می‌شود که امکان پایداری ساختار اقتصادی پیشین بانام اقتصاد خطی را از طریق حفظ و چرخش منابع در درون خرده بوم‌سازگان‌های اقتصادی و اجتماعی را فراهم می‌آورد [29]. در چنین بافتاری، هدر رفت منابع به حداقل رسیده و بهینه‌سازی‌های مناسبی در تمامی ارکان زنجیره ارزش ایجاد می‌گردد.

به‌زعم بسیاری از پژوهشگران، مفهوم اقتصاد چرخشی هنوز هم پدیده‌ی نوینی است که به تفکر و پژوهش‌های بیشتری نیاز دارد. در این میان، بسیاری آن را مفهومی وابسته به‌نظام اقتصادی، برخی برگرفته از مفاهیم توسعه پایدار و برخی دیگر نیز مواردی همچون بهینه‌سازی، بهبود مصرف و بازطراحی باهدف ایجاد مداخلات زیست‌محیطی را مفاهیم پایه آن می‌دانند [30].

بررسی پدیدارشناسانه مفهوم اقتصاد چرخشی نیز به‌نوعی چند رشته‌ای بودن آن را آشکار می‌سازد. اقتصاد در این مفهوم دربرگیرنده یک نظام معنایی است و از خرده نظام‌های تشکیل شده که هر یک وظیفه و کارکرد ویژه‌ای دارند. لفظ چرخش نیز خرده مفاهیم پایه‌ای همچون تبادل، تعامل، دادوستد و اجتماع را شامل می‌شود [31].

اصطلاح اقتصاد چرخشی برای اولین بار توسط پیرس و ترنر (۱۹۸۰)^{۱۰} در پژوهشی با عنوان «توسعه اقتصاد پایدار» با تأکید بر ارتباط درونی مابین اقتصاد و محیط‌زیست و مبتنی بر پارادایم‌های اقتصادی به‌خصوص اصل هزینه-فایده سودگرایانه^{۱۱} مطرح گردید. بر این اساس، مفهوم جدید در تقابل با مفهوم اقتصاد خطی (بگیر، بساز، استفاده کن و دوربانداز) قرار گرفت و مفاهیمی نوین از جمله بساز، استفاده کن، دوباره استفاده کن، دوباره بساز و بازیافت کن را مطرح نمود.

۲-۱-۲ گستره موضوعی اقتصاد چرخشی

با توجه به مفهوم گفته‌شده، اقتصاد چرخشی نظامی اقتصادی است که بر اساس مدل‌های کسب‌وکاری فعالیت می‌کند که در آن مفهوم، «پایان چرخه عمر محصولات» از طریق مداخلاتی همچون کاهش، استفاده مجدد، بازیافت، بازتولید در زنجیره ارزش یک کسب‌وکار از جمله پیش از تولید، تولید و توزیع بازتعریف می‌شود. بنابراین، مفهوم اقتصاد چرخشی گستره‌های موضوعی فراوانی دارد که در ذیل در جدول ۱-۲ بدان‌ها اشاره می‌شود.

جدول ۱-۲- حوزه‌های مطالعاتی مفهوم اقتصاد چرخشی در لنز نظری بوم‌سازگان سازی

منبع	تعریف	حوزه
Feng et al. 2007	حفظ ارزش درون بوم‌سازگان از طریق سه اصل اساسی کاهش، استفاده مجدد و بازیافت* ^{۱۲}	مدیریت مصرف

¹⁰ Pearce and Turner

¹¹ Utilitarian benefit-cost

¹² 3R: 3R's Principles: Reduction, Reuse and Recycle

CCICED 2008	اصطلاحی عمومی در کارکردهای کاهش، استفاده مجدد و بازیافت مواد و فعالیت‌ها در فرایند تولید، انتقال و مصرف.	
Sakai et al. 2011	هرگونه اقدامی توسط نهادها با برنامه‌ریزی از پیش تعریف شده به منظور کاهش اثر فعالیت‌های اقتصادی در بوم‌سازگان محیطی، حفظ منابع، کاهش گازهای گلخانه‌ای و مدیریت پسماندهای خطرناک	منابع و مصارف
Korhonen et al. 2018	ساختاری اقتصادی برساخته شده از نظام تولید و مصرف اجتماعی که خدمات و محصولات تولیدشده از دل طبیعت را تا حد اکثر ممکن در یک چرخه بسته استفاده کرده و سپس به دامان طبیعت در قالب ورودی چرخه‌ای دیگر، بازمی‌گرداند.	چرخه بازگشتی
Panigrahi et al., 2019	راه‌حل یا بخشی از راه‌حل برای چالش‌های محیطی، اجتماعی و منابع زیستی	
Webster, 2015	ایده‌ای بر این اساس است که نظام اقتصادی کنونی تغییر یافته و بر اساس نظامی بازتولیدکننده محصولات، اجزاء و مواد و به صورت کلی منابع و ارزش‌ها با ماندگاری حداکثری و بازتولید حداکثری بازطراحی می‌شود.	حفظ ارزش

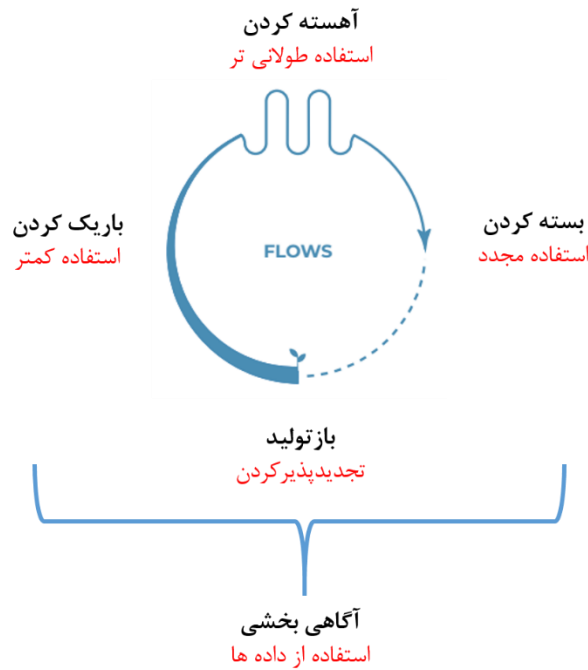
۳-۲ راهبردهای اقتصاد چرخشی

به منظور نائل آمدن به اهداف اقتصاد چرخشی در طی دهه‌های گذشته تلاش‌های بسیار زیادی صورت گرفته است، با این وجود، هرچند این تلاش‌ها توانسته‌اند تا مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی را تا حد قابل قبولی بگسترانند، ولی با این حال هنوز هم ارکان اصلی و راهبردهای فراگیر قابل قبول، در بسیاری از جنبه‌های مختلف نظام اقتصاد چرخشی در دسترس نمی‌باشد. بسیاری از متخصصان و پژوهشگران، سازوکارهای خالق ارزش در نظام اقتصادی را به عنوان محورهای می‌شناسند که پژوهش آن‌ها می‌تواند ارکان اصلی راهبردهای استقرار نظام چرخشی را هموار سازد [25]. به بیان دیگر پرداختن به سؤالاتی نظیر: ارزش‌های موجود در نظام اقتصادی چگونه ایجاد می‌شوند، چه عواملی در ایجاد آنان دخیل هستند و این عوامل چگونه در طی یک نظام اقتصادی به زیست می‌پردازند یا دگرگون می‌شوند؛ می‌توانند راهبردهایی را آشکار سازند که گذار از نظام خطی به نظام چرخشی را تبیین نمایند. به صورت کلی، راهبردهای استقرار نظام چرخشی برآمده از راهبردهای استقرار نظام‌های پایدار و یا رعایت جنبه‌های پایداری در نظام‌های اقتصادی می‌باشند. به بیانی دیگر

نخستین بارقه‌های ایجاد نظام چرخشی، هنگامی به وقوع پیوست که توسعه پایدار به‌عنوان یکی از الزامات ضرورت دار نظام‌های اقتصادی مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفت.

بر اساس اسناد بالادستی، حداقل ۵ راهبردی کلان برای اعمال راهبردهای نظام اقتصاد چرخشی در دسترس می‌باشد. لازم به ذکر است که هر یک از این راهبردها تمرکز ویژه‌ای بر روی یک موضوع دارند و از ابعاد مختلفی سازوکار استقرار نظام چرخشی را به تصویر می‌کشند [32].

۱. **باریک کردن:** به معنای استفاده حداقلی از مواد مصرفی محصولات و متعلقات آنان، استفاده‌ی کم، بهینه و متناسب با خروجی انرژی در تمامی زنجیره‌های ارزش و تأمین یک ماهیت کسب‌وکاری.
۲. **کند کردن:** به معنای استفاده بیشتر از محصولات، مواد مصرفی و همچنین متعلقات آنان در یک بازه زمانی طولانی‌تر باهدف کاهش استفاده از انرژی.
۳. **بسته کردن:** به معنای بازگرداندن محصولات و همچنین این باقی‌مانده مصرف مشتری به چرخه‌های اقتصادی.
۴. **بازتولید:** 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. **آگاهی بخشی:** به معنای استفاده از فناوری اطلاعات در راستای حمایت از چهار رکن اصلی ذکر شده



شکل ۲-۱- مدل اصلی راهبردی استقرار نظام چرخشی

۲-۳-۱ باریک کردن:

باریک کردن به معنای استفاده حداقلی از محصولات، اجزای آنان و منابع مصرفی باهدف کاهش انرژی مورد استفاده در فرآیند طراحی، تولید، ارسال، استفاده و بازیافت محصول می‌باشد [33]. در این راستا مادامی که شرکت‌ها بتوانند از مواد و انرژی کمتری برای کلیه اجزای موجود در چرخه تولید استفاده می‌کنند، بیشتر به سمت مفهوم باریک کردن نیل پیدا می‌کنند. در خصوص فرآیند طراحی محصول، باریک کردن به معنای استفاده حداقلی از موجودیت‌هایی است که بر محیط‌زیست تأثیر می‌گذارند. بعضی نیز دیگر آن را در چارچوب کاهش اثرات خروجی‌های سازمان بر روی چرخه‌های طبیعی و همچنین به حداقل رساندن ورودی‌های طبیعی یک سازمان تعریف می‌نمایند [34].

به بیان دقیق‌تر و در صورتی که بخواهیم کاربرد این مفهوم را در یک مدل کسب‌وکار به نظاره بنشینیم، می‌توانیم به کسب‌وکار استارت‌آپی HOMIE اشاره کنیم. این کسب‌وکار بر اساس مدل پرداخت به ازای تعداد دفعات شستشوی ماشین در یک بازه زمانی مشخص فعالیت می‌نماید. در واقع مادامی که تعداد دفعات شستشوی ماشین شما کمتر باشد و یا از مواد طبیعی‌تری استفاده کنید از

تخفیفات و یا مدل‌های پرداخت ویژه‌ای برخوردار خواهید شد که در مقایسه با تعداد دفعات شستشو و یا استفاده از مواد صنعتی به مراتب بهینه‌تر است. این کسب‌وکار با بررسی رفتارشناسی مشتریان، مدل‌های مختلف پرداخت را برای آنان توصیه می‌نماید.

یکی دیگر از اصول اصلی باریک کردن، استفاده حداکثری از ظرفیت یک محصول می‌باشد. در این مدل مفاهیم دیگری همچون به اشتراک‌گذاری و استفاده از اقتصاد اشتراکی باهدف دسترسی چندگانه به یک محصول توسط تعداد زیادی از مشتری مطرح می‌شوند. در این مدل تعداد محصولات و خدماتی که در یک بوم‌سازگان مورد استفاده قرار می‌گیرد به مراتب کاهش پیدا کرده و همین امر سبب آسیب‌های کمتر به محیط‌زیست می‌شود. در این بافتار معنایی، کاربست اقتصاد اشتراکی در بستر بوم‌سازگان همواره از مواردی است که فرایند استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را با چالش مواجه می‌سازد. در واقع به‌منظور استقرار اقتصاد اشتراکی بایستی نظام تولید و مصرف و شبکه‌های مابین آن‌ها در یک بوم‌سازگان به نحوی تغییر کند که فرایند اشتراک را تسهیل نموده و سبب پیاده‌سازی زیرساخت‌های آن حوزه گردد [35].

استفاده از دو چرخه‌های اشتراکی در شهر تهران و سایر شهرهای دنیا نمونه‌ای از استقرار نظام اقتصاد اشتراکی باهدف بهینه‌سازی مصرف و استفاده از مواد اولیه می‌باشد.

۲-۳-۲ آرام کردن (آهسته کردن، کند کردن)

آرام کردن به معنای استفاده از اجزاء، محصولات و مواد اولیه در بازه زمانی طولانی‌تر است [36]. یکی از مشخصه‌های اصلی آرام کردن در فرآیند طراحی، تولید قطعاتی است که از نظر فیزیکی پایدار باشد. بر این اساس این هنگامی که قطعات و محصولات بتوانند در بازه زمانی مشخصی به‌صورت طولانی‌مدت عمر کرده و کارایی خود را از دست ندهند؛ از یکی از اصول اصلی اقتصاد چرخشی پیروی می‌نماید. یکی از نمونه‌های معروف آن در حوزه مدل کسب‌وکار آرام، خدماتی کردن می‌باشد [37]. خدماتی کردن به معنای استفاده از خدمات به‌جای محصولات در چرخه تولید و مصرف است [38]. برای مثال شرکت kaer، به‌جای ارائه دستگاه‌های تهویه هوا، سامانه‌های تهویه هوا و یا ارائه پکیج تهویه مرکزی که از منبع اصلی این شرکت تغذیه می‌شوند را در اختیار مشتریان قرار می‌دهد. این شرکت پیشتر صرفاً ارائه‌کننده دستگاه‌های تهویه مطبوع بود. این شرکت پس از مدتی به این نتیجه رسید که ارائه خدمات تهویه مطبوع مرکزی بدون استفاده از هیچ‌گونه دستگاه محلی، بسیار به‌صرفه‌تر و از نظر زیست‌محیطی مناسب‌تر می‌باشد. ارائه چنین ساختاری

از نظر اقتصادی نیز برای شرکت به صرفه بود و در بلندمدت سبب کاهش هزینه‌های آن شرکت شد. لذا شرکت‌ها، همانند آنچه یاد شد می‌توانند در مدل کسب‌وکار خود با جایگزین کردن خدمات به جای محصولات در یک بستر زمانی بلندمدت مزیت‌های بسیار زیادی برای خود و بوم‌سازگان، فراهم آورند.

بر اساس توصیه‌های بنیاد مک آرتور (۲۰۱۶) که در زمینه اقتصاد چرخشی فعالیت می‌نماید، اصل اساسی در پس مفهوم آرام کردن باهدف استقرار نظام چرخشی، تبدیل موارد دورریختنی به موارد قابل بازیافت و ارائه خدمات بازیافت در بستر یک بوم‌سازگان است.

در مثالی دیگر شرکت **Terracycle**، با ایجاد یک نظام چرخشی و استفاده از بسته‌بندی‌های قابل‌استفاده برای موارد ثانویه، تمامی محصولات خود را که عمدتاً از مواد بهداشتی و آرایشی تشکیل شده‌اند را در قالب‌هایی به مشتری ارائه می‌کند که پس از استفاده، بسته‌بندی آن‌ها به شرکت بازگشت داده شده و پس از طی فرآیندی دوباره به چرخه تولید و مصرف بازمی‌گردند.

در این نظام، فرآیند چرخشی و استفاده از بسته‌بندی‌های قابل‌مصرف برای موارد ثانویه توسط موسسه دیگری که در تفاهم با شرکت تولیدکننده می‌باشد انجام می‌پذیرد. در این ساختار، فرآیند کلی به صورت اشتراکی و حاصل ادغام فرایندهای تولید و توزیع در بستر یک بوم‌سازگان تحقق می‌یابد. فرآیندی که هم برای شرکت تولیدکننده و هم برای شرکت توزیع‌کننده از نظر اقتصادی به صرفه بوده و دستاوردهای بسیار زیادی را برای سایر ساکنین کره زمین فراهم می‌آورد.

۲-۳-۲ بسته کردن

بسته کردن به مفهوم بازگرداندن پسماندهای حاصل از مصرف خروجی‌های یک کسب‌وکار به چرخه نظام اقتصادی اطلاق می‌شود [36]. مهم‌ترین اصل اساسی در فرآیند تولید در چارچوب مفهوم بسته کردن، طراحی محصول با استفاده از شیوه‌ها و موادی است که به راحتی بتوانند بازیافت شوند. به عنوان مثال شرکت **Aquafil** محصولات خود را به نحوی طراحی کرده است که از پلیمرهای قابل بازیافتی استفاده می‌نمایند که به راحتی می‌توانند برای تولید سایر محصولات این شرکت و یا کاربردهای دیگر مورد استفاده قرار گیرند. مثالی دیگر در خصوص مدل کسب‌وکار، شرکت **Teemill** است. این شرکت که تولیدکننده البسه و مواد مورد نیاز برای صنعت نساجی است، به مصرف‌کنندگان خود می‌گوید که پس از استفاده از محصولات این شرکت و در صورتی که

این محصولات کهنه شدند و یا قابلیت استفاده نداشتند آن‌ها را به شرکت بازگردانند. مصرف‌کنندگان با اسکن کدهای تعبیه‌شده در تمامی این محصولات وارد سامانه می‌شوند که امکان پست آن‌ها به صورت رایگان در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. با انجام این عمل اعتباری برای کاربر ایجاد می‌شود که می‌تواند از آن برای خرید لباس‌های جدید استفاده نماید.

یکی از اصول اساسی بوم‌سازگان در پس فرآیند بسته کردن، استفاده از ضایعات محلی و برگرداندن آن به چرخه تولید محصولات در درون مرزهای یک بوم‌سازگان است [39]. به‌عنوان مثال شرکت SOOP، فرآیندهایی در درون بوم‌سازگان محصولات خود و با استفاده از بازیگران متعدد در حوزه تبدیل ضایعات تعبیه نموده است که به کمک آن‌ها، بسیاری از مواد استفاده‌شده در صنایع و شرکت‌ها را جمع‌آوری کرده و از آنان محصولات جدیدی به صورت محصول نهایی یا ماده خام ایجاد می‌نماید و سپس این محصولات را برای همان شرکت‌هایی که از آن‌ها به‌عنوان منبع ضایعات و مواد اولیه استفاده کرده است، ارسال می‌نماید.

۲-۳-۴ بازتولید

بازتولید به فعالیت‌های کسب‌وکاری باهدف مدیریت و نگهداشت عناصر موجود در بوم‌سازگان از طریق استفاده از مواد و انرژی‌های تجدیدپذیر و غیرسمی و سایر موارد قابل جایگزین اشاره می‌نماید [40]. این راهبرد بیش از همه چیز به چرخه‌های زیست‌محیطی در نظام اقتصاد چرخشی اشاره می‌نماید. این مفهوم همچنین دربردارنده عناصری مرتبط با چرخه فنی نظام تولید همچون استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر نیز می‌باشد.

در فرآیند طراحی، بازتولید در چارچوب استفاده از مواد غیرسمی که قابلیت بازگشت به طبیعت را دارند؛ تعریف می‌شود [41]. شرکت Vestron برای مثال، به‌جای استفاده از آفت‌کش‌هایی که برای انسان‌ها، پرندگان، ماهی‌ها و سایر جانداران مضر است، از موادی استفاده می‌کند که صرفاً گروه‌های هدف خاصی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. لذا، در صورتی که این مواد توسط سایر جانوران مورد استفاده قرار گیرد خطری برای آنان به همراه نخواهد داشت.

در خصوص مدل کسب‌وکار نیز، بازتولید به معنای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در فرایند تولید است. به‌عنوان مثال شرکت اپل در راستای استقرار نظام چرخشی، بخش عمده‌ای از انرژی الکتریکی موردنیاز خود را از طریق پنل‌های خورشیدی تأمین می‌نماید. از منظر بوم‌سازگان نیز،

بازتولید به معنای استفاده از مواد استفاده شده توسط تمامی ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان، به‌عنوان ورودی سایر بازیگران تعریف می‌شود. در این خصوص ممکن است به ماهیت‌های نیاز داشته باشیم که بتوانند چرخه موردنظر را تحقق و یا تسهیل بخشند. لذا باهدف ایجاد نظام نوآوری چرخشی بایستی در تمامی بازیگران موجود در بوم‌سازگان، تحقق اهداف اصلی اقتصاد چرخشی را ایجاد و یا تقویت نماییم. به‌عنوان مثال شرکت *Lystec*، آب باقیمانده در پسماند صنایع و یا شرکت‌ها را جمع‌آوری نموده و تسویه می‌نماید و سپس آن را در اختیار صنایع دیگر همچون فولاد و کشاورزی قرار می‌دهد.

۲-۳-۵ اطلاع‌رسانی

درنهایت اطلاع‌رسانی نیز به استفاده از فناوری‌های ارتباطات و اطلاعات باهدف حمایت از راهبردهای استقرار نظام چرخشی اطلاق می‌شود [42]. بعضی از منابع، این مورد را به‌عنوان یکی از موارد اصلی و بعضی دیگر آن را به‌عنوان مورد فرعی در فرایند استقرار نظام چرخشی می‌دانند. بااین‌وجود، بنیاد مک آرتور^{۱۳} که به‌عنوان نهاد اصلی توسعه اقتصاد چرخشی در دنیا محسوب می‌شود، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات همچون هوش مصنوعی، کلان داده‌ها، اینترنت اشیا و کسب‌وکارهای پلتفرمی را به‌عنوان یکی از زیرساخت‌های بسیار مهم در این زمینه تلقی می‌نماید [43].

بنیاد مک آرتور تأکید بسیار زیادی در خصوص استفاده از پتانسیل فناوری اطلاعات در تمامی چرخه‌های موجود در بوم‌سازگان بیان نموده است. این نهاد تأکید دارد که فناوری اطلاعات نباید صرفاً به‌عنوان محصول یا خدمت دیده شود و بایستی در تمامی چرخه‌ها به‌عنوان ابزار، یا راه‌حل مورد استفاده قرار گیرد. بنیاد مک آرتور، استفاده از فناوری اطلاعات باهدف بهینه‌سازی مصرف انرژی و همچنین کاهش اثرات کسب‌وکار بر روی محیط‌زیست را به‌عنوان یکی از نکات اساسی در نظام اقتصاد چرخشی عنوان نموده است. از این‌رو، بر اساس نظر این نهاد، اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان عامل پیش‌گیرنده و همچنین راه‌حل‌های عملیاتی می‌توانند در بسیاری از جریان‌های سازمانی سبب استقرار بهینه راهبردهای نظام چرخشی شود [44].

^{۱۳} Mac Arthur Foundation

از منظر طراحی محصول، اطلاعات و ارتباطات می‌تواند جریان‌های ارتباطی برای مثال محصولات مرتبط یا به‌هم‌پیوسته را مشخصات سازد. به‌عنوان مثال محصولات به‌هم‌پیوسته می‌توانند از طریق ایجاد فرایندهای بهینه‌تر نگهداری و تعمیرات، سبب آرام کردن فرایند در چرخه مصرف و توزیع شوند. برای مثال، شرکت Delta، با قرارداد سنسورهایی درون آسانسورهای تولیدی این شرکت، لزوم به تعمیر و نگهداری را به مشتریان بازگو می‌نماید. از طرفی دیگر، اطلاعات و ارتباطات می‌توانند در مواردی سبب بسته کردن حلقه نیز شوند، به‌عنوان مثال، شرکت Digiservice، با اطلاع به تولیدکننده در خصوص مکان وسیله خراب، یا غیر قابل استفاده، امکان بازگرداندن آن به کارخانه یا تجدید به حیات آن یا بازتولید آن را مقدور می‌سازد.

در خصوص مدل کسب‌وکار نیز، اطلاع‌رسانی، در حیطه بازبینی انباشتگی منابع محصولات در حال استفاده کاربرد دارد. برای مثال، شرکتی در آلمان، به‌جای فروش لامپ‌های روشنایی، ضمانت روشن ماندن خانه یا ناحیه‌های دیگر را به‌عنوان محصول خود به فروش می‌رساند. در این مدل، شرکت از ادوات بسیار تخصصی، زیبا، کارا و مطمئن به‌جای لامپ‌های پرمصرف موجود در بازار استفاده می‌کند. در مثالی دیگر، در صورتی که استفاده از یک محصول سبب کاهش مواد اولیه آن شود، اطلاع‌رسانی، هشدارهای لازم را به مصرف‌کنندگان و تولیدکنندگان را اعلام می‌دارد. به‌عنوان مثال، در سال ۲۰۲۰، فقدان پردازنده‌های تولیدی به دلیل بیماری کرونا و به سبب کاهش منابع سیلیکونی، موردی بود که چرخه تولید و مصرف را با چالش مواجه ساخت.

فصل سوم:

بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

۱-۳ نگرش بوم سازگانی نسبت به استقرار نظام چرخشی

پژوهش حاضر از یک نگرش مبتنی بر بوم سازگان برای مفهومی سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست گذاری فناوری باهدف ایجاد بوم سازگان نوآوری چرخشی استفاده می نماید. بنابر نظر پژوهشگران و متخصصان موضوع، بوم سازگان، به مجموعه ای از بازیگران شامل تولیدکنندگان، تأمین کنندگان، خدمات دهندگان، واسطه ها، کاربران نهایی، مقررات و قانون گذاران، حاکمان، سازمان ها و نهادهای اجتماعی و مدنی گفته می شود که به صورت جمعی در راستای رسیدن به هدف مشترک با یکدیگر به تعامل و تراکنش می پردازند [45].

بوم سازگان ها اغلب به عنوان نهادهای پیچیده محسوب می شوند، منظور از نهادهای پیچیده به مؤلفه هایی گفته می شود که از اجزا و روابط نسبتاً تودرتو، شبکه ای و چندمنظوره برخوردارند [46]. در چنین ساختارهایی معمولاً به همان میزان که اجزا و مؤلفه های سازنده افزایش پیدا می کنند پیچیدگی نیز ز افزایش می یابد. نکته قابل توجه در چنین سامانه هایی آن است که معمولاً تناظری مستقیم مابین تعداد مؤلفه های موجود با میزان پیچیدگی حاصل از این تعداد وجود ندارد. به بیان دیگر حاصل رابطه مابین تعداد مؤلفه ها و افزایش میزان پیچیدگی سامانه، رابطه ای غیرخطی را نشان می دهد. چنین مفهومی در ساختار پیچیده بوم سازگان ها سبب می شود تا پیش بینی رفتاری و ساختاری مؤلفه ها در آنان با مشکلاتی همراه شود. لذا هرگونه تغییر و یا بهبود عملکرد بایستی با یک نگاه کلان از منظر بوم سازگانی بررسی شود [47].

از طرفی دیگر بوم سازگان ها دارای ویژگی های ممتازی می باشند که از آن جمله می توان به یادگیری اشاره کرد. یادگیری در دل بوم سازگان ها این امکان را فراهم می آورد که بوم سازگان و مؤلفه های

تشکیل دهنده آن از دل رخدادهای مختلف تجربه آموخته و خود را با پیچیدگی های محیطی سازگار نمایند. به بیان دیگر بخش عمده ای از فرایندهای مدیریتی و کنترلی بوم سازگان ها از دل فرایند یادگیری آنان ایجاد می شود [48]. پژوهشگران هنگام توصیف مؤلفه های موجود در حوزه تولید و مصرف عمدتاً از واژه بوم سازگان استفاده می نمایند. چنین مفهومی به روابط مابین مؤلفه ها و ماهیت های مختلف در یک منطقه جغرافیایی خاص اشاره می نماید. در چنین بافتاری، انرژی، منابع مصرفی و همچنین مواد خام نیز به عنوان بخشی از این زیستگاه قلمداد شده و روابط گسترده آنان با سایر مؤلفه ها به تصویر کشیده می شود.

استقرار نظام چرخشی در دل چنین ساختاری از نگاه بوم سازگانی، توجه ویژه ای به مداخلاتی معطوف می دارد که هدف آنان بهینه سازی مدیریت مصرف و در نظر گرفتن ارزش های اقتصاد چرخشی است. بسیاری از پژوهشگران مفهوم سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست گذاری فناوری باهدف ایجاد بوم سازگان چرخشی را از مقوله های مرتبط با بهینه سازی نظام های پیچیده ولی تطبیق پذیر می دانند. نظام هایی که علاوه بر اینکه از پیچیدگی برخوردارند اما دارای سازوکارها و مؤلفه هایی می باشند که تطبیق پذیری آنان با محیط پیرامونی را تسهیل و ترغیب می نماید [49,50].

چنین چارچوب فکری زیرساخت هایی را می طلبد که از آن جمله می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- توجه ویژه به استقلال بازیگران مختلف بوم سازگان در یک بستر تعریف شده و محیط مشخص

- در نظر گرفتن ساختار سلسله مراتبی و اهمیت قائل شدن برای نظام رتبه بندی بر اساس اولویت ها و ضرورت ها

- درک چگونگی رشد، همزیستی، همکاری و هماهنگی مابین عناصر تشکیل دهنده بوم سازگان

- فهم روابط و معادلات ریاضی مابین مؤلفه ها با در نظر گرفتن آنکه رابطه ای مستقیم و خطی مابین مؤلفه های موجود در بوم سازگان و میزان رشد و پیشرفت آن بوم سازگان موجود نیست

لازم به ذکر است که در تعریف‌های ذکر شده، ناحیه مرزی بوم سازگان گاهی ممکن است به صورت جغرافیایی تعیین نشود، لذا ماهیت‌هایی همچون زمان، جریان‌ها و فرایندها و همچنین روابط نیز می‌تواند تعیین‌کننده شرایط مرزی یک بوم سازگان باشند [51].

لذا پس از پذیرش آنکه نظام تولید موجود در یک بوم سازگان، نظامی مرتبط با سیستم‌های 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 بوم‌سازگانی به تحلیل مناسب از ساختار اقتصاد چرخشی افزوده است را بررسی و در ادامه بیان می‌داریم. جدول زیر ۱-۳، چارچوب‌های نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان در مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی را نمایش می‌دهد.

جدول ۱-۳- چارچوب‌های نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان در مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی

نگرش‌ها	توصیف	دست‌آورد نگاه بوم‌سازگانی
طراحی محصول چرخشی	<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. 	<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 محصول و یا خدمات در سازوکارهای یک کسب‌وکار
نوآوری در بیزینس مدل چرخشی	<ul style="list-style-type: none"> تمرکز بر ارزش پیشنهادی، ارزش‌های خلق‌شده و انتقال‌یافته و همچنین ارزش‌های حفظ‌شده 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 	<ul style="list-style-type: none"> تأکید بیشتر بر مدل‌های کسب‌وکاری که به‌جای در نظر گرفتن تمامی ارزش‌های درون شرکتی، بر روی ارزش‌های بوم‌سازگان نیز متمرکز می‌شوند. توجه بیشتر بر روی سازوکارهای ادغام و یا نوآوری در بوم مدل کسب‌وکار باهدف ایجاد ارزش‌های توزیع‌شده و یا تثبیت مدل‌های رقابت‌پذیری در چارچوب توسعه پایدار

<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 بوم‌سازگان همچون نهادهای مدنی و ارائه‌کنندگان خدمات و قانون‌گذاران کمک نماید. • توصیف سازوکار و مدل‌های ارائه خروجی‌های جمعی و نقش آنان در ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان باهدف هماهنگ‌سازی مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن همچون زنجیره تأمین و سایر بازیگران موجود 	<ul style="list-style-type: none"> • تمرکز بر مدیریت عملیات نهادهای محلی باهدف هماهنگ‌سازی جریان‌های 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 طراحی‌شده در زنجیره تأمین 	<p>نوآوری در زنجیره تأمین چرخشی</p>
<ul style="list-style-type: none"> • تمرکز بر شبکه‌های درهم‌تنیده و همچنین تعاملات به وجود مابین 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 توزیع‌شده 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 سلايق خریدوفروش با ارکان اصلی اقتصاد چرخشی 	<p>نوآوری در بخش مشتریان</p>
<ul style="list-style-type: none"> • استفاده از سازوکارهای مدیریت و تغییر بر اساس سیاست‌های خرد جمعی و استفاده از منابع و همچنین آگاهی‌های توسعه و توزیع یافته در سطح بوم‌سازگان • به‌کارگیری روش‌ها و سیاست‌های مبتنی بر جمع‌سپاری و در نظر گرفتن منافع و سلايق تمامی ذینفعان در تدوین یک مدل سیاستی و حکمرانی برای زیست • استفاده از داده‌ها و اطلاعات موجود در شبکه‌های مختلف در راستای بهینه‌سازی و 	<ul style="list-style-type: none"> • در نظر گرفتن راهبردهای توزیع‌شده و هماهنگ باهدف 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>

تدوین مدل‌های حکمرانی تطبیق‌پذیر با مؤلفه‌های موجود در بوم‌سازگان		
---	--	--

در گام نخست نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان در طراحی محصول در چارچوب یک نظام چرخشی سبب ایجاد مفهومی با عنوان تفکر عمری یا طولانی‌مدت می‌شود. چنین مفهومی طراحی محصول را با دگرگونی‌هایی همراه می‌سازد که از آن جمله می‌توان به بازیافت پذیری و همچنین سازگاری با چرخه‌های طبیعی و نگهداری بهتر و بیشتر محصولات اشاره کرد [52]. مهم‌ترین نقطه تمرکز این نگرش در محصولات فیزیکی آن است که از چه ادوات و مواد اولیه‌ای می‌بایست در طراحی محصولات استفاده نمود و معماری موجود در آن بایستی چه سازوکارهایی را تأمین نموده و یا از چه خط قرمزهای عبور نکند. در چنین چارچوبی مسئله اصلی آن است که طراحی محصول بایستی تفکیک شدن آن به قطعات کوچک‌تر، قابلیت بازیافت، تعمیر شدن، دوباره استفاده شدن و بازتولید آن در محصولات و خدمات دیگر را نیز تأمین نماید. لذا طراحی محصول در چارچوب اقتصاد چرخشی به یک نگاه سیستمی نیاز دارد تا محصولات را در یک چرخه عمر بلندمدت و همگام با سایر عناصر و مؤلفه‌های موجود در بوم‌سازگان معماری و ایجاد نماید [53].

از طرف دیگر نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان می‌تواند ارزش‌افزوده دیگری به طراحی محصول در چارچوب اقتصاد چرخشی اضافه نماید. این نگرش روابط سست‌پیوند مابین این عناصر را شناسایی نموده و برای آنان تجویزاتی متناسب با راهبردهای اساسی توسعه بوم‌سازگان ارائه می‌نماید [54]. معمولاً چنین رخدادی هنگامی اتفاق می‌افتد که حداکثر سازی ارزش‌های موجود در یک بوم‌سازگان برای یک عنصر، به خدمات و محصولات ارائه‌شده سایر رقبا و همچنین بازیگران موجود در آن بوم‌سازگان وابسته است.

از طرفی دیگر از آنجایی که در طراحی خدمات و یا محصولات معمولاً از خروجی‌های چند شرکت و ماهیت تجاری متفاوت استفاده می‌شود؛ لذا طراحی محصول در هر یک از موارد گفته‌شده به همکاری و هماهنگی‌های میان شرکتی نیاز دارد. در این چارچوب نظری، قابل بازیافت نمودن محصولات و خدمات به یک نگرش جامع سیستمی و یکپارچه نیاز دارد تا تمامی این ارکان و نهادها را با یکدیگر هماهنگ نماید.

بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که این امر همواره به‌عنوان گلوگاه (چالش) در طراحی محصولات و همچنین سازوکارهای کسب‌وکاری این نهادها و مؤسسات مختلف به چشم می‌خورد. یکی از دلایل عمده و بالقوه این محدودیت، به فناوری‌های موردنیاز برای بازیافت و همچنین تأمین اولیه مواد بازمی‌گردد. لذا چرخه بازیافت بایستی با هماهنگی بسیاری از نهادها و همچنین توسعه فناوری‌های موردنیاز آنان توسعه یابد [54,55].

از طرفی دیگر طراحان محصول می‌توانند از مزیت‌های حاصل از روش مبتنی بر بوم‌سازگان از طریق در نظر گرفتن سایر بازیگران و بررسی نقش‌پذیری آنان در راستای تأمین اهداف اقتصاد چرخشی نیز بهره‌مند شوند. ساختارهای منفرد چرخشی (منفصل)، طراحی یک محصول برای کسب‌وکار را امری هزینه‌بر و غیراقتصادی می‌دانند لذا، در رویکردهای مبتنی بر بوم‌سازگان، طراحان محصول به تعداد بیشتری از خدمات و محصولات به‌نحوی که در تعامل با یکدیگر ارزش‌های ثانویه‌ای را نیز خلق کنند؛ روی می‌آورند [30].

در چنین بافتاری سؤالاتی نیز مطرح می‌شود که از آن جمله می‌توان به سازوکارهای تعمیر نگهداری، بازیافت و یا فراهم آوردن انرژی‌های تجدید پذیر برای تأمین زنجیره ارزش اشاره نمود. یکی از نکات اساسی در طراحی چنین سازوکارهایی آن است که وظیفه هماهنگی و یا هم‌راستا سازی فعالیت‌های همسو توسط چه کسی و چگونه انجام می‌پذیرد. لذا هم-نوآوری^{۱۴} و هم‌پذیرش خطر^{۱۵} و چگونگی انجام فعالیت‌ها از نکات بسیار بااهمیتی است که طراحان بوم‌سازگان اقتصاد چرخشی را با چالش‌هایی مواجه می‌سازد [56].

در گام دوم نیز، نگاه مبتنی بر بوم‌سازگان در لایه تدوین مدل کسب‌وکار سبب انجام مداخلاتی می‌شود که هدف اصلی آن بازطراحی ارزش‌های پیشنهادی و چگونگی انتقال آنان و همچنین ذخیره‌سازی ارزش‌های درونی کسب‌وکار باهدف جلوگیری از هدر رفت انرژی تعریف‌شده است [57].

چنین نگرشی سازوکارهای مختلفی در ارکان کسب‌وکار ایجاد می‌نماید که گاهی وظیفه استقرار و مدیریت آن بر عهده کسب‌وکار و گاهی بر عهده عنصر کمکی دیگری است که کسب‌وکار را

Co-Innovation^{۱۴}

Co-reisking^{۱۵}

در راه رسیدن به آن هدف یاری می‌نماید. نقش تسهیلگران و یا نهادهای حمایتی توسعه اقتصاد چرخشی در این زمینه بسیار پررنگ است. چنین نهادهایی علاوه بر فراهم آوردن ابزارآلات و زیرساخت‌های موردنیاز برای گذار به سمت اقتصاد چرخشی، راهبردها و همچنین منابع مالی موردنیاز را نیز تأمین می‌نمایند [57,58].

همکاری این نهادها با راهبردهای بازنگری شده کسب‌وکار سبب می‌شود که مدل کسب‌وکار از حالت خطی خارج شده و به سمت چرخشی تغییر شکل دهد. تاکنون پژوهش‌های بسیار زیادی در راستای تدوین مدل‌های کسب‌وکار توسعه پایدار یا مدل‌های کسب‌وکار چرخشی صورت گرفته است. بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که مدل‌های کسب‌وکار پایدار یا چرخشی معمولاً ارکان بیشتری از مدل‌های غیر پایدار یا خطی را شامل می‌شوند. لذا پیچیدگی این مدل‌های کسب‌وکار در مقایسه با نسل‌های پیشین آن بیشتر بوده و روش‌های متفاوتی را نیز برای مدیریت می‌طلبند [57-59].

تلاش‌های یادشده سبب شد تا ویژگی‌های اصلی مدل‌های کسب‌وکار مبتنی بر اقتصاد چرخشی با دگرگونی‌هایی مواجه شوند. از جمله نوآوری‌های حاصل در این حوزه می‌توان به مواردی نظیر آنچه در ذیل آمده است اشاره نمود [57,58,60-64].

- در نظر گرفتن طیف گسترده‌تری از مخاطبان، ذینفعان و بازیگران در راستای ایجاد یک ارزش و یا انتقال آن به جامعه مشتریان
- همکاری و هماهنگی فرا کسب‌وکاری باهدف ایجاد زنجیره‌های تأمین و ارزش متصل و یا معکوس و رسیدن به اهداف توسعه پایدار در لایه‌های مدیریت مصرف و بازیافت
- گذار از سمت کسب‌وکارهای مبتنی بر محصول به سمت کسب‌وکارهای مبتنی بر خدمت و یا خدماتی سازی کسب‌وکارها
- تدوین مدل‌های جدید تأمین مالی و یا هدایت کسب‌وکارها به سمت ایجاد کسب‌وکارهای پایدار و چرخشی به جای گذار به سمت اقتصاد چرخشی

یکی از بزرگ‌ترین مسائلی که در تدوین مدل کسب‌وکارهای اقتصاد چرخشی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است، تناقض مابین رقابت‌پذیری و ارزش‌های پایدار است که سبب می‌شود راهبردهای تأسیس و توسعه کسب‌وکارهای چرخشی با مشکل مواجه شوند. در واقع، نگاه سنتی به مسئله اقتصاد چرخشی، پایداری را یک امر هزینه‌بر و یک مسئله غیر توسعه‌ای می‌داند؛ و این در حالی است که اساساً در مدل‌های نوین تدوین مدل کسب‌وکار چرخشی، پایداری به‌عنوان امر بهینه‌سازی و یک مدل اقتصادی سود ده تعریف می‌شود [63].

بعضی دیگر از پژوهشگران به مسئله ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان در کنار ارزش پیشنهادی کسب‌وکار به‌عنوان عنصر حیاتی اشاره نموده‌اند. براساس نظر این پژوهشگران، در سازوکارهای تدوین مدل اقتصادی برای بوم‌سازگان‌های نوآوری چرخشی بایستی موارد تأثیرگذار در تدوین ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان را نیز مورد تأکید داد. عبارت بیان‌شده به این معناست که بوم‌سازگان نوآوری چرخشی دارای ارزش پیشنهادی ویژه‌ای است که در تمامی ارکان و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده آن حضور داشته و سبب ایجاد یک ارزش مشترک برای تمامی آنان می‌شود [65,66].

از دیگر مسائل اصلی در تدوین مدل کسب‌وکار اقتصاد چرخشی می‌توان به موضوع بسیار مهم جهش اشاره نمود. در چنین بافتاری جهش به معنای آن است که اثر ثانویه طراحی یک سازوکار که باهدف استفاده کمتر از منابع و تأثیر کمتر بر محیط‌زیست انجام گرفته است، در بخش‌های دیگری سبب تأثیرات زیان‌بار و یا استفاده بیشتر از انرژی می‌شود. به‌عنوان مثال می‌توان به لامپ‌های کم‌مصرف اشاره نمود که هدف اصلی طراحی آنان استفاده کمتر از انرژی و یا به‌کارگیری انرژی‌های تجدید پذیر در مراکز مسکونی و صنعتی بود؛ ولی همین امر سبب گردید تا از این لامپ‌ها در حوزه‌های مختلفی استفاده شود و در نتیجه انرژی بیشتری برای تولید و مصرف هزینه گردید و باقی‌مانده استفاده از آنان تأثیرات بسیار زیان‌آورتری برای محیط‌زیست ایجاد نمود [3,52,66].

زنجیره تأمین نیز به‌عنوان محور سوم تشکیل‌دهنده ساختار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی معرفی می‌شود. از جمله مسائل مهمی که در این مقوله توسط پژوهشگران مورد بحث و بررسی قرار گرفته است؛ مسئله انرژی، هزینه و کیفیت می‌باشد که همواره عرضه و تقاضای آن و مشارکت ذینفعان در تأمین آن در راستای رسیدن به اهداف اقتصاد چرخشی از جمله موارد محوری این پژوهش‌ها قلمداد شده است [62,67]. در این چارچوب نظری، مواردی همچون زنجیره تأمین سبز، زنجیره

تأمین معکوس و چگونگی بازیافت و انتقال به ابتدای زنجیره و همچنین مواردی نظیر تعمیر، تولید مجدد و یا بازیافت از مواردی است که در پژوهش‌های پیشین مورد تأکید متخصصان و محققین قرار گرفته است.

نگاهی مبتنی بر بوم‌سازگان در چنین ساختاری در قالب استفاده از تأمین‌کنندگان در دسترس به جای تأمین‌کنندگان به‌صرفه‌تر، و یا روش‌های مستقیم تأمین و توزیع کالا، از مفهوم سودد بودن، شریک بودن، منفعت صرف اقتصادی داشتن فراتر رفته و مسائلی نظیر محیط‌زیست، آسیب کمتر، تأمین مجازی و یا شبکه محور و یا هم تأمین‌کنندگی و استفاده از راهکارهای هوشمند جهت استقرار سازوکارهای تأمینی و توزیعی و نقش قانون‌گذاران و نهادهای حاکمیتی و خدماتی در توسعه شبکه تأمین را نیز در برمی‌گیرد [68-70].

چنین نگاهی به روابط موجود مابین ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان و همچنین سازوکارهای زنجیره تأمین مؤلفه‌های موجود در بوم‌سازگان نیز اشاره می‌نماید. در این راستا ارزش‌ها و اهدافی برای زنجیره تأمین توسط ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان تعیین می‌شود که در برنامه راهبردی بازیگران مورد توجه قرار می‌گیرد [71].

نوآوری در بخش مشتریان به‌عنوان گام چهارم از مجموعه عناصری است که تحقق آن در تأسیس و استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی سهم عمده‌ای ایفا می‌نماید. بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که بخش مشتریان در مقایسه با سایر بخش‌های ذکر شده از فراوانی پژوهش کمتری برخوردار است، به بیانی دیگر پژوهش‌های جدیدی که عمدتاً نگاه بوم‌سازگانی داشته و سعی داشته‌اند تا از این نگاه به تحقق اهداف اقتصاد چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان نوآوری نگاه کنند، نسبت به سایر پژوهش‌ها، به مسئله مشتریان بیشتر پرداخته و آن را به‌عنوان عنصر تأثیرگذار در راستای استقرار نظام چرخشی قلمداد نموده‌اند [55,72].

نگاه مبتنی بر بوم‌سازگان در تحلیل این مقوله سبب ایجاد مفهومی به‌عنوان ارکسترا^{۱۶} شده است. ارکسترا که از آن به‌عنوان همگام‌سازی سازمانی در راستای تحقق اهداف جمعی نیز یاد می‌شود، به هماهنگی، هم‌نوآوری، خلق مشترک، توسعه هدفمند و جمعی و همکاری مابین نهادها در راستای

تأمین ارزش پیشنهادی بوم سازگان اشاره می کند. در واقع در توصیف مفهوم ارکسترا، عناصر بسیار زیادی هر یک در درون شبکه های به هم پیوسته ولی منظم با یکدیگر در تعامل می باشند [55,70].

مقوله آخر یا پنجم نیز به نوآوری های مرتبط با حوزه حکمرانی و سیاست گذاری در تحقق اهداف بوم سازگان نوآوری چرخشی اشاره می نماید. این مقوله که سازوکارهای پیچیده ای از جمله ساختارهای سلسله مراتبی و یا سیاست گذاری بالا به پایین یا پایین به بالا را نیز شامل می شود، سعی دارد تا از خرد جمعی و کار گروهی در راستای اطلاع رسانی و سپس جمع آوری داده های مرتبط در راستای تصمیم سازی و سپس تصمیم گیری نهادهای حاکمیتی و سیاست گذاری های مرتبط با آن استفاده نماید.

مفهوم فوق بیان می دارد که در ساختار سیاست گذاری بوم سازگان نوآوری چرخشی، بایستی نهادها و ذینفعان گسترده تری نسبت به ساختار بوم سازگان نوآوری خطی در تصمیم سازی و تصمیم گیری مشارکت داده شوند. به بیانی دیگر مفهوم ذکر شده بیان می دارد که مادامی که تصمیم گیری مبتنی بر شواهد و داده ها و شمول ذینفعان و مهره های تأثیرگذار بیشتری صورت گیرد، از اعتبار و روایی بیشتری نیز برخوردار خواهد بود و همین امر مخاطرات موجود را به حداقل رسانده و زمینه توسعه مساعدتری را برای ارکانی تشکیل دهنده بوم سازگان نوآوری چرخشی فراهم می آورد. بر این اساس، استفاده از پتانسیل های نوآوری باز و مدل های جمع سپاری از مواردی هستند که توجه پژوهشگران بسیاری را به خود معطوف داشته اند [58,73].

۲-۳ بوم سازگان نوآوری چرخشی

بنابر مقدمات ذکر شده، بوم سازگان نوآوری چرخشی را بسیاری از پژوهشگران به عنوان بوم سازگانی می شناسند که اهداف، برنامه ها، ارزش پیشنهادی اصلی بوم سازگان، ارزش پیشنهادی نهادهای تشکیل دهنده آن و همچنین مؤلفه های موجود در آن همچون زنجیره تأمین و بخش مشتریان، همگی بر اساس بنیان های نظام چرخشی و توسعه پایدار طراحی شده باشند و بر اساس آن عمل کنند [51,74]. همان طور که پیشتر نیز گفته شد اصطلاح بوم سازگان از آن جهت برای توصیف این ماهیت استفاده می شود که می تواند بازیگران متفاوتی در قالب شبکه های به هم تنیده و پیچیده

را به تصویر کشد. در این ساختار پیچیدگی به عنوان یکی از صفات قابل توجه و مهم در نظر گرفته می شود.

بررسی پژوهش های پیشین نشان می دهد که کاربرد مفهوم اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست گذاری فناوری آنجایی که هدف تأسیس و توسعه بوم سازگان های نوآوری چرخشی است دارای تفاوت هایی با بسترهای دیگر کاربرد می باشد. به عنوان مثال در برخی از پژوهش ها، بوم سازگان نوآوری چرخشی با تمرکز بر یک محیط صنعتی با در نظر گرفتن محورهای اصلی اقتصاد چرخشی در مواردی نظیر جهت گیری های سیاستی و برنامه ریزی مورد توجه قرار گرفته است [75] و در برخی دیگر، پایداری و اصول چرخشی را در قالب ارزش پیشنهادی بوم سازگان به تصویر کشیده اند. این گونه پژوهش ها تحقق اقتصاد چرخشی را در گرو تحقق آن در ارزش پیشنهادی ویژه بوم سازگان می دانند [76].

نکته قابل ذکر دیگری در خصوص این پژوهش ها آن است، که این مطالعات، مفاهیمی همچون پلتفرم های دیجیتال و بوم سازگان های مبتنی بر داده را در قالب ابزاری برای تحقق پایداری و اصول چرخشی به شمار آورده اند. در واقع در این تعریف هر آنچه در فرآیند تأسیس و توسعه بوم سازگان کاربرد دارد می تواند به عنوان ابزار کمکی برای ایجاد پایداری مورد استفاده قرار گیرد و پایداری به عنوان صفت و شاخص الزامی در تمامی ابزارهای مورد استفاده، دیده می شود.

با چنین مقدمه ای به این نتیجه می رسیم که کاربست مفهوم اقتصاد چرخشی در بوم سازگان نوآوری دارای ابعاد مختلفی است و هر یک از پژوهشگران و متولیان امر بنا بر ضرورت و یا اهداف بالادستی خود یکی از حوزه ها، ابزارآلات و مداخلات اختصاصی و ویژه خود را برای ایجاد بوم سازگان نوآوری چرخشی و پایدار مورد توجه قرار داده اند. چنین تنوعی از برداشت مفهومی و همچنین مدل های استقرار آن ممکن است سبب ایجاد ابهاماتی در فرایند و سازوکارهای پیاده سازی آن شود. از این رو بخش عمده ای از پژوهش جاری به بررسی ادبیات پژوهشی مرتبط خواهد پرداخت.

در جدول ذیل، برخی از مهم ترین حوزه های مطالعاتی در خصوص کاربست مفهوم اقتصاد چرخشی در بوم سازگان ها درج شده است.

جدول ۳-۲- حوزه های مطالعاتی مفهوم اقتصاد چرخشی در کاربست مفهوم اقتصاد چرخشی

بوم سازگان پایه	توصیف	منابع

Bocken et al., 2019; Boons and Bocken, 2017; De Bernardi and Azucar, 2020; Hellström et al., 2015; Khavul and Bruton, 2013; Konietzko et al., 2020b	به مجموعه‌ای از بازیگران همچون تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان خدمات و محصولات، مشتریان نهایی و همچنین قانون‌گذاران و جامعه مدنی و سازمان‌های متولی اطلاق می‌شود که می‌کوشند با همکاری یکدیگر در راستای پایدارسازی و ایجاد ارزش پایدار گام بردارند.	بوم‌سازگان کسب‌وکاری و نوآوری
Côté and Hall, 1995; Despeisse et al., 2012; Frosch and Gallopoulos, 1989; Harper and Graedel, 2004; Jelinski et al., 1992	در این ساختار مفاهیم مرتبط با جریان‌های چرخشی از بوم‌سازگان طبیعی تا فرایندهای صنعتی مطرح می‌شوند. هدف از چنین اقدامی بهینه‌سازی مصارف و منابع و همچنین انرژی و به حداقل رساندن پسماند و یا بازگرداندن آن به چرخه تولید می‌باشد.	بوم‌سازگان صنعتی
Anderson et al., 2013; Bolton, 2020; Konietzko et al., 2020b; Trischler et al., 2020	توصیف آن‌که چگونه بازیگران ایجادکننده ارزش به خلق ارزش از طریق ادغام منابع و یا راهکارهایی همچون خلق مشترک و همکاران می‌پردازند. تمامی این بازیگران از طریق بخش‌ها و همچنین فرایندهایی که خلق و توسعه مشترک همگی آنان را در یک محیط فضایی محدودشده و یا زمانی یا ساختارهای به هم تنیده تسهیل می‌بخشد با یکدیگر به تعامل می‌پردازند و همگام با یکدیگر رشد می‌کنند.	بوم‌سازگان خدمت‌ماتی
Cohen, 2006; Henry et al., 2020; Planko et al., 2016	تمرکز در چنین بوم‌سازگانی بر ایجاد نهادهای مالی توسعه منطقه‌ای از طریق ایجاد واسطه‌های تسهیلگر و نهادهای توسعه‌دهنده کسب‌وکار در قالب‌هایی همچون شرکت‌های نوپا یا بلوغ‌یافته، دانشگاه‌ها و مراکز دانشی، و نهادهای قانون‌گذار می‌باشد. در چنین بافتاری تمامی ارتباطات، منابع و ساختارها به صورت یک مجموعه پیچیده و هدفمند در راستای توسعه نوآوری و کارآفرینی هم‌راستا می‌شوند.	بوم‌سازگان کارآفرینانه
Aarikka-Stenroos et al., 2020	محیطی پیچیده و درعین حال انباشته از نهادها و سازوکارهای دانشی، فناورانه و نوآورانه که هدف اصلی آن استفاده از دانش و تولید دانش با اهداف و رقابتی و توسعه‌ای است.	بوم‌سازگان دانشی

هرچند که ادبیات مرتبط با بوم سازگان، عمدتاً به سه مفهوم بوم سازگان دانشی، کسب و کاری و نوآوری اشاره می کنند، ولی با این حال از آنجایی که مداخلات مفهومی اقتصاد چرخشی در هر یک از آن ها متفاوت و در بخش هایی از اهمیت بیشتری برخوردار است لذا، دسته بندی کاربردی مفهومی اقتصاد چرخشی سبب انشقاق دسته بندی های از پیش تعریف شده بوم سازگان ها و ایجاد دسته های جدیدی می شود. در این بخش به توصیف هر یک از این ماهیت ها می پردازیم.

۳-۲-۱ بوم سازگان کسب و کاری و نوآوری

در بافتار اقتصاد چرخشی، بوم سازگان های نوآوری و کارآفرینی در راستای سازماندهی نیازهای بخش های مختلف درونی خود که هر یک ممکن است علایق و سلايق خاصی را داشته باشند ولی به صورت کلی پایداری و استفاده از حلقه های بسته و جلوگیری از هدر رفت انرژی به صورت هدف مشترک تمامی آنان تعریف می شود، به فعالیت می پردازند [77].

مهم ترین ویژگی این بوم سازگان، در تعیین راهبردهای آنان با تمرکز بر هم راستا سازی و ایجاد جریان های جدید از طریق هم افزایی مابین نهادها و همچنین فعالیت های تکمیلی در راستای استفاده از ارزش های اقتصاد چرخشی در لایه محصولات، خدمات و مشتریان تعریف می شود. گزاره بیان شده به این معنی است که شرکت ها و نهادهای تشکیل دهنده بوم سازگان چگونه و با چه شرایطی در راستای ایجاد ارزش پیشنهادی زیست بود گرد هم می آیند و با یکدیگر به تعامل می پردازند. تعاملی که ممکن است در بعضی از محورها و ساختارها با ارزش های اقتصادی درون شرکتی آنان نیز در تضاد باشد [78,79].

در چنین ساختاری بررسی پژوهش های پیشین می دهد که ایجاد ارزش پیشنهادی بوم سازگان و همچنین همگام سازی و تطبیق آن با ارزش های توصیه شده در ساختار اقتصاد چرخشی به عنوان یکی از موضوعاتی است که توسط پژوهشگران بسیاری است در قالب مسئله اصلی ایجاد بوم سازگان نوآوری چرخشی مورد نقد و بررسی قرار گرفته است.

۲-۲-۳ بوم سازگان صنعتی

تعاریف یادشده از سیستم‌های صنعتی معمولاً به ماهیت‌های مبتنی بر مواد و منابع اولیه و همچنین انرژی و جریان‌های تولید اشاره می‌نماید. این تعاریف سعی می‌کردند تا در سازوکارهای اولیه فرایند تولید، بهینگی انرژی و پایداری را در لایه مواد، منابع و مصارف مورد توجه قرار دهند و از این طریق به ایجاد بوم سازگان‌های صنعتی پایدار اقدام ورزند [80].

در این خصوص بسیار جالب و قابل ذکر است که نخستین بار مفهوم اقتصاد چرخشی در قالبی بدون برگرفته‌شده از مفهوم اکولوژی صنعتی^{۱۷} و باهدف توصیف جریان‌های طبیعی چرخشی در فرآیندهای صنعتی معرفی گردید [35]. بر اساس بررسی‌های پیشین، بوم سازگان‌های صنعتی به دنبال بهینه‌سازی مصرف انرژی و همچنین مواد و کاهش پسماند از طریق ارزیابی فرآیندها و چرخه‌های درون‌سازمانی خود بودند که گاهی با تغییر در فرایندهای جاری و گاهی با نوآوری‌های خاصی همراه می‌شد. در همین خصوص نخستین بارقه‌های مفهوم اقتصاد چرخشی در تلاش‌های صورت گرفته باهدف ایجاد بوم سازگان‌های صنعتی منطبق با محیط‌زیست به وقوع پیوست که از آن‌ها با عنوان بوم سازگان‌های اکولوژیک صنعتی نیز یاد می‌شد. بررسی پژوهش‌های پیشین در همین رابطه نشان می‌دهد که بوم سازگان‌های اکولوژیک صنعتی بیشتر بر لایه مواد و مصارف تأکید داشته و سعی می‌نمودند تا با اصلاح فرایندها و یا استفاده از مواد تجزیه‌پذیر آسیب کمتری به محیط‌زیست وارد نمایند [81].

۳-۲-۳ بوم سازگان خدماتی

بوم سازگان‌های خدماتی مبتنی بر خدمات حاصل از راهکارهای علمی و عقلایی در راستای مدیریت منابع و مصارف سازمانی تشکیل شده‌اند. ماهیت محوری و اساسی این بوم سازگان‌ها بر پویایی عناصر و بازیگران تشکیل دهنده آن در دل مجموعه‌ای از تعاملات مبتنی بر خلق ارزش و ایجاد دارایی‌های قابل معاوضه در درون یک بوم سازگان استوار است. به بیان دیگر بوم سازگان‌های خدماتی به تشریح این مسئله می‌پردازند که چگونه بازیگران ارائه‌دهنده ارزش، منابع را با یکدیگر ادغام نموده و از دل آن‌ها منابع باارزش‌تر و یا منابعی با هزینه‌های کمتر ولی مصارف بیشتر ایجاد

می‌نمایند. بعضی دیگر از پژوهشگران به مفهوم هم-آفرینی^{۱۸} به‌عنوان هسته اصلی تشکیل‌دهنده بوم‌سازگان‌های خدماتی اشاره می‌نمایند. در این تعریف بازیگران در شبکه‌های به‌هم‌پیوسته و با استفاده از دارایی‌هایی که عمدتاً از منابع مشترک حاصل می‌شوند در یک محوطه محدود شده جغرافیایی یا زمانی به تعامل با یکدیگر می‌پردازند. ویژگی اصلی این بازیگران آن است که همگی در یک شبکه تودرتو از مزایا و معایب به سر می‌برند؛ به‌نحوی که موفقیت یک عنصر موفقیت سایر عناصر موجود در آن بوم‌سازگان را نیز به همراه دارد [82].

مداخله مفهومی اقتصاد چرخشی در دل این بوم‌سازگان در بررسی و ماهیت سنجی تأثیرات تعاملات ارائه‌کنندگان خدمات و ارزش‌ها بر بوم‌سازگان متمرکز است. در این ساختار اقتصاد چرخشی از طریق بررسی سازوکارهای تأسیس و توسعه نهادها و همچنین فرآیندهای درونی آنان همچون تعمیر و نگهداری یا تغییرات سازمانی، مقرراتی، عقیده‌ای و فرایندی در افراد و دارایی‌ها، می‌کوشد تا هرگونه تأثیر آنان بر محیط‌زیست و یا تعارضات ارزشی را آشکار سازند و از این طریق به بهینه‌سازی عملکرد سازمان منجر شود [83].

۳-۲-۴ بوم‌سازگان کارآفرینانه

بوم‌سازگان‌های کارآفرینی بر روی تأسیس سازوکارهای مالی باهدف تقویت بخش کسب‌وکار در یک منطقه جغرافیایی خاص و همچنین افزایش نرخ مشارکت بازیگران اصلی بوم‌سازگان‌های کسب‌وکاری همچون استارت‌آپ‌ها، نهادهای دانشگاهی، بانک‌ها و سایر نهادهای تولیدکننده ارزش اقتصادی متمرکز می‌باشند [84].

در بافتار اقتصاد چرخشی، بوم‌سازگان‌های کارآفرینانه و پایدار در زمره ماهیت‌های مستقل تعریف می‌شوند. جمله فوق بدین معناست که در بافتار تحلیل بوم‌سازگان‌ها، بوم‌سازگان‌های کارآفرینی پایدار که عمدتاً در ذیل مفهوم توسعه منطقه‌ای پایدار تعریف می‌شوند، دارای تفاوت‌های قابل‌توجهی با بوم‌سازگان‌های کارآفرینی چرخشی می‌باشد. در چنین چارچوبی، بسیاری از پژوهشگران حوزه‌های پژوهشی پایدار و چرخشی را از یکدیگر متمایز نموده و بعضی دیگر آنان را به‌عنوان ماهیت‌های هم‌شکل و هم‌کارکرد در نظر گرفته‌اند [79]. با در نظر گرفتن تمایزات روشی

^{۱۸} Co-creatin

و دستاوردهای هرکدام از این انشقاق‌های مفهومی، بایستی در نظر گرفت که در هر دوی آن‌ها شبکه‌های به هم پیوسته اقتصادی-اجتماعی در راستای تحریک نوآوری و استقرار نظام چرخشی و پایدار سهمی بسیار مهمی ایفا می‌نمایند.

از دیگر تمایزات این بوم‌سازگان با سایر بوم‌سازگان‌های یادشده در بافتار اقتصاد چرخشی، آن است که تعاملات اجتماعی و انسانی سهم بیشتری از تعاملات فنی و تجاری را به خود اختصاص می‌دهند. به بیانی دیگر، در این بوم‌سازگان‌ها مداخله اقتصاد چرخشی علاوه بر در نظر گرفتن شاخص‌های تجاری و کسب‌وکاری، شاخصه‌ها و مؤلفه‌های انسانی و اجتماعی را نیز در برمی‌گیرند [85].

بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که مداخله مفهومی اقتصاد چرخشی در بوم‌سازگان‌های کارآفرینی بیشتر به سمت مداخلات انسانی و استفاده از نقش و عامل انسانی به عنوان ناظر و حافظ ارزش‌های چرخشی گرایش داشته است. در این بافتار معنایی، انسان همواره به عنوان عاملی در نظر گرفته می‌شود که می‌بایست ضمن نظارت بر کلیه فعالیت‌ها و فرایندهای سازمانی، تداخلات و تعارضات را شناخته و در راستای حفظ ارکان اقتصاد چرخشی قدم بردارد [30]. در همین راستا معمولاً بوم‌سازگان‌های کارآفرینی دو هدف اصلی تأسیس کسب‌وکارهای چرخشی و همچنین گذار به سمت بوم‌سازگان کارآفرینی چرخشی را به عنوان اهداف و برنامه‌های اصلی خود در نظر می‌گیرند.

۳-۲-۵ بوم‌سازگان دانشی

بر اساس اطلاعات حاصل از پژوهش‌های پیشین، بوم‌سازگان دانشی به عنوان مجموعه‌ای از بازیگران تولیدکننده، توزیع‌کننده و همچنین تبدیل‌کننده دانش شناخته می‌شوند [86]. در این بافتار معنایی، مفاهیم دیگری همچون تجاری‌سازی و کاربردی‌سازی دانش، توسعه منطقه‌ای و نهادهای مبتنی بر دانش همچون پارک‌های علم و فناوری و خوشه‌های صنعتی و نوآوری به چشم می‌خورند که همگی آن‌ها اهداف مشترک و وظیفه توسعه اقتصادی از دل فعالیت‌های دانشی را بر عهده دارند. در بافتار اقتصاد چرخشی، مفهوم‌سازی بوم‌سازگان‌های دانشی در دل مباحث مرتبط با توسعه خوشه‌های محلی باهدف ایجاد کسب‌وکارهای چرخشی و همچنین تبدیل بعضی فرایندها و محصولات سنتی به محصولات مبتنی بر حفاظت از منابع و بوم‌سازگان و به بیان کلی گذار به سمت اقتصاد مبتنی بر دانش در چارچوب ارزش‌های نظام چرخشی قرار می‌گیرد [87]. به بیانی دیگر

مباحث مرتبط با اقتصاد چرخشی در لایه بوم‌سازگان دانشی به توسعه فناوری و نوآوری و تطبیق‌پذیری آنان با مفاهیم و ارکان اصلی اقتصاد چرخشی در دل نهادهای دانشی می‌پردازد.

ادبیات بررسی شده باهدف مفهومی‌سازی است اقتصاد چرخشی روشن ساخت که ارکان بسیار زیاد دیگری از جمله مدل کسب‌وکار و زنجیره تأمین در استقرار آن نقش دارند. در خصوص مدل کسب‌وکار، بررسی سوابق پژوهشی نشان می‌دهد که این مفهوم عمدتاً با مفهوم پایداری در مدل‌های کسب‌وکار آغاز شده و سپس به سمت مدل کسب‌وکار چرخشی گرایش پیدا نموده است [70]. در خصوص زنجیره تأمین نیز، مفاهیم بسیار زیادی همچون زنجیره تأمین سبز، زنجیره تأمین معکوس، زنجیره تأمین منطقه‌ای و هوشمند سازی زنجیره تأمین مطرح شده است که هر یک کوشیده‌اند تا از منظرهای مختلف به استقرار مفهوم اقتصاد چرخشی در زنجیره تأمین بپردازد [76].

لذا در این بخش ابتدا مدل کسب‌وکار و سپس زنجیره‌های تأمین در بافتار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی مورد بحث قرار خواهند گرفت.

۳-۳ لایه مدل کسب‌وکار

اقتصاد چرخشی همواره به‌عنوان راه‌حل مؤثر در مسئله توسعه پایدار قلمداد می‌شود. ساختاری که بدون آسیب به مدل‌های رشد و توسعه می‌کوشد با حداقل سازی استفاده از منابع و مدیریت پسماند، هدر رفت انرژی را نیز کاهش داده و از این طریق پایداری را در لایه‌های مختلف به ارمغان آورد.

همان‌طور که پیشتر نیز گفته شد هسته اصلی نظام چرخشی بر روی کسب‌وکار استوار است و در این میان مدل کسب‌وکار و زنجیره تأمین دو رکن مهمی هستند که سهم بسزایی در این فرآیند ایفا می‌نمایند. لذا ایجاد بوم‌سازگان چرخشی همواره بایستی با ارائه مدلی برای اعمال پایداری در لایه‌های مدل کسب‌وکار و زنجیره تأمین همراه باشد. در این راستا، سازوکارهای گذار زیر برای مدل کسب‌وکار در منابع مختلف پیش‌بینی شده است که می‌تواند افق دید مناسبی در خصوص تغییرات در سطح کسب‌وکار ارائه نماید [88].

بررسی پژوهش‌های پیشین، موارد زیر را به‌عنوان تحولات مدل کسب‌وکار در خصوص ایجاد کسب‌وکارهای چرخشی و همچنین گذار به سمت نظام چرخشی، نشان می‌دهد.

- مدل کسب و کار معمول با اعمال توصیه‌های اقتصاد چرخشی
- اصلاح مدل کسب و کار، حداقل در یکی از اجزای بوم مدل
- نوآوری در مدل کسب و کار- تغییرات عمده در بوم مدل کسب و کار
- بازطراحی مدل کسب و کار- بازطراحی سراسری در تمامی اجزا با در نظر گرفتن توصیه‌های اقتصاد چرخشی

به صورت کلی، نظریه‌های مختلفی برای گذار کسب و کار در لایه بوم مدل کسب و کار، از اقتصاد خطی به اقتصاد چرخشی مطرح شده است که از آن جمله می‌توان به موارد زیر نیز اشاره نمود [64]:

- نظریه اجبار زمینه‌ای^{۱۹}
- رویکرد سه مرحله‌ای برای تغییر رفتار
- تعامل ذی‌نفعان^{۲۰}

در این میان، نوآوری در مدل کسب و کار همواره از مؤلفه‌های است که در اکثر مدل‌های گذار و همچنین ایجاد بوم سازگان چرخشی در لایه کسب و کار دیده می‌شود. مطالعات ما نشان می‌دهد که درهم آمیختگی مفهومی مدل کسب و کار و اقتصاد چرخشی باهدف ایجاد بوم سازگان چرخشی، به شکل‌گیری مفهوم جدیدی منتج شد که از آن به عنوان مدل کسب و کار چرخشی یاد می‌شود. به زعم بسیاری از پژوهشگران مدل کسب و کار چرخشی از اجزا و عناصر مدل کسب و کار مرسوم استفاده می‌نماید. در واقع می‌توان گفت که مدل کسب و کار چرخشی تقریباً تمامی عناصر مدل کسب و کار خطی را به ارث می‌برد، اما ممکن است که عناصر و یا روابط جدیدی در آن تحقق یابد که پیشتر در مدل کسب و کار خطی جایی نداشتند [6].

به منظور استفاده بهینه از ظرفیت‌های تحلیلی مدل کسب و کار، می‌بایست سه محور تحلیلی دیگر نیز بدان اضافه شود که عبارت‌اند از: تولید ارزش‌های پایدار، مدیریت بهینه‌تر و فراگیری ذی‌نفعان بیشتر و در نهایت، افق دید بلندتر [63].

¹⁹ Force Field Theory

²⁰ Stakeholder Interaction

تعریف بیان شده (سه محور تحلیلی یادشده) صرفاً خلق ارزش‌های والاتر در سمت مشتریان را شامل نمی‌شود و بلکه منفعت‌های اقتصادی و بهینگی طراحی در خصوص محصول و حتی فرایندهای کسب‌وکار را نیز شامل می‌شوند. چنین چارچوبی علاوه بر برجسته کردن ارزش‌های مشتری، مزیت‌های اقتصادی و همچنین بهبودهای چشمگیری در خصوص نگرانی‌های زیست‌محیطی نیز فراهم می‌آورد. لذا، ارائه‌کنندگان چنین نظریه‌ای معتقدند که در نظام چرخشی به سطح گسترده‌تری از تعامل مابین ذینفعان در درون و حتی بیرون از کسب‌وکار نیازمندیم. ساختاری که نه تنها مؤلفه‌های اصلی بوم مدل کسب‌وکار فعلی را با تغییر مواجه می‌سازد، بلکه راهبردها و برنامه‌های سازمانی و تعاملاتی آن را نیز دگرگون می‌سازد [62].

همچنین بر اساس آنچه بوکن و همکاران (۲۰۱۳)، اشاره نموده‌اند، مدل کسب‌وکار چرخشی را می‌توان به‌عنوان راهبردهای اساسی در چهار مقوله زیر معرفی نمود که عبارت‌اند از:

- بسته کردن حلقه‌ها^{۲۱}
- باریک کردن حلقه‌ها^{۲۲}
- آهسته کردن حلقه‌ها^{۲۳}
- غلیظ کردن حلقه‌ها^{۲۴}
- غیرمادی کردن حلقه‌ها^{۲۵}

این چارچوب در بستری تحقق می‌یابد که شرایطی الزامی در آن به تثبیت رسیده باشد؛ به‌نحوی که سازوکارهای موجود از حداقل منابع استفاده کرده و انرژی ورودی آنان نیز کاهش یابد. بسته کردن، باریک کردن و آهسته کردن حلقه‌های درونی یک کسب‌وکار در تعریف فوق نیز بدین معناست که فرآیندهای درونی آن به شیوه‌ای تغییر می‌کنند که اقدامات لازم برای بازیافت مواد انجام شود (بسته کردن)، کارایی به طریقی ملموس افزایش یابد (باریک کردن) و درنهایت از ورودی‌های نهادی

²¹ Closing

²² Narrowing

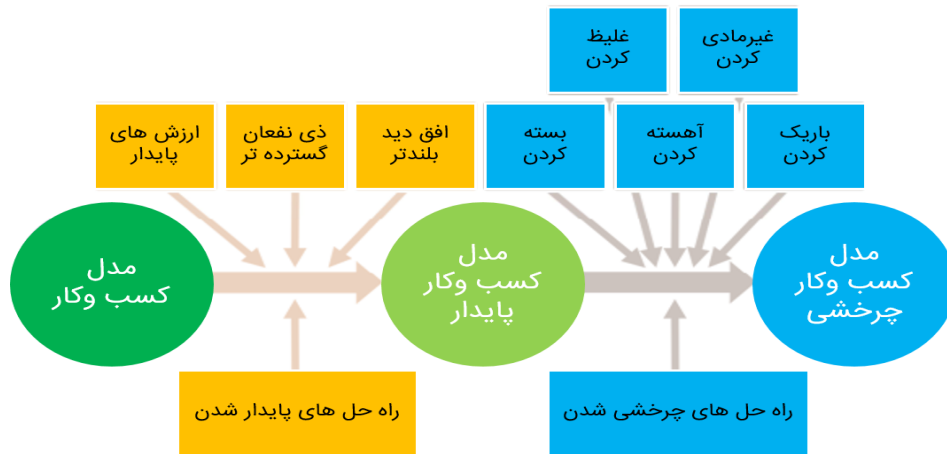
²³ Slowing

²⁴ Intensifying

²⁵ Dematerialising

بتوان در کاربردهای دیگر استفاده نمود و یا طول عمر آنان را نیز افزایش داد (آهسته کردن یا تمديد کردن).

از طرفی دیگر بعضی از پژوهشگران، مدل کسب و کار چرخشی را ساختار توسعه یافته و مبتنی بر مدل کسب و کار پایدار می دانند. مدل کسب و کاری که می کوشد ارزش های نهفته در توسعه پایدار را از طریق مدیریت بهتر و بهینه تر، مشارکت بیشتری از ذی نفعان و همچنین افق دید بلندتر به تصویر بکشد [89]. ساختار چنین مدلی در شکل ۳-۱ به تصویر کشیده شده است.



شکل ۳-۱- فرایند تکوینی توسعه ارزش ها در مدل کسب و کار چرخشی

منبع: [89]

تصویر درج شده در بالا، ارزش موجود در کسب و کارهای پایدار و چرخشی را نشان می دهد. آنچه در سمت چپ و با رنگ نارنجی دیده می شود معطوف به ارزش های موجود در کسب و کار پایدار است و آنچه در سمت راست نشان داده شده است؛ ارزش های اصیل کسب و کار چرخشی را بیان می دارد. در خصوص توسعه پایدار و اعمال آن در فرایندهای کسب و کاری، پژوهشگران چهار عامل اقتصاد، محیط زیست، ابعاد اجتماعی و جهت گیری های بلندمدت را به عنوان عناصر اصلی یاد نموده اند [61]. از طرفی دیگر هرچند که به عقیده بسیاری از پژوهشگران در نظام چرخشی تمام مؤلفه های مدل کسب و کار تغییر پیدا می کنند اما بیشتر این دگرگونی ها در سه عامل ارزش پیشنهادی، خلق و جابجایی محصول و حفظ ارزش نهفته است [85].

از این رو، بازطراحی محصول و یا خدمت کسب و کارها باهدف بهبود ارزش پیشنهادی و یا خلق ارزش جدید در چارچوب ارزش‌های زیست‌محیطی فرایندی است که در گذار کسب و کارها به سمت بوم‌سازگان چرخشی و یا ایجاد کسب و کار چرخشی صورت می‌پذیرد. فرایند بازطراحی گاهی در یک بخش کوچک از سازمان رخ می‌دهد و گاهی به صورت کلان زیرساخت‌های سازمان را متحول می‌نماید. بررسی تجربه‌های پیشین نشان می‌دهد که تعامل ذینفعان در یک شبکه به هم پیوسته از عناصر چرخشی از اهمیت بیشتری نسبت به بوم‌سازگان خطی برخوردار است. جمله فوق بدین معناست که مادامی که در یک بوم‌سازگان چرخشی همه عناصر با ارکان اساسی بوم‌سازگان چرخشی آشنا نباشند، تحقق زنجیره ارزش چرخشی و تکمیل فرایند آن برای رسیدن به هدف مقدور نیست. در چنین شرایطی استقرار نظام چرخشی معمولاً با هزینه‌های هنگفتی همراه خواهد شد. هزینه‌هایی که هم از نظر منابع و هم از نظر زمان می‌توانند به عنوان مانع بالقوه در راستای استقرار نظام چرخشی در بوم‌سازگان قلمداد شوند.

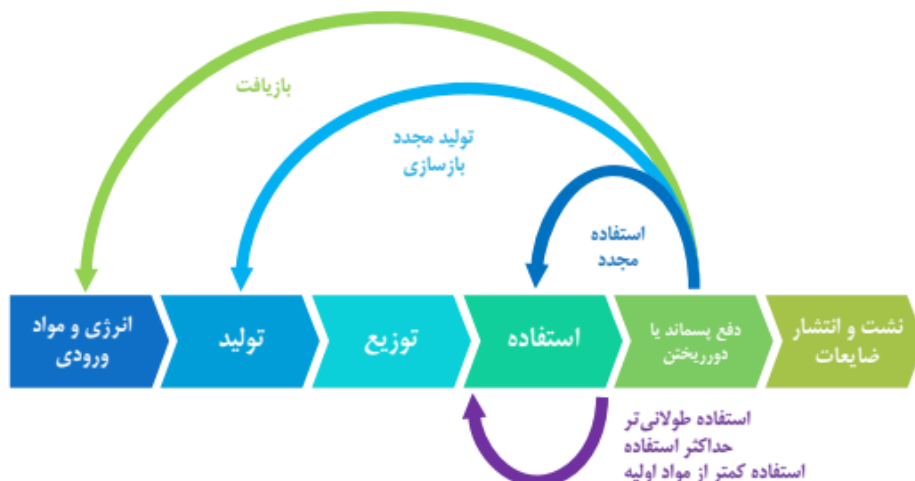
جریان درآمدی در مدل کسب و کار اقتصاد چرخشی نیز از ویژگی‌هایی برخوردار است که آن را با مدل خطی و سنتی متمایز می‌سازد. سازوکار اصلی این مؤلفه در مدل کسب و کار چرخشی، از عنصری پیروی می‌نماید که پیشتر به عنوان یکی از ارکان اصلی بوم‌سازگان چرخشی معرفی گردید. این عنصر بانام تفکر سیستمی، سلسله رخداد‌های موجود در بوم‌سازگان چرخشی را در قالبی به هم پیوسته و یکپارچه هماهنگ می‌سازد. کسب و کار چرخشی اساساً به دو روش مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند به خلق ارزش اقتصادی در یک بوم‌سازگان بپردازد. روش مستقیم آن است که استقرار نظام چرخشی سبب ایجاد ارزش پیشنهادی ویژه‌ای می‌شود که مشتری برای به دست آوردن آن هزینه می‌نماید. روش دوم که به عنوان مدل درآمدی غیرمستقیم نیز شناخته می‌شود، سودآوری اقتصادی را مبتنی بر کاهش هزینه‌ها در یک بوم‌سازگان توجیه می‌نماید. در این مدل، کسب و کار از طریق ایجاد ویژگی‌هایی و یا بازطراحی محصول، هزینه تمام‌شده کالا یا خدمات را کاهش داده و سبب می‌شود که مشتریان آن با هزینه کمتری نسبت به تأمین نیاز خود اقدام ورزند. لازم به ذکر است که این مدل درآمدی در بستری تحقق می‌یابد که کاهش هزینه تمام‌شده کالا و خدمات با کاهش هزینه‌های کسب و کار مرتبط باشد؛ لذا کاهش هزینه بهای تمام‌شده کالا و خدمات، هزینه بهای تمام‌شده مواد ورودی در کسب و کار را نیز شامل می‌شود و آن موسسه می‌تواند با هزینه‌های کمتری نسبت به تولید محصول یا خدمت اقدام ورزد.

مدل درآمدی غیرمستقیم نه تنها منفعت اقتصادی برای کسب و کار و مشتریان ایجاد می نماید، بلکه به توسعه زیرساخت های نهادی و حکمرانی و همچنین بهبود وضعیت محیط زیست در آن منطقه جغرافیایی نیز منجر خواهد شد.

۳-۴ لایه زنجیره تأمین

از دیگر عناصر اصلی در فرآیند شکل دهی به بوم سازگان نوآوری چرخشی می توان به زنجیره تأمین در قالب مفهوم زنجیره تأمین چرخشی اشاره نمود. زنجیره تأمین نیز مانند سایر ماهیت های موجود در بوم سازگان نقش بسیار زیادی در مدیریت منابع و جلوگیری از هدر رفت انرژی بر عهده دارد. در این ماهیت عناصری همچون مصرف، پسماند، مواد خام، نظارت و کنترل و توزیع جای می گیرند. این عناصر در نظام چرخشی ویژگی های خاصی دارند و تأثیرپذیری مفهوم زنجیره تأمین از نظام چرخشی، کارکردهای ویژه ای را برای آن تعیین می کند [90].

تعاریف بنیادین از مفهوم اقتصاد چرخشی همواره آن را در چارچوب حلقه های بسته از مواد و انرژی توصیف نموده اند [91]. در این میان اقتصادی چرخشی همواره بر روی زنجیره تأمین به عنوان عنصر کلیدی تمرکز ویژه ای داشته و آن را در ترسیم خطوط راهبردی برای استقرار بوم سازگان های چرخشی و یا گذار آنان به سمت نظام چرخشی بسیار مهم تلقی می نموده است. نکته مهم در پس این عقیده، استفاده حداکثری از مواد و محصولات باهدف کاهش پسماند و همچنین مصرف کمتر انرژی و یا استفاده از انرژی های تجدید پذیر در فرآیند تولید تعریف شده است [57]. شکل زیر نمایشی از ساختار برگشتی زنجیره تأمین ارائه می دهد.



شکل ۳-۲- فرایند برگشتی زنجیره تأمین

منبع: [55]

۳-۵ زنجیره تأمین چرخشی

با بزرگتر شدن و پیچیده شدن بوم سازگان‌ها، فرآیند مدیریت زنجیره تأمین نیز به مراتب پیچیده‌تر خواهد شد. در همین اثنا، استفاده سراسری از منابع، تأثیرات بسیاری زبان‌آوری بر روی محیط‌زیست نیز باقی خواهد گذاشت. در دوره پاندمی کرونا، زنجیره تأمین به‌عنوان یکی از گلوگاه‌های کلیدی کسب‌وکار شناخته شد. لذا مدیریت آن در بسیاری از شرکت‌ها و سازمان‌ها به‌صورت بین‌المللی با چالش‌های مواجه گردید.

درس‌های آموخته از پس این رخداد و سایر رخداد‌های پیشین به ما یادآور ساخت که بایستی سازوکارهای غیرخطی و بازیگران بسیار دیگری را نیز در ساختار زنجیره‌های تأمین موردتوجه قرارداد که از آن جمله می‌توان به نهاد‌های دولتی، انجمن‌های تولیدکننده و مصرف‌کننده، اتاق‌های بازرگانی و نهاد‌های مشابه، بازیگران اجتماعی و نهاد‌های اجتماعی غیرتجاری اشاره نمود. از دیگر تأثیرات ساختار غیر شبکه‌ای در تدوین مدل‌های زنجیره تأمین می‌توان به تأثیرات آشنایی آنان اشاره نمود. به‌عنوان مثال در بین مهر و موم‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱، با فلج شدن صنعت توریسم، صنایع مشابه و حتی صناعی که تأثیرپذیری کمی از صنعت توریسم داشتند نیز با چالش‌هایی مواجه شدند. چنین پدیده‌ای از وابستگی بسیار زیاد صنایع در درون یک بوم‌سازگان حکایت می‌نماید [57,92].

از طرفی دیگر با جهانی شدن این پاندمی، بسیاری از تئوری‌های پیشین که بر روی جهانی سازی و زنجیره‌های تأمین تأکید داشتند، این بار محلی سازی را به‌عنوان اقدام یا راه‌حل در مواردی همچون پاندمی کرونا معرفی نمودند. نکته مهم در این تغییر استراتژیک، ضرورت توجه به مدل‌های معماری و استقرار زنجیره تأمین با توجه به ویژگی‌های زیست‌محیطی و آینده‌نگاری رخدادهاست که می‌بایست به‌عنوان مهم در تدوین سیاست‌های کلان اقتصادی موردتوجه قرار گیرد [50,93].

از طرفی دیگر محلی سازی می‌تواند به‌عنوان راه‌حل بلندمدت در راستای تأمین مواد مصرفی صنایع در درون مرزهای یک بوم‌سازگان شناخته شود. راه‌حلی که نه تنها وابستگی آن بوم‌سازگان به فرای مرزهای خود را کاهش می‌دهد، بلکه از هدر رفت انرژی و منابع به خارج از مرزها جلوگیری

می‌کند [1]. از طرف دیگر این راه‌حل توجه همگانی بازیگران بوم‌سازگان نسبت به مسئله کمبود منابع و توجه به ویژگی‌های زیست‌محیطی را نیز افزایش می‌دهد.

با این وجود، تجربه‌های پیشین نشان می‌دهد که پیچیدگی مسئله بسیار بیشتر از آن است که محلی سازی به‌عنوان راه‌حل جامع توجه همه ذینفعان را به سمت خود جلب نماید و لذا بایستی سببی از اقدامات و راهبردهای متنوع در دستور کار سیاست‌گذاران قرار گیرد [5,9].

با تولد مفهوم زنجیره تأمین پایدار، ملاحظاتی در خصوص استفاده از منابع طبیعی و همچنین فرآیندهای درونی نهادها باهدف پایداری و توجه بیشتر به محیط‌زیست مطرح گردید. یکی از بزرگ‌ترین تغییرات انجام‌شده نگاه بلندمدت کسب‌وکارها و سازمان‌ها نسبت به تبعات اقدامات و فرآیندهای آنان در بستر بوم‌سازگان بود که توجه بسیار زیادی را به خود جلب نمود. این تغییرات سبب شد که راهبردها و حتی برنامه‌های عملیاتی بازیگران بوم‌سازگان، در سطح کلانی دچار بازبینی و بازنگری قرار گیرند [94]. از طرفی دیگر نظام چرخشی خود نیز مداخلاتی در ساختار و رفتار زنجیره تأمین اعمال نمود و سبب شد تا مفاهیمی جدید ایجاد گردند.

سطح و گستره این مداخلات به حدی بود که حتی سازوکارهای رقابت‌پذیری آنان را نیز با چالش مواجه نموده و تعاریف جدیدی برای رقابت‌پذیری و حدود مرز آن مشخص کرد. رقابت‌پذیری و بازارهای رقابتی دیگر به‌عنوان بستری نامشخص و نامعین قلمداد نمی‌شدند و سطح مشخص‌شده‌ی توسعه کسب‌وکارها تا حدی بود که میزان تعریف‌شده‌ی از پسماند و ضایعات آنان بر جای بماند؛ به نحوی که هرگونه گذر از این شرایط مرزی و در نتیجه آن، آسیب به محیط‌زیست، این نهادها را با محدودیت‌هایی مواجه می‌ساخت [95]. در این بافتار، مدیریت زنجیره تأمین به‌عنوان حوزه میان‌رشته‌ای باهدف پاسخگویی به چالش‌ها و مشکلات زنجیره تأمین در بخش تولید تا رسیدن به محصول و ایجاد ارزش برای ذینفعان، سعی می‌نمود تا پاسخ‌های مناسبی برای چالش‌های زیست‌محیطی ارائه نماید.

از طرفی دیگر، با ظهور بحران‌های جهانی و پررنگ‌تر شدن گلوگاه‌های کسب‌وکار در بخش زنجیره تأمین، نیاز به ایجاد زنجیره تأمین پایدار توجه بسیاری از متخصصان را به خود جلب نمود. در چنین شرایطی، با توسعه فناوری و ایجاد ساختارهای سازمانی نوین‌تر، ماهیت‌های دیگری

همچون رفتار مشتری، پویایی سازمانی و همچنین ارتباطات شبکه‌ای با مشتریان در تعاریف زنجیره تأمین جای گرفت [96].

چنین ماهیت‌هایی در کنار لزوم به پایداری، سبب ایجاد تعاریفی جدید برای زنجیره تأمین گردید و ماهیت این پدیده را با دگرگونی‌هایی همراه ساخت. برخی از این تغییرات باهدف انطباق زنجیره تأمین با آرمان‌های زیست‌محیطی و برخی دیگر باهدف حفظ منابع و مصرف کمتر انرژی مطرح گردیدند. بررسی‌های ما نشان می‌دهد که دگرگونی‌های یادشده سبب ایجاد ماهیت‌های متنوع از مفهوم زنجیره تأمین گردید که در ذیل به آن‌ها اشاره می‌نماییم.

- مدیریت زنجیره تأمین زیست‌محیطی^{۲۶}
- مدیریت زنجیره تأمین پایدار^{۲۷}
- مدیریت زنجیره تأمین سبز^{۲۸}
- مدیریت زنجیره تأمین بسته^{۲۹}
- مدیریت زنجیره تأمین چرخشی^{۳۰}

از طرف دیگر مفاهیمی همچون کاهش استفاده از کربن، سازگاری با محیط‌زیست و مسئولیت‌پذیری، تعریف زنجیره تأمین را به‌گونه‌ای دیگر بیان نمودند که در شکل ۳-۳ بدان اشاره می‌نماییم.

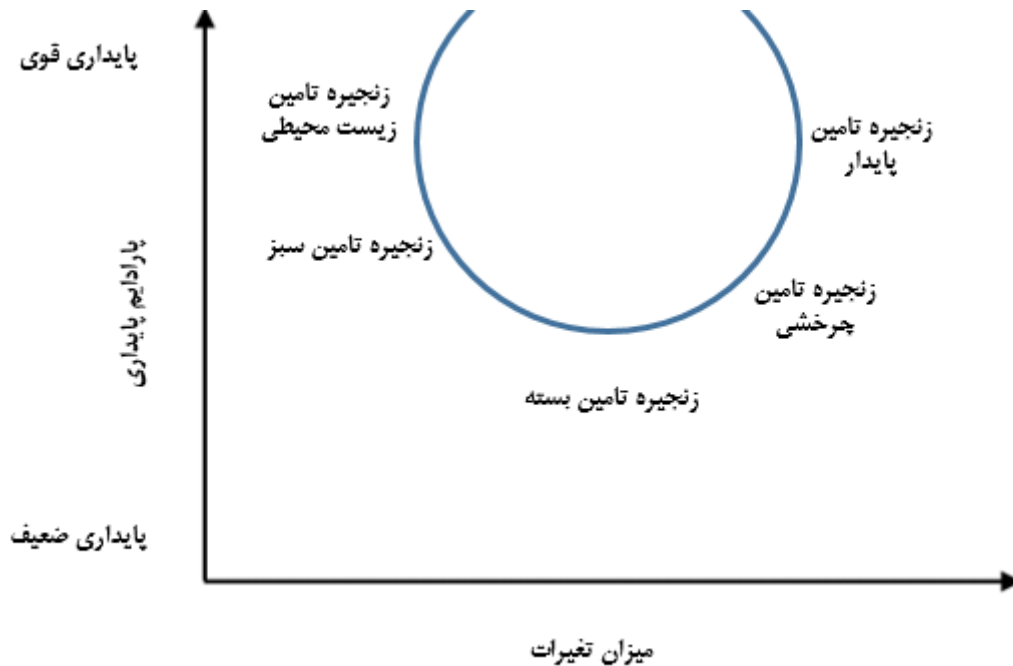
^{۲۶} Environmental supply chain management—ESCM

^{۲۷} Sustainable supply chain management—SSCM

^{۲۸} Green supply chain management—GSCM

^{۲۹} Closed-loop supply chain management—CLSCM

^{۳۰} Circular supply chain management—CSCM



شکل ۳-۳- نمودار توسعه مفهومی زنجیره تأمین چرخشی

۳-۶ جمع‌بندی و نقشه راه

بر اساس جمع‌بندی حاصل از ادبیات موجود در این حوزه، به نظر می‌رسد که بوم‌سازگان نوآوری چرخشی علاوه بر تمامی ماهیت‌هایی که یک بوم‌سازگان نوآوری سنتی برای فعالیت و زنده ماندن نیاز دارد، دارای عناصر و بازیگران مختص به خود نیز می‌باشد. از این رو افراد، محصولات، خدمات، مواد اولیه، انرژی، داده‌ها، پول، دانش و تمامی آنچه برای یک بوم‌سازگان از اهمیت برخوردار است با همدیگر تلاش می‌کنند تا به استقرار مفهوم چرخشی درون یک سیستم به پردازند.

در این راستا با در نظر گرفتن آنچه پیش‌ازاین در بخش تعیین خرده بوم‌سازگان‌ها، به‌عنوان ماهیت‌های اصلی در تعیین یک سیستم چرخشی بیان شد، بعضی دیگر از ماهیت‌ها که وجود بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به استقرار آنان نیز نیاز دارد در این بخش معرفی می‌شود.

۱-۶-۳ بوم سازگان فرهنگی و قانونی

بررسی پژوهش‌های پیشین مشخص ساخت که علاوه بر بازیگران سخت‌افزاری، در بخش نرم‌افزاری نیز به نظام‌هایی استقرار یافته نیاز داریم که توانمندی‌های نرم استفاده و بهره‌برداری از منابع را در اختیار متولیان امر قرار دهند.

در این راستا، بعضی از پژوهشگران به چنین ماهیت‌های نظام‌های مدیریت و توزیع منابع، بعضی دیگر، نظام‌های فرهنگی مصرف، بعضی دیگر زیرساخت‌های مدیریت و کنترل پسماند و بعضی آنان را سازوکارهای اتوماسیون مصرف و پسماند اطلاق می‌نمایند [35,97]. نکته مشترک تمامی این مفاهیم آن است که از منظر آنان، بوم‌سازگان‌های فرهنگی و قانونی بر التقاط مابین فرهنگ مصرف و همچنین نظام‌های اقتصادی حاکم بر چرخه تولید، مصرف و پسماند تاکید بسیار ویژه‌ای وجود دارند.

به بیان دیگر فرهنگ، نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در مداخلات افراد، شرکت‌ها، قانون‌گذاران و سایر بازیگران موجود در بوم‌سازگان برعهده دارد. بوم‌سازگان‌های فرهنگی و قانونی اخلاقیات فردی و شرکتی را تولید و مدیریت کرده و در بسترهای مختلف می‌گسترانند. آن‌ها تعارضات و حتی رقابت‌های مابین ماهیت‌های تجاری را نیز تعدیل می‌نمایند. یکی از دلایلی که بوم‌سازگان فرهنگی را با بوم‌سازگان قانونی به‌عنوان پدیده هم‌آوا و هم‌راستا و ادغام شده توجیه می‌نماید، کشاکش مابین فرهنگ و قانون‌گذاری در تعیین سیاست‌های حاکم بر بوم‌سازگان نوآوری چرخشی است. گزاره یادشده به این معناست که مادامی‌که سازوکارهای فرهنگی ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان، اعمال سیاست‌های کلان چرخشی را تضمین نمایند، نیازی به مداخله قانونی وجود ندارد و قانون در راستای یک عملیات تسهیلگری به ایفای نقش می‌پردازد، در غیر این صورت قانون به‌عنوان عامل بازدارنده در راستای اعمال سیاست‌های چرخشی به‌صورت اجباری و الزامی عمل می‌کند [91,98].

۲-۶-۳ بوم‌سازگان شهری

شهرها عمدتاً به‌عنوان بوم‌سازگان‌های سکونت پذیر و دارای بازیگرانی همچون انسان‌ها و نهادها شناخته می‌شوند که فعالیت‌های خدماتی و تولیدی نیز در بستر آنان تحقق می‌یابند. توسعه پایدار در بستر شهرنشینی از مفاهیمی است که قدمت آن در مقایسه با سایر بوم‌سازگان‌ها کهنه‌تر است.

بررسی ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد که استقرار نظام چرخشی در بوم‌سازگان‌های نوآوری همواره با مفهوم شهر و شهرنشینی ارتباط تنگاتنگی پیدا می‌نماید [99].

یکی از دلایلی که شهرها را با عنوان ماهیت‌های تأثیرگذار در استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی معرفی می‌کنند، تأثیرگذاری ماهیت‌های انسانی و جوامع شهری بر استقرار ارزش‌های اصلی بوم‌سازگان نوآوری چرخشی است که توسط بسیاری از محققان مورد تأکید قرار گرفته است. دلیل دوم تأثیرگذاری آن بر مفهوم اقتصاد چرخشی، نقش تعیین‌کننده شهرها در به جریان انداختن نظام های مصرف و جریان‌های انرژی می‌باشد. در این بافتار، شهرها به‌عنوان بازیگرانی شناخته می‌شوند که سیاست‌های کلی شهرنشینی آنان در چگونگی نقش‌گیری و نقش‌دهی بازیگران موجود در بوم‌سازگان نقش عمده‌ای ایفا می‌نمایند. از این رو، تعیین سیاست‌های اصلی بوم‌سازگان نوآوری چرخشی همواره با سیاست‌های کلی شهرنشینی در بافتار اقتصاد چرخشی شهری ارتباط پیدا می‌کند [100].

۳-۶-۳ اقتصاد دانش

بوم‌سازگان‌های دیجیتال و یا به تعبیری پلتفرمیک، به‌واسطه شمول تعداد بسیار زیادی از بازیگران در درون یک محدوده جغرافیایی تعیین‌شده، سهم بسیار زیادی در تشکیل یک سازوکار مبتنی بر بهینگی منابع ایفا می‌نمایند. به بیان دیگر ارزش افزوده تولیدشده در درون چنین ماهیت‌هایی می‌تواند تا مقدار بسیار زیادی در تعیین راهبری درونی آن‌ها در چارچوب اصول پایداری مؤثر باشد. اقتصادی که ارزش مبتنی بر دانش را به‌عنوان یکی از ارکان اصلی تولید و از نهاده‌های بسیار قابل توجه می‌پندارد؛ می‌تواند به دلیل ایجاد هماهنگی و ارتباطات بسیار مدیریت‌شده و مبتنی بر ارزش‌هایی که دانش در درون آن تزریق می‌نماید، ارکان اصلی توسعه پایدار و نظام چرخشی را به نحوی استقرار دهد که مزایای آن تمام بازیگران وجود در بوم‌سازگان را شامل شود [101].

از طرف دیگر به دلیل وجود پیچیدگی‌های طراحی و روابط مابین این بازیگران، ممکن است تناقضاتی از جهات اقتصادی، فرهنگی و رقابتی مابین این بازیگران این سیستم ایجاد شود. لذا، از آنجایی که استقرار نظام چرخشی همواره به سطح بالایی از دانش و فناوری نیاز دارد، از این رو، استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی همواره دارای ارتباط بسیار معنادار با نظام اقتصادی دانشی می‌باشد. سطح تخصص و دانش انباشته موجود در چنین سازمانی تواند به‌نوعی تعارضات را حل

کرده و ارزش افزوده مبتنی بر دانش را در تمامی ارکان بوم سازگان تزریق نماید. بعضی دیگر از پژوهشگران معتقدند که نظام اقتصاد دانش بایستی به عنوان یکی از مؤلفه های بالاسری اصلی در استقرار نظام نوآوری محسوب شود. این پژوهشگران معتقدند مادامی که نظام اقتصادی دانش محور، در یک بوم سازگان اقتصادی استقرار نیافته باشد، به زبان آوردن مفاهیمی همچون پایداریم و نظام های اقتصاد چرخشی راه به جایی نخواهد برد [102].

۴-۶-۳ نظام طراحی و مدیریت محصول

از دیگر از ماهیت هایی که در تعیین برنامه های استقرار و یا گذار بوم سازگان ها به سمت نظام چرخشی نقشی تایید کننده و بسیار مهم دارد، راهبردهای طراحی و مدیریت محصول در سطح بنگاه ها و نهادهای اقتصادی است. این مفهوم هم در راهبردهای اصلی کسب و کارها همچون لایه های خالق ارزش و هم در سطح بوم کسب و کار آنان و هم در لایه مشتریان و ذینفعان به عنوان مفهوم اصلی به بازیگری می پردازد [103].

در این ساختار، طراحی و مدیریت محصول و خدمت می بایستی از اساس با پایداری همراه شده و پایداری را به عنوان یکی از ارکان اصلی طراحی خدمات و محصولات و همچنین مدیریت آنان در سایر بخش های اصلی چرخه عمر و حتی پس از پسماند محسوب نماید. طراحی و مدیریت محصول از این منظر در قالب گذار سیاستی و حکمرانی در لایه های کسب و کاری آنجایی که ارزش های اقتصادی بلندمدت و در تعارض کمتر با منافع زیست محیطی را یک رکن اصلی می داند، نقشی بسیار تعیین کننده ایفا می نماید؛ از طرفی دیگر، این مفهوم، در فرایند خلق و ابداع مدل های جدید کسب و کار آنجایی که اهالی راهبرد کسب و کار خدماتی محور بودن را به جایی که محصول محور بودن به عنوان نوآوری در مدل کسب و کار توجیه می نمایند، حضوری پررنگ دارد [52].

با در نظر گرفتن آنچه برای مفهوم سازی اقتصاد چرخشی بیان شده است، نهادهای بسیاری برای استقرار مفهومی آن پیشنهادهایی ارائه نموده اند. برای مثال، موسسه استاندارد بریتانیا در سال ۲۰۱۷، پنج اصل اساسی زیر را برای حرکت به سمت اقتصاد چرخشی و باهدف استقرار بوم سازگان نوآوری چرخشی معرفی نموده است.

- تفکر سیستمی: فهم ماهیت پیچیده، غیرخطی و به هم پیوسته سامانه هایی درون شرکتی

- نوآوری: نوآوری پیوسته باهدف ایجاد ارزش از طریق توانمندسازی مدیریت پایدار منابع مبتنی بر بازطراحی فرایندها، خدمات، محصولات و مدل کسب و کار
- نظارت: سازمان‌ها می‌بایست مسئولیت مدیریت تصمیمات، فعالیت‌ها و تولیدات را از بدو شکل‌گیری تا پایان چرخه عمر برعهده گیرند
- همکاری: همکاری درونی و بیرونی از طریق هرگونه هماهنگی رسمی و غیررسمی به منظور ایجاد ارزش‌های متقابل
- بهینه‌سازی ارزش‌ها: حفظ و نگهداری ارزش و سودمندی محصولات، اجزاء، فعالیت‌ها و هرگونه خروجی در بهترین حالت و ارزش ممکن
- شفافیت: ایجاد ارتباط مابین تصمیمات و فعالیت‌ها در گذار به سمت اقتصاد چرخشی در یک ساختار شفاف، دقیق، به‌موقع، صادقانه و به روش صحیح و کامل

بر همین اساس فرایند مداخله ارزش‌ها و همچنین سازوکارهای استقرار نظام چرخشی در یک بوم‌سازگان نوآوری به مفاهیمی کاملاً بهم‌پیوسته، غیرقطعی و پیچیده نیاز دارد که لایه‌های مختلف سازمان‌ها و جوامع را نیز درگیر نماید. بوم مدل کسب و کار از مهم‌ترین موارد و به‌زعم برخی پژوهشگران هسته اصلی ایجاد بوم‌سازگان چرخشی را تشکیل می‌دهد. بوم‌سازگانی که می‌کوشد نه تنها عناصر داخلی خود و بلکه خورده بوم‌سازگان‌های حاشیه‌ای و کناری را در تحقق اهداف خود به کار گیرد. یکی از ویژگی‌های خاص مدل کسب و کاری در بوم‌سازگان چرخشی آن است که مفاهیم جدیدتر و متنوع‌تری از مدل سنتی را نیز در برمی‌گیرد که از آن جمله می‌توان به سازوکارهایی برای تبدیل ارزش‌های اقتصادی اولیه به ارزش‌های اقتصادی ثانویه باهدف جلوگیری از هدر رفت ارزش و منابع و همچنین ابزارآلات یا سازوکارهایی برای ارتباط با جوامع و محیط‌زیست اشاره نمود [104].

از منظر دیگر اما ایجاد سازوکارهای نوین در لایه‌های بوم مدل کسب و کار می‌تواند سبب ایجاد نوآوری‌هایی شود که برخی ارزش‌ها یا به تعبیری دیگر فرصت‌های ایجاد کسب و کار را رقم زند. به‌عنوان مثال، ایجاد ماهیت‌های جدید می‌تواند روابط جدید، روش‌های به دست آوردن منابع جدید و همچنین مدل‌های برفکن جدیدی را نیز ایجاد کند که تا پیش‌ازین، ایده‌های بسیاری در خصوص آن وجود نداشت یا به آن‌ها توجه کافی نشده بود [66].

بنابراین ایجاد بوم سازگان چرخشی در تقابل با مفهوم ایجاد بوم سازگان سنتی شامل مؤلفه‌ها و اجزای جدیدی است که تا پیش از این در بوم سازگان سنتی مشاهده نشده بود. بنابراین و از این منظر می‌توان گفت که ایجاد بوم سازگان چرخشی ذینفعان جدید و همچنین تعاملات جدید مابین آنان را مبتنی بر ارزش‌های جدید رقم می‌زند. ارزش‌هایی که رنگ و بویی جدیدتر داشته و پرداختن به آنان سازوکارهای ذهنی مختص به خود را نیز می‌طلبد [85]. به عقیده بعضی پژوهشگران، ارزش‌های موجود در بوم سازگان چرخشی هم در لایه ماهیت‌های درون بوم سازگان و هم در لایحه فعالیت‌های مابین این ماهیت‌ها به چشم می‌خورند. بنابراین پرداختن به هر یک از این ارزش‌ها می‌بایست از منظر درونی و بیرونی مورد تحقیق قرار گیرد [12].

لذا، نگاه یادشده بیان می‌دارد که به منظور تحقق بوم سازگان چرخشی می‌بایستی مجموعه‌ای از ماهیت‌ها در لایه‌های مختلف را به نحوی گردهم آورد که امکان همکاری و تعامل آنان با یکدیگر باهدف رسیدن به یک هدف مشترک که آن ایجاد نظام اقتصادی چرخشی است تسهیل گردد. نظامی که برگرفته از تعریف فوق نه تنها ماهیت‌هایی در حوزه کسب و کاری، بلکه در لایه مشتریان، زنجیره‌های تأمین و ارزش نیز سیاست‌گذاری‌های خاص خود را اعمال می‌نماید.

در این چارچوب ارزش به عنوان ماهیت اصلی استقرار نظام نوآوری چرخشی عنوان می‌شود که مبتنی بر تعاریف گفته شده، خروجی حاصل از یک تعامل، مابین اجزای مختلف موجود در یک بوم سازگان است که از یک تولیدکننده به یک مصرف‌کننده منتقل می‌شود و در چارچوب سیاست‌های نظام چرخشی نه تنها از بین نمی‌رود بلکه به ذینفعان ثانویه و ثالثیه خود نیز نفع می‌رساند. در چنین ساختاری، معماری طراحی شده برای بوم سازگان چرخشی اجازه می‌دهد تا ارزش در درون این بوم سازگان به عنوان عامل انتقالی در نظر گرفته شده و از یک بخش به بخشی دیگر به ارث برسد. این ارث‌بری ارزش درد ساختارهای موجود در بوم سازگان به عنوان امر متداول شناخته می‌شود و تمامی مؤلفه‌ها به نحوی طراحی می‌گردند که امکان ارث‌بری ارزش از نهاد بالاسری یا همکار و همچنین انتقال ارزش به نهادهای مجاور یا زیرین را دارا باشند [104].

با در نظر گرفتن آنچه گفته شد، ذینفعان موجود در بوم سازگان چرخشی همواره به عنوان بازیگرانی بسیار مهم شناخته شده که ارکان اصلی ایجاد یک بوم سازگان چرخشی را فراهم می‌آورند. یکی از موارد بسیار مهم در طراحی بوم سازگان چرخشی آن است که تمامی مؤلفه‌های موجود در یک

بومسازگان چرخشی ممکن است به صورت مستقیم ارزش‌های بومسازگان چرخشی را در ارکان خود اعمال ننمایند و یا برای آنان اهمیت کافی قائل نباشند. در چنین شرایطی، سازوکارهای موجود در کلان آن بومسازگان بایستی به نحوی طراحی گردد که ماهیت‌های تجاری غیر متعهد را نیز به برآورده کردن این نیازها و اعمال مقررات موجود در بومسازگان چرخشی در قالب برنامه‌های غیرمستقیم یا مستقیم وادار نماید.

تجربیات برآمده از کشورهایی که نظام اقتصاد چرخشی را استقرار داده‌اند نشان می‌دهد که طراحی‌های موجود در بومسازگان به نحوی است که نظام چرخشی را یک الزام می‌داند، لذا ماهیت‌های موجود در بومسازگان حتی در صورتی که به ارکان اصلی نظام چرخشی وفادار نباشند به صورت ناخودآگاه می‌بایستی سازوکارهای خود را برای قرار گرفتن در یک فرایند کلان چرخشی هماهنگ سازند.

حتی در مواردی دیده شده است که کسب‌وکاری بدون آنکه از مفاهیم نظری اقتصاد چرخشی آگاه باشد؛ مدل کسب‌وکار خود را صرفاً برای حداکثرسازی سود اقتصادی بدون آنکه جنبه‌های محیط‌زیستی و پایداری در آن مطرح باشد، بر اساس سازوکارهای چرخشی است طراحی نموده است. در چنین شرایطی ارزش‌های اقتصاد چرخشی به عنوان ارزش‌های پیشنهادی در بوم مدل کسب‌وکار شناخته می‌شوند. استقرار چنین بومسازگانی به عنوان غایت طراحی یک نظام چرخشی در بطن یک جامعه شناخته می‌شود و این دقیقاً زمانی است که طراحی‌های کلان نظام اقتصادی سبب بهینه شدن منفعت اقتصادی در استقرار نظام چرخشی به خصوص در ارزش پیشنهادی کسب‌وکار می‌شود.

در مجموع، بررسی ادبیات پژوهشی نشان می‌دهد که بومسازگان نوآوری چرخشی در بردارنده مجموعه‌ای از بازیگران شامل: تولیدکنندگان، تأمین‌کنندگان، خدمات‌دهندگان، مشتریان نهایی، قانون‌گذاران و بخش‌های دولتی است که در راستای رسیدن به اهداف مشترکی و بر اساس ارکان اساسی اقتصاد چرخشی به فعالیت می‌پردازند.

فصل چهارم:

روش پژوهش

۴-۱ رویکرد:

رویکرد اصلی این پژوهش از نوع نگاه بوم‌سازگانی است. در خصوص هدف پژوهش، این پژوهش به دنبال مداخلاتی است که در نتیجه آن بوم‌سازگان نوآوری چرخشی ایجاد گردد. سازوکار این مداخلات گاهی از طریق اعمال برنامه‌ها و سیاست‌های مختلف و گاهی از طریق نهادسازی و ماهیت سازی در درون بوم‌سازگان نوآوری است. لذا در این پژوهش ما از سه روش: (۱) مرور نظام‌مند برای استخراج مفاهیم بنیادین اقتصاد چرخشی در چارچوب پیاده‌سازی و استقرار بوم‌سازگان نوآوری، (۲) مصاحبه با خبرگان باهدف استخراج مفاهیم متأثر از اقتصاد چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری باهدف ایجاد بوم‌سازگان چرخشی و (۳) مطالعات تطبیقی باهدف بررسی اقدامات، سیاست‌ها و مداخلات موردی در کشورهای مختلف استفاده می‌نماییم. در انتها نیز ضمن بررسی بافتار سیاست‌گذاری فعلی در حوزه ایجاد بوم‌سازگان نوآوری به بیان پاسخ برای سؤالات فرعی پژوهش خواهیم پرداخت.

۴-۲ مرور نظام‌مند پژوهش

پژوهش حاضر از ساختاری مبتنی بر اکتشاف اجزاء و همچنین برنامه‌های موردنیاز برای استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی بهره می‌برد. در این راستا نگاه پژوهشگران مبتنی بر ساختاری بوم‌سازگانی و براساس اجزای یک بوم‌سازگان به صورت کلان و سپس اجزای موردنیاز برای استقرار نظام چرخشی متمرکز بوده است.

در این بافتار و از آنجایی که سؤالات فرعی این پژوهش نخست با تمرکز بر راهبردهای اساسی استقرار نظام چرخشی و سپس با تأکید بر استخراج عناصر و مؤلفه‌های اصلی ایجاد بوم‌سازگان به

رشته تحریر درآمده‌اند، لذا، در فاز استخراج منابع و استفاده از پایگاه‌های داده سعی شد تا کلیات مفهومی در لایه‌های مختلف ایجاد بوم‌سازگان همچون راهبرد و برنامه‌ها مورد توجه قرار گیرند.

۴-۲-۱ ساختار مرور نظام‌مند

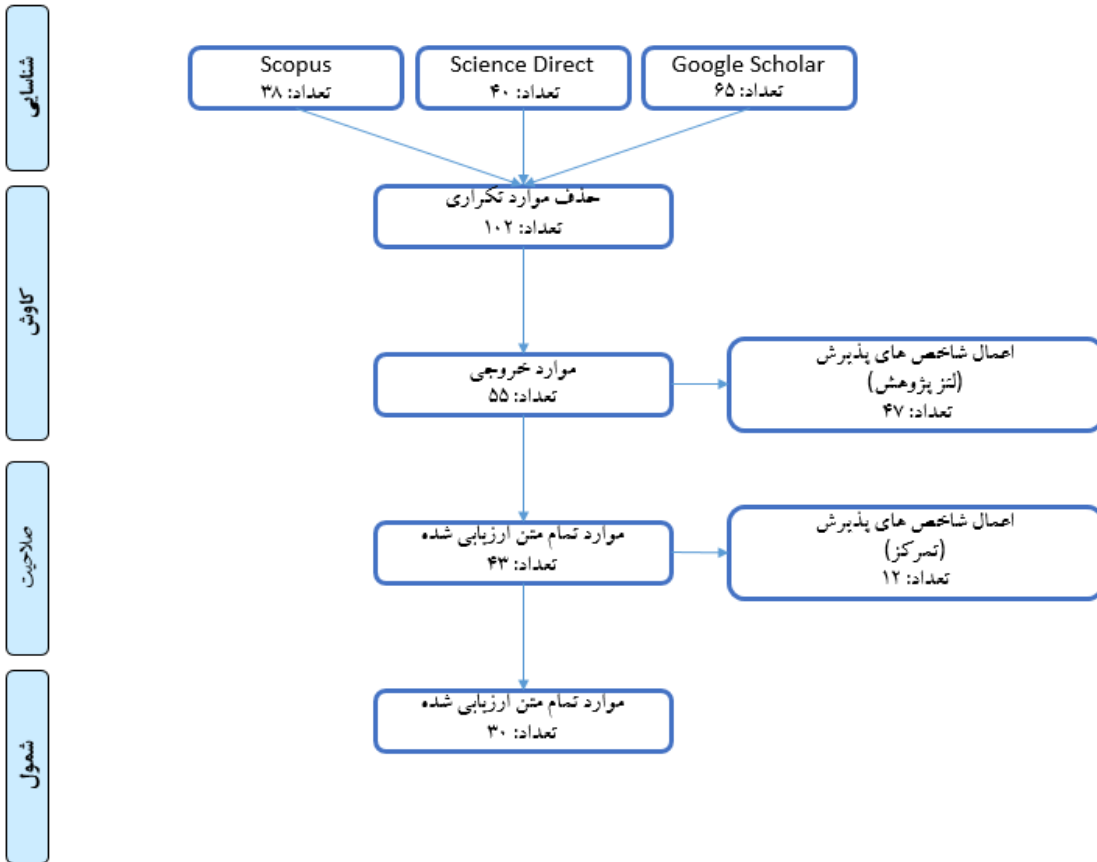
در همین راستا پژوهش حاضر با مرور ۱۴۳ منبع از پایگاه‌های داده اسکوپوس^{۳۱}، ساینس دایرکت^{۳۲} و گوگل اسکالر^{۳۳} آغاز گردید. روش انجام این فرایند مطابق توصیه موهر و دیگران (۲۰۰۹)، انجام گرفته است [105].

فرایند انجام گرفته در این پژوهش در شکل زیر 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 آنجایی که این پژوهش بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را در چهارچوب نگاهی بوم‌سازگانی، بررسی می‌نماید، لذا شاخصه‌هایی به منظور پذیرش و یا عدم پذیرش پژوهش‌های پیشین انتخاب گردید. جدول ذیل نیز شاخص‌های انتخابی را نشان می‌دهد. در این مرحله، به منظور رعایت اصل دقت و جلوگیری از هرگونه اشتباه سهوی، این فرایند توسط دو نفر انجام گرفت و نفر دوم نیز کلیه اقدامات انجام گرفته را مورد بازبینی قرارداد.

^{۳۱} Scopus

^{۳۲} Science Direct

^{۳۳} Google Scholar



شکل ۴-۱- فرایند پذیرش ورودی‌ها

جدول بعدی نیز شاخص‌های پذیرش و عدم پذیرش ورودی‌های این پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۴-۱- 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

۲-۲-۴ جمع‌آوری داده

پژوهش حاضر به دنبال دستیابی به راهبردها و مواردی است که از طریق آنها بوم‌سازگانی نوآوری در چارچوب اقتصاد چرخشی ایجاد می‌شود. در این راستا بایستی در بخش‌های مختلف اعم از دولتی، صنعتی و خصوصی و در لایه‌های مختلفی از جمله راهبرد، راهنمای سازمانی، دستورالعمل‌های عملیاتی و برنامه‌های اجرایی به اکتشاف پرداخت. از آنجایی که هدف اصلی این پژوهش، کاربست مفهوم اقتصاد چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری است، لذا، تمرکز پژوهشگران بر روی مفاهیمی بود که این مفهوم را در قالب نگاه بوم‌سازگانی موردنقد قرار می‌دادند. در این راستا، بخش عمده‌ای از داده‌های جمع‌آوری شده از دل پژوهش‌های پیشین و بخش دیگر از بین برنامه‌های عملیاتی سازمانی در لایه‌های مختلف دولتی و غیره استخراج گردید.

۳-۲-۴ تحلیل اطلاعات

پس از جمع‌آوری اطلاعات و استخراج مفاهیم و نکات مشترک مابین تمامی آنها باهدف دسته‌بندی در محورها و موضوعات موردنیاز در راستای تأسیس و استقرار بوم‌سازگان‌های نوآوری چرخشی، به تحلیل آنها پرداختیم. در این راستا دسته‌بندی‌هایی به‌منظور روشن‌تر ساختن راهبردها و اقدامات عملیاتی و همچنین مفاهیم مشترک در دل پژوهش‌های پیشین موردتوجه قرار گرفت. مبنای انجام چنین دسته‌بندی، شاخص‌های موردتوجه پژوهشگران حوزه بوم‌سازگان نوآوری و سایر پژوهشگرانی بود که عمدتاً استقرار مفهومی اقتصاد چرخشی را در دل بوم‌سازگان نوآوری موردنقد و بررسی قرارداد بودند.

در همین راستا، سؤالات فرعی این پژوهش نیز با توجه به همین اصل پاسخ داده می‌شوند. در خصوص سؤال فرعی شماره یک، راهبردهای اساسی استقرار نظام چرخشی به‌عنوان مبنای تحلیل قرار گرفت و استقرار مفهومی آنان در بافتار سیاست‌گذاری بوم‌سازگان نوآوری در لایحه راهبرد تشریح گردید. خروجی حاصل، ارائه راهبردهایی برای استقرار نظام چرخشی باهدف ایجاد بوم‌سازگان نوآوری است.

در خصوص سؤال فرعی دوم نیز، مؤلفه‌های کلیدی که در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارند در لایه‌های مختلفی مورد تحلیل قرار گرفت. هدف اصلی این سؤال، معرفی عناصری است که تجمع آنان در راهبردهایی که بیشتر ذکر شد سبب ایجاد یا گذار به سمت بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌شود.

در مجموع، پاسخگویی به دو سؤال فرعی مطرح شده، پاسخی کلان برای سؤال اصلی این پژوهش فراهم می‌آورد.

۳-۴ مصاحبه با متخصصان

در این بخش، باهدف استخراج مفاهیم متأثر از اقتصاد چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری باهدف ایجاد بوم‌سازگان چرخشی، با چندی از متخصصان امر به مصاحبه می‌پردازیم. لذا شاکله اصلی این بخش از نوع کیفی است. در این خصوص، به‌منظور بررسی اینکه اساساً به‌کارگیری مفهوم اقتصاد چرخشی چگونه می‌تواند طراحی، معماری و استقرار بوم‌سازگان نوآوری را با دگرگونی مواجه سازد، به مصاحبه با چندی از متخصصین و فعالان حوزه بوم‌سازگان نوآوری پرداختیم.

۴-۳-۱ جمع‌آوری داده

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 به‌خوبی 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 حوزه های 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

لازم به ذکر است که با توجه به ساختار اکتشافی سؤال‌های این پژوهش نوع مصاحبه در قالب «نیمه ساختاریافته» و «عمیق» طراحی گردید. از طرفی دیگر با توجه به میان‌رشته‌ای بودن ساختار موضوعی این پژوهش، پیش از مصاحبه، اسناد و داده‌هایی برای هر یک از مصاحبه‌شدگان ارسال گردید تا کلیات ذهنی و زیرساخت‌های اطلاعاتی آنان تکمیل گردد. جدول ۴-۲، مصاحبه‌شوندگان این پژوهش را به تصویر می‌کشد.

جدول ۴-۲- مصاحبه‌شوندگان

حوزه تخصصی	سمت	مدرک تحصیلی	کد مصاحبه‌شونده
مدیریت فناوری (مالی)	مدیر مرکز تسهیلگری	کارشناسی ارشد	م ۱
کسب‌وکارهای دانش‌بنیان	فعال توسعه بوم‌سازگان و توسعه پایدار	دانشجوی دکتری	م ۲
بوم‌سازگان نوآوری سلامت	مدیر مرکز تسهیلگری	دکتری	م ۳

توسعه پایدار، اقتصاد چرخشی	پژوهشگر توسعه پایدار	دکتری	م ۴
کارآفرینی و توسعه پایدار	پژوهشگر کارآفرینی و توسعه پایدار	دکتری	م ۵
بوم‌سازگان فناوری سلامت	مدیر مرکز تسهیلتی	کارشناسی	م ۶

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 باشند نیز مورد بررسی قرار گرفت.

از طرفی دیگر و از آنجایی که تمرکز اصلی این پژوهش بر شکل‌گیری بوم‌سازگان نوآوری چرخشی استوار است، سؤالات مورد استفاده در مصاحبه سعی نمودند تا معماری، گذار، عناصر و ماهیت‌های مورد نیاز و همچنین زیرساخت‌های مطلوب در راستای شکل‌گیری بازیگران موجود در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را هدف قرار دهند.

همچنین با توجه به اینکه مفهوم بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به‌عنوان مفهوم نوین مطرح می‌شود، از داده‌های دیگری که به‌صورت نگاشته شده و مستند در سایر مراجع و رسانه‌ها در خصوص شکل‌گیری بوم‌سازگان نوآوری و گذار ماهیت‌های یک بوم‌سازگان نوآوری به سمت پایداری و اقتصاد چرخشی در دسترس قرار داشت نیز استفاده گردید.

جدول ۴-۳- داده‌های مکمل

تعداد	نوع سند
۲۴	متنی شامل گزارش، یادداشت، تحلیلی و سیاستی
۱۴	خبری تحلیلی: شامل گزارشی، مورد کاوی و داشبوردی
۶	فایل ویدیویی

۴-۳-۲ تحلیل داده‌ها

به منظور تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌های این پژوهش و همچنین تحلیل منابع اطلاعاتی دیگر در کنار مصاحبه‌ها، از راهبرد دسته‌بندی^{۳۴} در قالب کدگذاری و تحلیل مضمون استفاده شد. در این پژوهش، فرایند تحلیل داده‌ها با استفاده از ادغام منابع مصاحبه‌ای در کنار سایر منابع موجود انجام گرفت.

راهبرد استفاده‌شده برای تحلیل مضمون در این پژوهش بر اساس چهارچوب کلی ولی با کمی تغییرات بر اساس آنچه [106] اشاره نموده‌اند انتخاب شد.

بر این اساس، مقوله‌بندی با در نظر گرفتن سؤال‌های اصلی پژوهش و باهدف کنار هم قراردادن خرده مفاهیم و تشکیل یک مقوله کلی انجام می‌پذیرد. در این ساختار، فرآیند تشکیل مفاهیم (ابعاد)، بر اساس دسته‌بندی مضامین مبتنی بر دسته‌بندی عناصر کوچک‌تر، مشابهت‌یابی و به صورت استقرایی شکل می‌گیرد.

فرایند تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها تا آنجایی پیش رفت که اضافه کردن مصاحبه‌شونده جدید، داده‌های متفاوت با آنچه پیش‌تر استخراج شده بود را در اختیار قرار نمی‌داد.

۴-۳-۳ اعتبار سنجی داده‌های حاصل از این بخش

از آنجایی که در این بخش از پژوهش از روشی کیفی برای استخراج داده‌های مرتبط استفاده شده است، لذا به روشی باهدف بررسی اعتباری یافته‌های حاصل از این پژوهش نیازمندیم. بدین منظور در این پژوهش از راهبردهای بررسی توسط مشارکت‌کننده و بررسی توسط همکار برای ارزیابی میزان اعتبار مصاحبه‌های انجام‌گرفته استفاده شد.

روش بررسی توسط مشارکت‌کننده در طول فرآیند جمع‌آوری داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد [107]. در این فرایند در انتهای مصاحبه، مصاحبه‌کننده برداشت‌های خود از مضامین و گفته‌های مصاحبه‌شونده را به صورت موردی بیان می‌کند. مصاحبه‌شونده نیز با تایید یا رد گفته‌ها در

Categorizing strategy ^{۳۴}

کنار اصلاح موارد به ارزیابی آنان می‌پردازد. فرایند بازگشتی حاصل از این بخش تا حدی می‌تواند به اعتباریابی داده‌های حاصل از مصاحبه اقدام ورزد.

در روش دوم اما به حضور دو عدد کارشناس متخصص که فرایند استخراج داده‌های کیفی از مصاحبه را به‌خوبی بشناسند و در آن تسلط داشته باشند نیازمندیم. در این فرایند داده‌های حاصل از مصاحبه در اختیار آنان قرار گرفته و کلیه فرآیند و مسیرهای استخراج داده با نظر آنان تایید یا اصلاح می‌شود.

در این پژوهش باهدف تطابق داده‌های حاصل از مصاحبه‌ها با سایر منابع و پژوهش‌های پیشین به‌نوعی تطبیق یابی و همسان‌سازی نیز صورت گرفت. انجام این مرحله به دلیل حذف سوگیری‌های پیشین و ذهنی پژوهشگران و باهدف دقیق‌تر نمودن مضامین و استفاده از حوزه‌هایی بود که ممکن است در نگاه تخصصی پژوهشگران و همچنین مصاحبه‌شوندگان موجود نباشد و درج و بررسی همسان‌سازی این داده‌ها به‌نوعی می‌تواند به غنای اصلی مطلب و همچنین اعتباریابی آنان منجر گردد.

۴-۴ مطالعات تطبیقی

در بخش سوم نیز، باهدف دستیابی به سیاست‌ها و اقدامات کشورهای مختلف در راستای استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، به مطالعه تطبیقی اقدامات و مداخلات آنان می‌پردازیم. این فاز مطالعه به این دلیل صورت می‌پذیرد تا بتوان شرایط علی و همچنین ساختار مفهومی اقتصاد چرخشی در بسترهای مختلف را مورد کنکاش قرارداد و محورها و مسائلی که به‌صورت جهان‌شمول توسط بازیگران مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و از قابلیت‌هایی مانند اعمال و مداخله عمومی در بسترهای مختلف برخوردارند را استخراج نمود.

بررسی پژوهش‌های پیشین نشان داد که بعضی مداخلات در تمامی بسترها قابلیت اجرا دارند و برخی مداخلات صرفاً بر اساس شرایط زمینه‌ای و در بسترهای ویژه قابلیت اعمال پیدا می‌کنند. دسته اول از مداخلات از آن جهت دارای اهمیت می‌باشد که می‌توانند به‌عنوان محورها و مسائل جهان‌شمول توسط سیاست‌گذاران و متولیان بوم‌سازگان نوآوری چرخشی مورد استفاده قرار گیرد.

برای انجام مطالعات تطبیقی نیز شاخص‌های زیر برای بررسی گزارش کشورهای دیگر یا بوم‌سازگان‌های دیگر مورد استفاده قرار گرفت.

- تطابق با سؤال‌های اصلی این پژوهش
 - تمرکز بر حوزه بوم‌سازگان‌های نوآوری به‌جای کلی‌نگری
 - پرداختن به اقدامات مداخله‌ای و سیاستی با تمرکز بر ایجاد ماهیت‌های چرخشی یا گذار به سمت ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی
 - بسترهای جهان‌شمول و پرداختن به مواردی که قابلیت‌های استفاده عمومی دارند.
- به‌منظور تحلیل موردهای انتخاب‌شده در این پژوهش که عمدتاً از بین کشورهایی با درصد قابل قبول از استقرار نظام چرخشی برگزیده شده‌اند، از روش تحلیل مضمون استفاده می‌گردد. در این بخش مضامین سیاستی هر یک از این کشورها در قالب تحلیل و باهدف آشنا سازی مخاطبان با چارچوب استقرار نظام چرخشی باهدف ایجاد بوم‌سازگان‌های صنعتی و نوآورانه نگاشته می‌شود.

فصل پنجم:

یافته‌ها و نتایج

در این فصل، به تحلیل یافته‌های حاصل از این پژوهش پرداخته و سپس به بیان نتیجه‌گیری می‌پردازیم. لذا، متناسب با ساختار یادشده برای سؤالات این پژوهش، پاسخ‌های هر یک را درج نموده و در آخر به بیان نتایج کلی اقدام می‌ورزیم.

۱-۵ سؤال اول فرعی

در این راستا، در این بخش ابتدا به پاسخگویی به سؤال اول فرعی می‌پردازیم سؤال اول فرعی پژوهش در قالب گزاره زیر تعریف شده است.

- راهبردهای اساسی استقرار نظام اقتصاد چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان کدامند؟
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.

۲-۵ رویکرد اول

به صورت کلی، راهبردهای اساسی استقرار نظام چرخشی در ایجاد بوم‌سازگان در راستای راهبردهای کلان استقرار نظام چرخشی به نحوی که تحقق فرایند استقرار و بستر آن درون مرزهای یک بوم‌سازگان نوآوری جای گیرد؛ تعریف می‌شوند. به بیان دیگر، راهبردهای اساسی استقرار نظام چرخشی در بوم‌سازگان نوآوری با ارتبوری از راهبردهای کلان ولی در بستر بوم‌سازگان نوآوری مشخص می‌شوند.

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 جدول ۵-۱ به شرح آنان می‌پردازیم.

جدول ۵-۱- راهبردهای استقرار نظام چرخشی

توصیف راهبرد	عنوان راهبرد	راهبرد چرخشی	لایه اعمال راهبرد
ایجاد ماهیت‌هایی که بتوانند موارد بلااستفاده و یا ضایعات موجود در بوم‌سازگان‌ها را به‌عنوان مواد مصرفی و یا ورودی سایر صنایع تبدیل کنند	ایجاد ماهیت‌های تبدیگر خروجی به ورودی‌های بوم‌سازگان	بسته کردن	کلان بوم‌سازگان
ایجاد نهادهایی که بتوانند از جنبه‌های فناورانه و مالی، به تأسیس و توسعه کسب‌وکارهای نوپای چرخشی و یا گذار کسب‌وکارها به سمت زیستی و فناوری کمک کنند	ایجاد نهادهای حمایتگر فناوری و مالی	بسته کردن	
مشارکت بازیگران بوم‌سازگان باهدف بازتولید پسماندهای کسب‌وکارها در درون بوم‌سازگان یا برون آن همچون تأثیرات آن در اقیانوس‌ها و دریاها	بازتولید زباله‌های بوم‌سازگان	بازتولید	
مشارکت در پروژه‌هایی که هدف آنان مدیریت و پایدارسازی منابع درون بوم‌سازگانی یا مجاور آن است و ممکن است عملیات اصلی کسب‌وکار را تحت تأثیر قرار دهند. برای مثال نستله با همکاری بسیاری از انجمن‌های محلی اقدام به راه‌اندازی محلی برای زنبورها نمود تا فرایند گرده‌افشانی را تسهیل بخشند. بدون این کار، با فقدان گرده‌افشانی بخش عمده‌ای از مواد اولیه بستنی‌ها با مشکل کمبود مواجه می‌شد.	مدیریت و پایدارسازی خدمات حیاتی بوم‌سازگان	بازتولید	

ایجاد پایگاه‌های داده‌ای از مواد و تجهیزات موجود در بوم‌سازگان به‌نحوی که کمبود یا فقدان آنان گزارش داده شود، بازتولید یا فرایند بازیافت آنان شناسایی شود، میزان استفاده آنان از انرژی سنجیده شود.	ایجاد پایگاه‌های داده از مواد و تجهیزات موجود در بوم‌سازگان	اطلاع‌رسانی
پلتفرم‌های آنلاین می‌توانند در مواردی همچون جمع‌سپاری، طراحی، تأمین و تولید پروژه‌های چرخشی مورد استفاده قرار گیرند.	هم‌آفرینی محصول، مواد، تجهیزات از طریق پلتفرم‌های اطلاعاتی آنلاین	اطلاع‌رسانی
ساختار نظام اقتصاد چرخشی به جمع‌آوری، مرتب‌سازی، مهندسی و توزیع محصولات اجزا و خدمات نیاز دارد. در بسیاری از موارد این اقدام به‌صورت توزیع یافته و در خارج از دسترس قرار دارند. لذا هوش مصنوعی می‌تواند در راستای بهینه‌سازی این ساختارها باهدف تحقق اقتصاد چرخشی مورد استفاده قرار گیرد.	استفاده از هوش مصنوعی جهت بهینه‌سازی زیرساخت‌های چرخشی	اطلاع‌رسانی
پلتفرم‌های آنلاین می‌توانند از طریق ایجاد بازیگران مختلف که به تعامل با یکدیگر نیاز دارند، به خدمت‌رسانی در بوم‌سازگان بپردازند.	توسعه خدمت‌رسانی از طریق پلتفرم‌های آنلاین	اطلاع‌رسانی
استفاده از روش‌هایی به‌منظور بازیافت مواد غذایی ارزشمند از پسماندهای مورد استفاده در بخش‌های صنعتی و خانگی در شهرها.	بازتولید مواد غذایی از نقاط شهری	بازتولید
جستجو برای راهکارهایی باهدف استفاده ترکیبی از انرژی‌های تجدید پذیر در چرخه تولید و مصرف در کنار سایر انرژی‌های موجود	استفاده ترکیبی از انرژی‌های تجدید پذیر در زیرساخت‌های موجود	بازتولید
تغییر محصولات به‌نحوی که قابلیت استفاده مجدد داشته باشند و یا از آنها بتوان در خدماتی دیگر به‌صورت بلندمدت استفاده نمود.	تبدیل مواد دورریختنی به خدمات قابل استفاده	آرام کردن

<p>استفاده حداکثری از ظرفیت محصولات تا آنجایی که اجازه آن را می‌دهند. در بعضی دیگر از منابع به پارادایم اقتصاد اشتراکی به معنی استفاده گروه‌های مختلف کاربران از یک محصول یا خدمت اشاره شده است. چنین مفهومی می‌تواند در تولید محصولات نهایی تأثیر داشته باشد و سبب تولید محصولات کمتر ولی خدمت‌رسانی گسترده‌تر شود.</p>	<p>استفاده حداکثری از ظرفیت محصولات</p>	<p>آرام کردن</p>	
<p>استفاده از پلتفرم‌های اطلاعاتی باهدف کسب اطلاع از کم‌هزینه‌ترین و کم‌خطرترین شیوه تولید و توزیع در لایه‌های مختلف زنجیره تأمین و ارزش در درون بوم‌سازگان</p>	<p>اطلاع از کم‌هزینه‌ترین و سبزترین شیوه تولید و توزیع</p>	<p>اطلاع‌رسانی</p>	<p>زنجیره تأمین</p>
<p>به‌کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی و ارتباطی باهدف رصد و پایش داده‌های موجود در سطوح مختلف زنجیره تأمین به‌منظور بهینه‌سازی انرژی</p>	<p>رصد و پایش داده‌های زنجیره تأمین</p>	<p>اطلاع‌رسانی</p>	
<p>استفاده از ابزارآلات مبتنی بر هوش مصنوعی باهدف پایش کلان داده‌های موجود در زنجیره تأمین به‌منظور استخراج روش‌های توزیع کم‌هزینه‌تر، سریع‌تر و با مصرف انرژی پایین‌تر با تمرکز بر پخش و توزیع مواد اولیه</p>	<p>فناوری‌های هوشمند</p>	<p>اطلاع‌رسانی</p>	
<p>ایجاد سازوکارهایی که موارد مصرفی و انرژی موجود در بخش تأمین نیز به نحوی بابت مصرف و توسعه بوم‌سازگان، مورد استفاده قرار گیرد. برای مثال استفاده از سوخت‌های زیستی با استفاده از پسماند موجود در بخش تولید مواد اولیه در نظام پخش و توزیع</p>	<p>ایجاد حلقه‌های بسته از ورودی و خروجی‌های بخش تأمین به‌صورت محلی</p>	<p>بسته کردن</p>	
<p>استفاده از مدل‌های اشتراکی و یا معاوضه محصولات و خدمات در بخش تأمین و یا زنجیره‌ای ارزش کسب‌وکارها باهدف</p>	<p>مبادله پایاپای محصولات و خدمات در بخش تأمین</p>	<p>آهسته کردن</p>	

استفاده حداکثری از تمامی محصولات و خدمات موجود			
استفاده از پلتفرم‌های مکان‌یابی، برای استفاده‌ی حداقلی انرژی و حمل‌ونقل در زنجیره تأمین. استفاده از مدل‌های زنجیره تأمین معکوس	استفاده از پلتفرم‌های مبتنی بر مکان	اطلاع‌رسانی	
طراحی محصولات با مواد اولیه و اجزایی که حداقل زمین، انرژی، آب و سایر مواد اولیه را می‌طلبند. استفاده از مواد و یا طراحی محصولاتی که در مقایسه با محصولات سنتی دارای اثرات کمتری بر روی محیط‌زیست می‌باشند.	طراحی با استفاده از ورودی‌های حداقلی	باریک کردن	مدیریت و تولید محصول
طراحی محصولاتی که از نظر وزنی سبک، از نظر استفاده از مواد اولیه، کم‌مصرف و از نظر میزان انرژی مصرف‌شده در زنجیره ارزش و حمل‌ونقل دارای مصرف کمتری می‌باشند.	طراحی محصولات و خدمات در چارچوب پارادایم مینی‌مالیستی	باریک کردن	
طراحی محصولات به نحوی که کاربردهای مختلفی داشته باشند. محصولات چند کاربره می‌توانند تعداد کاربر نهایی یک محصول یا خدمت را کاهش داده و از این طریق سبب ایجاد تأثیرات بسیار مثبتی در محیط‌زیست شوند.	طراحی به منظور کاربردهای متفاوت	باریک کردن	
طراحی محصولاتی که عمر بیشتری داشته باشند و به صورت آهسته کهنه و یا غیر قابل استفاده شوند.	طراحی محصولات مقاوم	آرام کردن	
طراحی محصولاتی که دارای قطعاتی باشند که می‌توانند از یکدیگر جدا شده و تعویض شود	طراحی محصولات به صورت ماژولار	آرام کردن	
طراحی محصولاتی که کاربران آن‌ها را دوست دارند و به آن‌ها احترام می‌گذارند و ممکن است در یک بازه زمانی بلندمدت آن‌ها را نگه دارند. برای مثال بعضی از کارخانه‌ها محصولات خود را برای مدت	طراحی محصولاتی که کاربر را به صورت احساسی درگیر می‌کند	آرام کردن	

طولانی برای مثال ۵۰ سال گارانتی می نمایند و این امکان را به مخاطبان می دهند که آن ها را از نسلی به نسل دیگر منتقل کنند.			
طراحی محصولاتی که به راحتی قابلیت تعمیر و یا تعویض داشته باشند. نگهداری به معنای آن است که محصول در بازه زمانی بلندمدتی کارایی خود را جذب کند. تعمیر به معنای آن است که محصول بعد از مواجه شدن با هر نوع خرابی بتواند به تعمیرکار ارجاع داده شده و مشکل آن حل شود	طراحی به نحوی که تعمیر و نگهداری آن آسان باشد	آرام کردن	
طراحی قطعاتی که بتوانند به راحتی از یکدیگر جدا شده، حمل و نقل شوند و سپس در مکانی دیگر به یکدیگر متصل شوند.	طراحی ماژولار باهدف جابجایی آسان تر	آرام کردن	
طراحی محصولاتی که بتوانند ارتقا یافته و کاربری و خدمات رسانی آن افزایش یابد.	طراحی باهدف ارتقای محصول	آرام کردن	
طراحی محصولات و قطعاتی که می توانند در سایر قطعات و محصولات دیگر نیز به کار روند.	طراحی استاندارد و سازگار	آرام کردن	
طراحی با استفاده از ابزارآلات و مواد اولیه ای که از بازیافت سایر مواد و محصولات به دست آمده اند.	طراحی با ورودی های قابل بازیافت	بسته کردن	
طراحی محصول با استفاده از اجزا و مواد اولیه ای که از حداقل ترکیبات متفاوت ساخته شده باشند و یا ترکیبات همگون داشته باشند تا بتوانند به راحتی بازیافت شده و دوباره به چرخه تولید برگردند.	طراحی اجزاء و محصولات با استفاده از یک مواد کمتر یا همگون تر	بسته کردن	
طراحی محصول به نحوی که از موادی استفاده کرده باشد که به راحتی بتوانند بدون از دست دادن کیفیت دوباره به چرخه تولید همان محصول یا محصولات دیگر بازگردند.	طراحی محصول با استفاده از مواد بازیافت پذیر	بسته کردن	

طراحی محصول به نحوی که در انتهای عمر آن به اجزای سازنده تجزیه شده و بخشی از فرآیند بازیافت آن انجام شود.	طراحی محصول جداشدنی در انتهای عمر	بسته کردن	
طراحی محصول به نحوی که هر کدام از بخش های آن بتواند خود را به صورت مجزا شارژ نموده و انرژی خود را تأمین نماید.	طراحی باهدف تولید انرژی مستقل	بازتولید	
طراحی محصول به نحوی که بتواند از منابع انرژی متفاوتی استفاده نماید.	طراحی محصول باهدف استفاده از منابع جایگزین	بازتولید	
طراحی محصول با استفاده از عناصر زنده و یا زیست تخریب پذیر که قابلیت تولید مثل داشته باشند و یا اثرات زیست محیطی کمتری بر جای بگذارند.	طراحی محصول با استفاده از عناصر زنده	بازتولید	
طراحی محصول با استفاده از مواد غیر سمی و غیره آسیب یا برای محیط زیست است که در بازه زمانی کوتاهی از بین می روند.	طراحی با استفاده از مواد غیر سمی	بازتولید	
استفاده از قابلیت های هوش مصنوعی باهدف تصمیم گیری و یا تصمیم سازی در خصوص استفاده از موادی که ممکن است برای محیط زیست آسیب زا باشند. در این مورد هوش مصنوعی می تواند با تحلیل داده های حاصل از موارد مشابه متخصصان را برای تصمیم گیری یاری دهد.	استفاده از هوش مصنوعی باهدف طراحی محصولات چرخشی	اطلاع رسانی	
استفاده از شبکه های اجتماعی و همچنین فضای مجازی، باهدف آموزش و شبکه سازی در خصوص مزایای محصولات چرخشی	شبکه های اجتماعی	اطلاع رسانی	
استفاده از شبیه سازها و یا فضای مجازی باهدف ارائه خدمات مجازی برای کسب و کارها	مجازی سازی	اطلاع رسانی	
طراحی محصولات با استفاده از دستگاه های متصل به اینترنت در چارچوب پارادایم اینترنت اشیا جهت برقراری ارتباط با یکدیگر و استفاده حداقلی از انرژی و مواد اولیه	طراحی محصولات متصل	اطلاع رسانی	

اطلاع رسانی	طراحی محصولات ترکیبی	طراحی محصولات به نحوی که بخشی از آن به صورت فیزیکی و بخش دیگر از آنان در فضای مجازی کاربرد داشته باشد
اطلاع رسانی	طراحی محصولات منطقه‌ای	طراحی محصولات به نحوی که متناسب با تحلیل داده‌های به دست آمده برای یک منطقه جغرافیایی خاص کاربرد ویژه‌تر داشته باشند.
مدل کسب و کار	باریک کردن	حذف یا کاهش پسماندهای تولید
باریک کردن	باریک کردن	طراحی سازوکارهای کسب و کاری به نحوی که حداقل پسماند ممکن را تولید کنند.
باریک کردن	توانمندی سازی و آموزش مصرف کنندگان برای مصرف بهینه‌تر	تحریک و تشویق مصرف کنندگان به مصرف بهینه‌تر، تولید ضایعات کمتر و همچنین استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر برای محصولات
باریک کردن	ایجاد حمل و شبکه توزیع سبک و کم هزینه	استفاده از شبکه توزیع و پخش کم هزینه، سبک و کم مصرف و یا استفاده از ادوات الکترونیکی برای حمل و نقل و مدیریت شبکه توزیع
باریک کردن	محلی نمودن یا توزیع تأمین کنندگان در سازوکار اصلی کسب و کار	استفاده از شبکه تأمین کنندگان و تولید کنندگان محلی و یا توزیع آنان در یک بستر جغرافیایی با هدف مصرف انرژی کمتر و دسترسی به شبکه تأمین کم هزینه‌تر و سبک‌تر
آرام کردن	توانمندی سازی کاربران برای تعمیر و نگهداری اجزای محصولات	ایجاد خدماتی که به کمک آن‌ها کاربران بتوانند قطعات محصولات خود را تعمیر و یا تعویض نمایند. این کار باعث از بین بردن هزینه‌های اضافی هم برای تولیدکننده و هم برای مصرف کننده و دارای تبعات اقتصادی مثبتی است.
آرام کردن	بازتولید محصولات با استفاده از قطعات از بین رفته یا مستهلک شده	بازتولید قطعات نو با استفاده از مجموعه ضایعات و یا قطعات قدیمی و از کار افتاده محصولات قبلی.
آرام کردن	بازطراحی ارزش برای محصولات و اجزای فعلی	استفاده از محصولات و اجزای فعلی با هدف به کارگیری آنان در بسترهای دیگر و خلق ارزش‌های جدید برای سایر

حوزه‌ها. به‌عنوان مثال استفاده از لامپ‌های خودرو برای روشنایی معابر شهری در یک شرکت دولتی در شهر چین			
ایجاد ضمانت‌های بی‌قید و شرط بلندمدت برای محصولات و خدمات به نحوی که مشتریان بتوانند با خیال راحت آن‌ها را از نسلی به نسل دیگر بسپارند.	ایجاد ضمانت‌های بی‌قید و شرط بلندمدت	آرام کردن	
تشویق مشتریان جهت مدارا در مصرف به نحوی که بتوانند با حداقل استفاده از محصولات به زندگی روزمره خود ادامه دهند.	تشویق اصل کفایت	آرام کردن	
خدماتی کردن محصولات مالکیت آنان را به صورت مادام‌العمر در اختیار شرکت سازنده قرار می‌دهد و سبب می‌شود که با یک محصول به طیف گسترده‌ای از مشتریان خدمت‌رسانی کند. این راهبرد همچنین سبب افزایش طول عمر خدمات و محصولات نیز می‌شود.	خدماتی کردن محصولات	آرام کردن	
. اینجا دفاتری برای تعمیر و نگهداری خدمات و محصولات به نحوی که این تولیدات بتوانند در بازه زمانی طولانی‌تری عمر کنند. لازم به ذکر است که این خدمات می‌تواند هم از طریق شرکت تولیدکننده و هم از طریق نهادهای واسطه انجام پذیرد	ایجاد دفاتر خدماتی برای تعمیرات	آرام کردن	
ایجاد سازوکارهای کسب‌وکاری در راستای به‌روزرسانی بخش خدمات و محصولات به صورت مادام‌العمر به عنوان خدمت برای مشتری	به‌روزرسانی خدمات و محصولات	آرام کردن	
استفاده از فناوری‌ها و نوآوری‌های جدید باهدف افزایش طول عمر مواد و تجهیزات اولیه خط تولید	فناوری تولید	آرام کردن	
ایجاد سازوکارهایی به نحوی که قطعات و یا باقیمانده محصولات استفاده‌شده بتوانند به صورت خام و یا به عنوان مواد اولیه سایر	استفاده مجدد یا فروش خدمات و مواد اولیه محصولات مستهلک	بسته کردن	

محصولات به صورت مستقل به فروش برسند.		
طراحی سازوکارهای کسب و کاری به نحوی که قطعات یک محصول بتواند در محصول مشابه و یا کارکردی ثانویه نیز کاربرد داشته باشد.	کاربردهای ثانویه	بسته کردن
طراحی سازوکارهای کسب و کاری به نحوی که محصولات استفاده شده به راحتی بتوانند به کارخانه بازگشته و از آنان در تولید محصولات جدید استفاده نمود.	تشویق بازگشت محصولات	بسته کردن
استفاده از راه حل هایی به منظور بازیافت محصولات پس از استفاده. به عنوان مثال استفاده از واسطه هایی به منظور جمع آوری محصولات، تبدیل آنها اجزای سازنده و یا مواد اولیه	بازیافت محصولات به شیوه ای کارآمد	بسته کردن
تغییر بخشی از کسب و کار به منظور استفاده از انرژی های تجدید پذیر به عنوان منبع اصلی تأمین انرژی و یا استفاده از منابع ترکیبی در فرآیند تولید	تولید با استفاده از انرژی های تجدید پذیر	بازتولید
استفاده از انرژی تجدید پذیر در شبکه توزیع و حمل و نقل	حمل و نقل پاک	بازتولید
طراحی محصولات به نحوی که بتوانند از منابع انرژی های تجدید پذیر استفاده می کنند. این بخش با تمرکز بر کسب و کار می تواند به عنوان ارزش پیشنهادی افزوده برای محصولات تلقی شود	استفاده محصولات از انرژی های تجدید پذیر	بازتولید
استفاده از داده های موجود در محصولات پیشین و یا روش های استفاده از آن به منظور ایجاد کسب و کار چرخشی و یا گذار کسب و کار فعلی به سمت کسب و کاری پایدار در مدل اقتصاد چرخشی	استفاده از کلان داده های موجود در محصولات پیشین به منظور ایجاد کسب و کار چرخشی	اطلاع رسانی
استفاده از فناوری های اطلاعاتی جهت پایش داده های یک محصول به منظور ایجاد بهینگی در لایه های مواد اولیه و محصولات	بهینگی مصرف	اطلاع رسانی

پایش مکان، تعداد، دسترسی پذیری، میزان انرژی مصرفی و سایر اطلاعات موردنیاز در راستای بهینه گیری انرژی مصرف شده در کسب و کار	پایش اطلاعاتی کسب و کار	اطلاع رسانی
استفاده از ظرفیت های کلان داده ها باهدف پایش بهتر بخش مشتریان و همچنین لایه های مختلف مدل کسب و کار	داده کاوی	اطلاع رسانی
استفاده از ظرفیت های مختلف و هوش مصنوعی جهت به دست آوردن مدل های بهتر کسب و کار در لایه های مالی، منابع و مصارف و همچنین تصمیم گیری مدیران باهدف استقرار بهتر و بهینه تر نظام چرخشی	هوش مصنوعی	اطلاع رسانی

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

۳-۵ یافته های سیاستی ایجاد بوم سازگان

بررسی ادبیات پیشین بیان می دارند که مفهومی سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست گذاری فناوری باهدف ایجاد بوم سازگان نوآوری چرخشی، چندین توصیه سیاستی خاص را برای بوم سازگان فراهم می آورد که در ذیل به آنها می پردازیم.

۳-۵-۱ توزیع مناسب فرصت ها و نقش ها

توزیع مناسب فرصت ها و نقش ها این امکان را برای بوم سازگان فراهم می آورد که در مواجهه با فرصت های جدید و یا ریسک ها دارای انعطاف پذیری بیشتری باشند. این اصل بیان می دارد 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. لازم به ذکر است مدل‌های توزیع فرصت از جمله مواردی است که می‌توانند به‌عنوان موضوع اصلی پژوهش‌های بسیاری قلمداد شوند. بر این اساس، شناسایی ظرفیت‌ها و نقاط خلاء 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 تخصیصی سازی 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. این امر امکان پایدارسازی کسب‌وکار با توجه به شاخص‌های زیست‌محیطی را نیز ممکن می‌سازد. لذا مدیریت منابع تولید و پسماند می‌تواند در این ساختار به نحوی مطلوب تحقق یابند.

۵-۳-۲ ایجاد فرصت‌های هم‌آفرینی مشترک

ایجاد سازوکارهایی به‌منظور اتصال بازیگران به یکدیگر و ایجاد فرصت‌های هم‌آفرینی از مواردی است که تحقق ساختار چرخشی را در ایجاد بوم‌سازگان نوآوری فراهم می‌آورد. در این راستا متولیان بوم‌سازگان می‌کوشند تا با در اختیار قرار دادن 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.

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 باهدف 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 بیان ساخت که تعاملات مشترک باهدف 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.

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. نظام اقتصاد چرخشی همکاری میان صنعتی و میان حوزه‌گی 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. 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 تفاهمات مابین بازیگران مختلف، هم‌راستا و حتی رقیب گردد و این امر بایستی به‌وسیله متولیان توسعه بوم‌سازگان اندیشیده شود.

۳-۳-۵ تأمین مالی نوآورانه محصولات و خدمات چرخشی

نتایج حاصل از این پژوهش بیان ساخت که استقرار نظام چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری به مدل‌های تأمین مالی نوینی باهدف 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 ازجمله پیش‌خرید باهدف کاهش ریسک فروش را شامل می‌شود.

در بخش تأمین مالی تحقیق و توسعه، از آنجایی که تولید محصولات و طراحی خدمات چرخشی ممکن است با ریسک بالا همراه باشد، لذا به تسهیلاتی بسیار ارزان‌قیمت باهدف 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 باهدف تشویق کسب‌وکارهای چرخشی به ادامه فعالیت اشاره نمود.

۵-۳-۴ آگاهی بخشی از نتایج حاصل از استقرار نظام چرخشی در سطح بوم‌سازگان

از طرفی دیگر، بسیاری از کارشناسان و متخصصان مشارکت‌کننده در پژوهش بیان نموده‌اند که مادامی که نتایج حاصل از استقرار نظام چرخشی در سطح بوم‌سازگان به‌عنوان حقایق قابل قبول و موردپذیرش همگانی توصیف و توجیه نشوند، نمی‌توان از بازیگران و ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان توقع درک و انجام مداخلاتی باهدف استقرار نظام چرخشی را مدنظر قرارداد. 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 باهدف حداکثر سازی مشارکت در برنامه‌های اقتصادی و رفاهی می‌تواند به‌عنوان یکی از راهکارهای اصلی استقرار نظام چرخشی در دل بوم‌سازگان نوآوری معرفی گردد.

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.

۵-۳-۵ زنجیره ارزش چرخشی درون بوم‌سازگانی

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 باهدف 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 تعیین‌شده را بپذیرند و تمامی تلاش‌های خود برای انجام مسئولیت‌های تعیین‌شده را نیز به‌کارگیرند.

۵-۳-۶ ایجاد نهاد قانون گذار و توسعه دهنده بوم سازگان

استقرار بوم سازگان چرخشی، به نهادی نیازمند است تا علاوه بر فراهم آوردن زیرساخت های طراحی و تأسیس بوم سازگان نوآوری، در راستای توسعه آن نیز گام بردارد. بررسی پژوهش های پیشین در کنار نتایج حاصل از مورد کاوی بیان می دارد که استقرار مفهومی نظام چرخشی باهدف ایجاد بوم سازگان نوآوری چرخشی، در گام نخست به اعمال سیاست های کلی در لایه نهاد قانون گذار و متولی توسعه ی بوم سازگان نیاز دارد. پژوهش حاضر نشان داد که مدل ساختاری و رفتاری نهاد متولی توسعه بایستی از ویژگی هایی همچون نامتمرکز بودن و اشتراکی بودن نیز بهره برد. در این راستا، فرآیند سیاست گذاری و حکمرانی نیز بایستی از چنین اصلی تبعیت نموده و بتواند مشارکت حداکثری بازیگران موجود در بوم سازگان را فراهم آورد. مشارکتی که نه تنها زمینه ساز فعالیت بیشتر آنان در حوزه های محصول در بوم سازگان می شود، بلکه سبب پذیرش بیشتر این سیاست ها در بدنه اجرایی آنان نیز خواهد شد.

پژوهش حاضر نشان می دهد که به دلیل نتایج خاص برنامه های سیاستی اقتصاد چرخشی، پذیرش آنان ممکن است برای بعضی نهادها با چالش هایی همراه باشد، لذا چنین ساختاری برای نهاد قانون گذار و توسعه دهنده می تواند موجبات فائق آمدن بر چالش های یادشده را نیز فراهم آورد.

۵-۳-۷ نظارت یکپارچه و متمرکز

طراحی، تأسیس و استقرار بوم سازگان نوآوری چرخشی حاصل از یافته های این پژوهش به ساختاری یکپارچه برای نظارت و مدیریت پروژه های موجود در بوم سازگان نیازمند است. یافته های این پژوهش نشان می دهد که چنین بوم سازگانی به سامانه ای یکپارچه باهدف نظارت بر فرآیندهای چرخشی و اعمال مداخلات مهم مورد نیاز در شرایط محیط زیست باهدف بهبود فرایندها، حصول اطمینان از اتمام آنان و همچنین جمع آوری داده های ضروری نیازمند است.

۴-۵ رویکرد دوم

باهدف تکمیل بخش مروری در خصوص پاسخگویی به سؤال اول فرعی، در رویکرد دوم، مصاحبه‌هایی با برخی متخصصان امر انجام گرفت، نتایج حاصل از این مصاحبه‌ها در قالب گزاره های 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 باهدف احصای دانش نهفته در خصوص راهبردهای استقرار نظام چرخشی باهدف ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی را نیز مطرح نمود. در این خصوص داده‌های ذیل از دل این مصاحبه‌ها استخراج گردیدند.

۴-۵-۱ یافته‌های کلی

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 در خصوص بوم‌سازگان نوآوری پایدار گفته‌شده بود متفاوت است.

بر اساس 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 باهدف توسعه سیاست‌های محلی و منطقه‌ای باهدف 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 زیرساخت سازی و فراهم آوردن ابزارآلات و ماهیت‌های موردنیاز در درون یک بوم‌سازگان باهدف 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.

۵-۵ 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 این رو، پس از استخراج گویه‌های اولیه و سپس تحلیل آنان، مشابهت یابی و بررسی بسامد تکرار آن در بیانات سایر متخصصان مصاحبه شده، به‌صورت کلی برای ذینفعان گویه‌های زیر استخراج گردید.

جدول ۵-۲- ذی‌نفعان در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

عنوان گویه	توصیف گویه	مصاحبه استخراج‌شده
بازیگران واسط	ایجاد نهادهای مدیریت‌کننده پسماند در قالب کسب‌وکارهای خدماتی واسط مابین ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان	۲م، ۴م، ۵م، ۶م
بازیگران اتصال‌دهنده	اتصال تولیدکننده‌های پسماند به نهادهای مدیریت‌کننده پسماند از طریق مدل‌های انتفاع متقابل برای طرفین	۱م، ۲م، ۴م، ۵م
به اشتراک‌گذاری پروژه‌های توسعه پایدار	ایجاد پروژه‌های اشتراکی مابین بازیگران بوم‌سازگان باهدف کاهش تولید پسماند در بخش‌های مختلف. برای مثال: توسعه ناوگان پخش پایدار به‌صورت اشتراکی	۱م، ۴م، ۵م، ۶م
نامتمرکز سازی	نامتمرکز سازی تأمین‌کنندگان و واحدهای تولیدی در گستره جغرافیای بوم‌سازگان	۱م، ۲م، ۳م، ۵م
توزیع نقش‌ها	ایجاد پروژه‌های اشتراکی باهدف افزایش پایداری در سطوح مختلف بوم‌سازگان و بازیگران. برای مثال، اعطای وظایف نظارتی به یک حوزه یا بازیگر خاص بوم‌سازگان	۱م، ۲م، ۳م، ۴م، ۵م، ۶م
توسعه پلتفرم‌های باز	توسعه پلتفرم‌های باز باهدف جمع‌آوری، نظارت، تحلیل و پردازش منابع و تسهیل فرایند تصمیم‌گیری	۱م، ۲م، ۳م، ۶م
هم‌آفرینی	تسهیل هم‌آفرینی باهدف افزایش تعامل مابین بازیگران بوم‌سازگان، حمایت از کسب‌وکارهای پلتفرمی	۱م، ۳م، ۴م، ۵م، ۶م

م ۱، م ۲، م ۴، م ۵	توسعه خوشه‌های نوآوری باهدف ایجاد خرده بوم‌سازگان‌های نوآوری. خوشه‌ها از بهترین معماری برای نگه‌داری ارزش‌های درون بوم‌سازگان و همچنین کاهش مصرف انرژی برخوردارند.	توسعه خوشه‌های نوآوری
م ۲، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶	استفاده از پلتفرم‌های جمع‌سپاری باهدف جمع‌آوری نیازها، توقعات و تقاضای بازیگران در راستای ایجاد ارزش پیشنهادی کانونی بوم‌سازگان چرخشی	جمع‌سپاری
م ۱، م ۲، م ۴، م ۵، م ۶	اطلاع‌رسانی، آموزش و ترویج ارزان‌ترین، بهترین و سبزترین رویکردهای ارتباط با مشتری و کانال‌های توزیع	نوآوری در مدل کسب‌وکار با تمرکز بر بخش ارتباط با مشتری و کانال توزیع
م ۱، م ۳، م ۴، م ۵	افزایش تعداد شرکت‌های به‌هم‌پیوسته باهدف استفاده از ابزارآلات و مواد قابل معاوضه. برای مثال شرکت الف از قطعات جانبی شرکت ب استفاده می‌کند.	تعویض مواد اولیه
م ۱، م ۲، م ۳، م ۴	ایجاد تأمین‌کنندگان نیازهای اطلاعاتی و آگاهی بخشی، تولیدکنندگان محتوا برای اطلاع‌رسانی به بخش‌های دولتی و خصوص در خصوص مزایای بوم‌سازگان چرخشی	آگاهی بخشی به مشتریان
م ۱، م ۲، م ۴، م ۵	استفاده از مزیت‌ها و ظرفیت‌های فضای مجازی باهدف پوشش‌دهی نفعان بیشتر در بوم‌سازگان چرخشی. هدف از این کار، آموزش و اطلاع‌رسانی و درگیری بیشتر ذی‌نفعان با فرایندهای عملیاتی است.	فضای مجازی
م ۲، م ۳، م ۴، م ۵	استفاده از منابع جایگزین انرژی که توسط سایر بازیگران قابل تولید است و ایجاد مدل‌های معاوضه	متنوع‌سازی منابع انرژی
م ۱، م ۲، م ۳، م ۶	ایجاد خدمات تعمیر و نگهداری در گستره زیادی از محصولات باهدف استفاده از ابزارآلات و مواد قابل تأمین به‌وسیله دیگران	توسعه خدمات تعمیر و نگهداری

علاوه بر گویه‌های فوق، نتایج حاصل از مصاحبه‌ها در کنار داده‌های حاصل از بخش تکمیلی از دل گزارش‌ها و نظرگاه‌های دیگران بیان داشت که به‌صورت کلی در خصوص ذینفعان می‌توان به چهار مقوله دیگر نیز اشاره نمود که در ذیل به آن‌ها می‌پردازیم.

۵-۵-۱ شبکه‌سازی وسیع در لایه ذی‌نفعان

برخلاف ساختار خطی بوم‌سازگان نوآوری که در آن صرفاً حلقه‌های واسط باارزش 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) باهدف 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.

بر اساس یافته‌های حاصل از این پژوهش، انگیزه درونی بازیگران بوم‌سازگان در خصوص 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 باهدف شمول تعداد گسترده‌تری از ذینفعان در بوم‌سازگان چرخشی می‌تواند به‌عنوان راهکار بهینه قلمداد شود.

تحلیل مصاحبه‌ها همچنان روشن ساخت که خوشه‌سازی باهدف تجمیع بازیگران هم‌شکل و هم‌آوا می‌تواند به‌عنوان راهبردی ویژه باهدف 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.

بر اساس 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.

آن‌ها معتقدند که گذار، علاوه بر موارد فوق به مواردی همچون شفافیت و درک مشترک از نحوه تعاملات و سازوکارهای سایر بازیگران نیز نیازمند است. آن‌ها همچنین معتقدند که هرگونه اقدام در راستای چرخشی سازی فرآیندهای موجود در بوم‌سازگان می‌تواند به افزایش سطح پیچیدگی در تعاملات و روابط بین آن‌ها نیز منجر گردد. لذا شفافیت، گفتگو و ایجاد شبکه‌های تعاملی مابین بازیگران تا حد بسیار زیادی می‌تواند ابهامات موجود را برطرف کرده و بازیگران بوم‌سازگان را به تعاملی پایدار در راستای فهم ارزش‌های بوم‌سازگان چرخشی و ایجاد بوم‌سازگان پایدار چرخشی تشویق نماید.

۵-۵-۲ مدل نوین اقتصاد تعاملی

علاوه بر موارد گفته شده، بررسی‌های حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که گذار به سمت اقتصاد چرخشی به چارچوب اقتصادی نوینی به منظور تحول ارتباطات مابین بازیگران بوم‌سازگان چرخشی نیاز دارد. شکل‌گیری چنین مدل اقتصادی نوینی، تفاهمات و مراودات اقتصادی موجود مابین بازیگران بوم‌سازگان سختی را دگرگون ساخته و مدل جدیدی را فراهم می‌آورد. مدل جدید بایستی نیازها و انگیزه‌های تعامل مابین بازیگران را به نحو مطلوبی به تصویر کشد. عبارت فوق بدین معناست که در ساختار اقتصاد چرخشی، تعامل مابین بازیگران بایستی با فراهم آوردن نیازهای آنان همراه باشد و این تعاملات به نحوی نیازهای آینده هر یک از آن‌ها را در چارچوب تعاملات مبتنی بر بوم‌سازگان برآورده سازد.

به صورت سنتی بازیگران بوم‌سازگان مبتنی بر انتفاع متقابل به تعامل با یکدیگر می‌پرداختند، نکته تأمل‌برانگیز در طی این تعاملات آن است که ارزش‌های چرخشی به عنوان شاخص‌های قابل توجه در فرایند تصمیم سازی طرفین لحاظ نمی‌گردیدند. بر این اساس، بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌بایست در ساختار جدید از ارزش‌های چرخشی در تمامی ساختارهای سیاست‌گذاری مابین بازیگران مختلف حمایت نموده و به استقرار آنان اقدام ورزد. لذا در ساختار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی تمامی مراودات و تعاملات اقتصادی، برنامه‌ها و راهبردها بر اساس توصیه‌های نظام چرخشی تدوین می‌یابند.

بر اساس نظر مصاحبه‌شوندگان، دو عنصر کلیدی بازیگران یک بوم‌سازگان را به تعاملی گسترده‌تر و بهره‌ور در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی ترغیب می‌نماید. بر اساس نظر نخبگان و در تناظر با آنچه در پژوهش‌های پیشین به‌دست آمده است، درک و فهم بازیگران از لزوم استقرار اقتصاد چرخشی به‌عنوان نخستین عامل در مراودات اقتصادی می‌تواند شکل‌گیری یک نظام چرخشی را تسهیل بخشد.

فهم متقابل بازیگران از اقتصاد چرخشی روش‌های سنتی تفکر که صرفاً سودآوری مالی را به‌عنوان تنها عامل ترغیب‌کننده تعاملات اقتصادی می‌دانست را با تحول مواجه می‌سازد. این مفهوم همچنین تأثیرات یکجانبه و یا جانبی مراودات اقتصادی در طی فرایند تولید و مصرف را نیز به حداقل می‌رساند.

مصاحبه‌شوندگان معتقدند که در کنار آنچه پیشتر گفته شد، مدل‌های موجود قیمت‌گذاری به‌عنوان گلوگاه در راستای تعاملات اقتصادی بوم‌سازگان نوآوری چرخشی رخ می‌نماید. بر اساس نظر آنان، مدل قیمت‌گذاری موجود محصولات و خدمات برآمده از دل ساختار متعهد به توسعه پایدار و اقتصاد چرخشی را به‌عنوان کالای خاص باقیمت بیشتر در نظر می‌گیرد. در این چارچوب، خریداران و مصرف‌کنندگان کالاهای پایدار با نوعی فشار اقتصادی در خصوص تأمین کالاهای پایدار مواجه می‌شوند. در نظام اقتصادی جدید برآمده از ساختار چرخشی، با توزیع مناسب کالا و مواد اولیه و استقرار ساختار یکپارچه چرخشی در تمامی بوم‌سازگان تا حدی می‌توان از انباشتگی قیمت‌ها و منابع در یک بخش خاص از بوم‌سازگان اجتناب نمود.

۵-۳-۵ پلتفرم هم نوآوری و هم آفرینی

به‌عنوان سومین عامل، مصاحبه‌شوندگان معتقدند که لزوم ارتباط متقابل ذینفعان به‌عنوان رگ‌های یک بوم‌سازگان می‌تواند در قالب پارادایمی با عنوان اقتصاد اشتراکی نیز تعریف شود. در این راستا هم آفرینی و هم نوع آوری در یک ساختار پلتفرمیک یکپارچه به‌منظور اشتراک و توزیع دانش و منابع درون یک بوم‌سازگان به‌عنوان امری اجتناب‌ناپذیر تعریف گردید. پژوهش‌های پیشین بیشتر بر روی نوآوری‌های فناورانه به‌عنوان زیرساختی الزامی برای استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی تأکید نموده بودند. بر این اساس فناوری‌هایی همچون هوش مصنوعی، دستگاه‌های دیجیتال، تحلیل

کلان داده‌ها، اینترنت اشیا و بلاک چین به عنوان دستاوردهایی ضروری برای گذار به سمت اقتصاد چرخشی معرفی می‌شدند.

با این وجود پژوهش حاضر، اطلاع‌رسانی و آگاهی بخشی را به همان میزان، مؤثر و مکمل ابزارآلات سخت، در فرایند استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی معرفی می‌نماید. بر اساس نظر نخبگان و متخصصان، استفاده مؤثر از منابع و شبکه‌ها تنها زمانی می‌تواند مؤثر باشد که تمامی بازیگران بوم‌سازگان بتوانند نقش خود را بر اساس آگاهی‌های لازم از شرایط و جایگاه خود و جایگاه سایر بازیگران موجود در بوم‌سازگان تعیین نمایند.

لذا باهدف ایجاد چنین ساختاری در لایه اول، بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به ایجاد و در لایه دوم مدیریت هم‌زمان بازیگران در جایگاه‌های مختلف باهدف پیش‌بینی رخدادهای و نظارت بر عملیات دادگان نیاز دارد. چنین ساختاری همچنین به هوشیاری و آگاهی لازم در خصوص تغییرات بوم‌سازگان نیازمند است که می‌بایست با برخی ابزارآلات و روش‌ها سنجیده و ارزیابی گردد.

در چنین بافتاری، پلتفرم داده‌های باز، می‌تواند با یکپارچه کردن مردم و اطلاعات در قالب یک نظام یکپارچه و تجمیع منابع و اختصاص هوشمند آنان به بازیگران به نقش‌گیری و نظارت عملکردی و درنهایت مدیریت بهتر بوم‌سازگان منجر گردد.

بر اساس نظرات متخصصان، به‌روزرسانی وضعیت بازیگران سیستم در بوم‌سازگان‌های چرخشی در مقایسه با بوم‌سازگان‌های خطی از اهمیت بالاتری برخوردار است. آن‌ها معتقدند که بازیگران بوم‌سازگان چرخشی نسبت به تغییرات بازار به‌خصوص تقاضا حساس‌ترند. بنابراین بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به ساختاری باهدف منعکس نمودن تغییرات و پیش‌بینی رخدادهای قابل تحقق نیازمند است. ایجاد چنین ساختاری همچنین می‌تواند باهدف پیش‌بینی مشکلات تطبیق‌پذیری و هماهنگی مابین بازیگران مختلف سودمند باشد. این ساختار می‌تواند مواردی نظیر فرصت‌های جدید و گلوگاه‌های موجود در بوم‌سازگان را نیز به تصویر بکشد.

از طرفی دیگر مصاحبه‌شوندگان معتقدند که حذف گلوگاه‌ها در مواردی همچون زنجیره تأمین و ارزش در درون یک بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به مشارکت بازیگران مختلف و حتی رقیب نیاز دارد. در چنین شرایطی اقناع همکاری رقبا و ایجاد ساختار هم رقابتی به توجیه دستاوردهای آن نیاز دارد که چنین امری می‌تواند توسط پلتفرم توصیف‌شده تحقق یابد.

۶-۵ ارزش‌ها در درون بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

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

جدول ۵-۳- ارزش‌ها در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

عنوان گویه	توصیف گویه	مصاحبه استخراج شده
فناوری‌های چرخشی نوین	مداخله فناوری‌های نوین چرخشی در واحدهای تولیدی باهدف حفظ ارزش‌های چرخشی در خطوط تولید	م ۱، م ۲، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
بازتعریف مفهومی	بازتعریف مفهومی همکاری، رقابت‌پذیری، هم‌نوآوری و هم‌آفرینی در درون بوم‌سازگان‌های چرخشی	م ۱، م ۲، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
نهادهای تسهیلگر	استقرار نهادهای تسهیلگر به‌منظور حل چالش‌های موجود در خصوص رقابت‌پذیری و صرفه اقتصادی	م ۱، م ۴، م ۵، م ۶
ارزیابی شاخص‌ها	اندازه‌گیری شاخص‌های چرخشی در بخش‌های مختلف بوم‌سازگان	م ۱، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
متنوع‌سازی روش‌های طراحی	متنوع‌سازی روش‌های طراحی محصول/خدمت باهدف حفظ ارزش‌های چرخشی	م ۱، م ۲، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
حمایت مالی از جنبه‌های فرهنگی	معرفی ارزش‌های فرهنگی، به‌عنوان ارزش‌های حمایت‌کننده توسعه اقتصاد چرخشی	م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
نامتمرکزسازی حکمرانی	نامتمرکزسازی حکمرانی و سیاست‌گذاری در سطوح مختلف بوم‌سازگان	م ۱، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
مدل‌سازی ارزیابی چرخه عمر	مدل‌سازی چرخه عمر محصولات و خدمات باهدف ایجاد افقی روشن درباره فرایند تبدیل مواد و انرژی در لایه‌های مختلف بوم‌سازگان	م ۱، م ۲، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
متعادل‌سازی	متعادل‌سازی مابین ارزش‌های پایدار و رقابتی	م ۱، م ۴، م ۵، م ۶
شکل‌دهی به الگوهای مصرف	ایجاد ارزش‌های فرهنگی برای نوآوری در مدل کسب‌وکار با استفاده از ارزش‌های نظام چرخشی.	م ۱، م ۴، م ۵، م ۶
شکل‌دهی به بازار	شکل‌دهی به بازار با استفاده از افزایش آگاهی در خصوص جنبه‌های مثبت اقتصاد چرخشی در زندگی مردم	م ۳، م ۴، م ۵، م ۶
محکوم‌سازی مصرف‌گرایی	ترویج ارزش‌های زندگی پایدار و تربیت مردم برای خروج از مصرف‌گرایی	م ۱، م ۲، م ۳، م ۴، م ۵، م ۶

۱م، ۴م، ۳م، ۵م	حمایت از کسب و کارهای پایدار و ترویج ارزش‌های درونی آنان	جایزه دهی
۱م، ۲م، ۵م، ۶م	ابداع استانداردهای جهان‌شمول برای طراحی محصول و رفتارهای مشتریان	استانداردسازی
۶م، ۳م، ۴م، ۵م	فراهم آوردن فعالیت‌های تنظیم گرایانه باهدف محدودسازی فشار حداکثری بر منابع در سطح بوم‌سازگان	تنظیم گری
۱م، ۴م، ۵م، ۶م	آموزش مردم باهدف استفاده از تأمین‌کنندگان محلی، سامانه‌های پخش محلی و صنایع منطقه‌ای	توسعه خدمات محلی
۱م، ۴م، ۵م، ۶م	ترویج استفاده از خدمات مجازی بازی و بستر فضای مجازی در خدمات مختلف کسب و کاری	مجازی‌سازی خدمات
۲م، ۳م، ۴م، ۵م	ترویج سبک زندگی مینیمالیستی و کم‌گرایانه	سبک زندگی
۱م، ۲م، ۳م، ۴م	فراهم آوردن اطلاعات لازم در خصوص گذار در لایه‌های محصول و خدمات باهدف پذیرش مقدمات اقتصاد چرخشی	تسهیلگری گذار

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 به حداکثر رساندن سود و رعایت کردن ارزش‌های اقتصاد چرخشی وجود دارد. بر طبق بیانات آن‌ها اگرچه این تناقض تا حدی در مواردی کوچک قابل حل کردن است؛ ولی نتایج آن در صورت اعمال سیاست نادرست می‌تواند در سایر مؤلفه‌های بوم‌سازگان تأثیرات جبران‌ناپذیری را بر جای بگذارد. به‌عنوان مثال در خصوص 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 صورت مسئله 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 در خصوص 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.

به منظور 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. به بیان دیگر سیاست‌های حاکم بر بوم‌سازگان چرخشی به تنوع و گستردگی اقتضایی وسیعی نیازمندند.

آنچه گفته شد به صورت 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 قابل بیان است. در چنین ساختاری نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مفهوم رقابت‌پذیری به عنوان ارزش اصلی بوم‌سازگان نوآوری، در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی قابل هضم و یا مماشات نمی‌باشد. در واقع 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 قابل حل 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.

در خصوص 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. بر اساس نظر مصاحبه‌شوندگان، شکل‌دهی رفتار مشتریان مواردی همچون فرهنگ، اخلاقیات، مدل‌های مصرف و مدل کسب‌وکار ماهیت‌های بوم‌سازگان را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

از طرفی دیگر، در خصوص 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 تعیین‌شده و یا ارزیابی اثرات بر جای گذارده خارج‌شده و منابع موجود در بوم‌سازگان را برای منافع اقتصادی نامتناهی خودمصرف نمایند.

۷-۵ سیاست‌های سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

سیاست‌های سرمایه‌گذاری همواره به‌عنوان یکی از محورهای کلیدی شکل‌گیری بوم‌سازگان‌ها توسط پژوهشگران و متخصصان امر شناخته می‌شده‌اند [45,47,69]. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که گذار به سمت بوم‌سازگان نوآوری چرخشی با همان ساختارها و سیاست‌های بوم‌سازگان خطی مقدر نیست و بهینه‌سازی و ساختارهای نوینی را می‌طلبد.

بر اساس 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 شاخص ها که عمدتاً به عنوان شاخص های کمی قابل اندازه گیری می باشند همچنین رویکردهای پیشین و یا سیاست های سرمایه گذاری غیر پایدار را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. در برخی دیگر از موارد این شاخص ها می توانند برنامه ها و یا ابزارآلات سیاستی ویژه ای برای سرمایه گذاری در بوم سازگان نوآوری ابداع نمایند.

بر اساس نظر متخصصان در این پژوهش، سرمایه گذاری همواره به عنوان عامل کلیدی در توسعه بوم سازگان ها شناخته می شود ولی مدل سرمایه گذاری نامناسب همچنین می تواند سبب ایجاد گلوگاه ها و آسیب هایی برای گذار به سمت اقتصاد چرخشی گردد. علاوه بر این، برخی مصاحبه شوندهگان در خصوص خطرات ناشی از مدل سرمایه گذاری نامناسب و روش های تعدیل این خطرات نگرانی هایی ابراز می نمودند.

مصاحبه شوندهگان معتقدند که ابزاری مناسب و یا مدلی ساختاریافته برای ارزیابی موفقیت مدل های مختلف سرمایه گذاری در بوم سازگان نوآوری چرخشی وجود ندارد. آن ها همچنین معتقدند که بازگشت سرمایه در ساختار طراحی شده در مدل سرمایه گذاری خطی با آنچه بوم سازگان نوآوری چرخشی می طلبد سازگاری ندارد.

در این میان مصاحبه شوندهگان مدل های خروج سرمایه گذار و توسعه سرمایه گذاری در بوم سازگان نوآوری چرخشی را نیز به عنوان عاملی دیگر بیان نمودند که از ابهامات فراوانی برخوردار است.

بر اساس نظر مصاحبه شوندهگان در چنین شرایط نامشخصی، صحبت کردن در خصوص تأمین مالی به عنوان یکی از راهبردهای حمایتی گذار به سمت بوم سازگان نوآوری چرخشی با مشکلاتی همچون نبود ساختار نظارتی و امکانات ارزیابی در بین گزینه های سیاستی مواجه خواهد بود.

مصاحبه شوندهگان در این میان لزوم ارائه چارچوبی بر اساس 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 می دانند. در همین رابطه، جدول ذیل، بعضی از سیاست های پایه ناشی از مصاحبه ها در خصوص سرمایه گذاری در بوم سازگان نوآوری چرخشی را به تصویر می کشد.

جدول ۵-۴-سیاست‌های کلان سرمایه‌گذاری در بوم‌سازگان نوآوری چرخشی

سیاست سرمایه‌گذاری	توضیح	مبانی عقیده‌ای
هم سرمایه‌گذاری به‌وسیله بخش خصوصی و دولتی	تشویق بخش خصوصی جهت سرمایه‌گذاری بر روی زیرساخت‌های اقتصاد چرخشی به‌وسیله فراهم آوردن امکان هم سرمایه‌گذاری و توزیع سود مابین اجزای مختلف بوم‌سازگان در همکاری با بخش دولتی	۱م، ۲م، ۳م، ۴م
متنوع سازی مدل‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی در کنار ارائه ابزارآلات گوناگون	فراهم آوردن مدل‌های مختلف تأمین مالی و سرمایه‌گذاری در کنار ارائه ابزارآلات نوآورانه باهدف ایجاد انتخاب‌های مختلف بر اساس شرایط هریک از بازیگران و سرمایه‌گذاران موجود در بوم‌سازگان	۱م، ۴م، ۵م، ۶م
ایجاد ضمانت سرمایه‌گذاری از طریق تسهیل مشارکت بخش خصوصی و مدل‌های کاهش خطر سرمایه‌گذاری	حمایت از سرمایه‌گذاران از طریق ایجاد مدل‌های ضمانت سرمایه‌گذاری از طریق برنامه‌هایی نظیر پیش‌خرید، خرید اعتباری و خرید تضمینی باهدف کاهش ریسک سرمایه‌گذاری	۱م، ۲م، ۳م، ۵م، ۶م
سرمایه‌گذاری غیرتجاری بر روی نهادهای پایه مولد اقتصاد چرخشی	توانمندسازی نقش مؤسسات غیرتجاری و سازمان‌های مردم‌نهاد باهدف ترویج مفهوم اقتصاد چرخشی در بخش‌های بازاری، نهادهای تجاری، خطوط تولیدی و بازیگران دیگر موجود در بوم‌سازگان	۱م، ۳م، ۴م، ۵م
سرمایه‌گذاری باهدف کاهش تأثیرات زیان‌بار نهادهای غیر چرخشی در بوم‌سازگان	خلق مدل‌های جدید کسب‌وکار با استفاده از نوآوری در مدل کسب‌وکار باهدف ایجاد ارزش پیشنهادی مبتنی بر بهینه‌سازی فرایند تولید و همگام کردن بخش‌های صنعتی با شاخص‌های ارائه‌شده جهت حفظ منابع و محیط‌زیست	۱م، ۳م، ۴م، ۵م
توسعه پلتفرم‌های سرمایه‌گذاری جمعی	توسعه پلتفرم‌های سرمایه‌گذاری جمعی و مبتنی بر داده باهدف 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	۲م، ۴م، ۵م، ۶م

بر اساس 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 زیر به تصویر کشیده می‌شوند. این جدول از تحلیل گزاره‌های این پژوهش به دست آمده است.

جدول ۵-۵- تحلیل گزاره‌های سرمایه‌گذاری

توصیف	حوزه تحلیلی
توانمندسازی و افزایش توانایی واحدهای موجود در بومسازگان با تمرکز بر بازیگران کسب‌وکاری و آگاهی بخشی در خصوص 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 باهدف فائق آمدن بر چالش‌های بومسازگان نوآوری چرخشی
خلق شبکه‌های ارتباطی و تعاملی باهدف اشتراک‌داری‌های مشهود و نامشهود مابین بازیگران بومسازگان. فراهم آوردن تعاملات و ارتباطات باهدف 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 باهدف 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 در خصوص مزایای توسعه پایدار و سیستم‌های 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 باهدف جلب نیروی کاردانشی ماهر مبتنی بر سازوکارهای اقتصاد چرخشی در کنار فراهم آوردن آموزش‌های لازم برای تربیت آنان و ارائه ساختاری باهدف 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

<p>استقرار نهادهای دانشی در کنار زیرساخت‌های نشر و توسعه دانش باهدف آگاه‌سازی جوامع محلی در خصوص دستاوردها و نتایج حاصل از استقرار چرخشی و صحبت کردن در خصوص مسائل و مشکلات پیش رو و راهکارهای پیشنهادی برای حل آنها</p>	<p>توسعه زیرساخت‌های اشتراک دانش</p>
<p>استفاده از فناوری‌ها و روش‌های هوشمند باهدف کاهش هزینه‌های زنجیره تأمین و افزایش کیفیت و نظارت و همچنین ارزیابی فرآیندهای موجود</p>	<p>توسعه زنجیره تأمین هوشمند</p>
<p>یکی از بزرگ‌ترین منابع مصرف‌کننده انرژی‌بخش، اقامت، خانه‌نشینی و مسکن می‌باشد بنابراین راهکارها و نوآوری‌هایی باهدف سرمایه‌گذاری در مسکن هوشمند و فراهم آوردن مدل‌های اقتصاد اشتراکی و پایدار می‌تواند تا حدود زیادی در استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی مثر ثمر باشد</p>	<p>توسعه مفهومی خانه‌های پایدار</p>
<p>فراهم آوردن حمایت‌های مالی، پاداشی و ابزارآلات سرمایه‌گذاری و همچنین ارائه تأمین مالی غیرتجاری در کنار تسهیل فرایندهای مالیاتی در ساختار اشتراکی بر اساس نتایج حاصل از اقدامات و ارزیابی سیاست‌های حاکم در بوم‌سازگان چرخشی</p>	<p>سرمایه‌گذاری مبتنی بر ارزیابی اثر</p>

۸-۵ سؤال دوم فرعی

سؤال اول فرعی پژوهش در قالب گزاره زیر تعریف شده است.

- عناصر و مؤلفه‌های ایجاد بوم‌سازگان چرخشی کدامند؟

برای پاسخگویی به این سؤال، عناصر اصلی ایجاد بوم‌سازگان چرخشی را برشمرده و سپس به توضیح هریک می‌پردازیم.

۸-۸-۱ ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان چرخشی

ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان به توصیف ارزش درونی سامانه و محصولی نهایی که مشتری با آن مواجه می‌شود و برگرفته از مشارکت بازیگران مختلف است، می‌پردازد. طراحی ارزش پیشنهادی

بوم‌سازگان نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای در ایجاد ارتباط مابین اهداف ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان و هدف اصلی مجموعه بازیگران، ایفا می‌نماید.

از طرف دیگر، ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان، تأمین‌کننده اهداف اصلی اقتصاد چرخشی در کلیدواژه‌های اصلی آن همچون کربن‌زدایی، ماده‌زدایی، بازیافت و بازتولید می‌باشد.

به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین یافته‌های این پژوهش به این نکته می‌توان اذعان نمود که ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان، به‌عنوان عنصری کلید، نه‌تنها برای تمامی بازیگران موجود در بوم‌سازگان به ایجاد مزیت رقابتی می‌پردازد، بلکه نقشی تعیین‌کننده به‌عنوان عامل حفظ تعادل مابین اهداف توسعه درون‌زای شرکت‌ها و همچنین اهداف توسعه منطقه‌ای با توجه به شاخص‌های توسعه پایدار به‌صورت کلان ایفا می‌کند. درواقع به‌گفته بعضی از منابع، ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان، از طریق ایجاد مدل‌های کسب‌وکار و همچنین چارچوب‌هایی باهدف استفاده بهینه از منابع، نظام اقتصاد چرخشی را به‌عنوان نظام ایجادکننده ارزش اقتصادی در مقایسه با نظام اقتصاد سنتی مطرح می‌نماید.

چنین چارچوبی چرخشی بودن را یک مزیت اقتصادی دانسته و برای آن ادله‌ی قابل‌اندازه‌گیری ارائه می‌نماید. چنین ادله‌ای با اعمال مداخلاتی در اجزای تشکیل‌دهنده بوم‌سازگان همچون زنجیره تأمین، مدل کسب‌وکار و بخش مشتریان با تأکید بر دو جریان درآمدی عمده در بین کسب‌وکارها در بخش‌های صرفه‌جویی در استفاده از منابع و همچنین تغییر مدل کسب‌وکار با استفاده از نوآوری در مدل کسب‌وکار، چرخشی بودن را در راستای اقتصادی بودن و سودد بودن تعریف می‌نماید. این ذهنیت در مقابل ذهنیت سنتی پایداری به‌عنوان عامل هزینه‌زا قرار می‌گیرد. لذا نظام اقتصاد چرخشی در این پارادایم به‌عنوان نظام سودمند برای صاحب کسب‌وکار و همچنین مشتری و کلان اقتصاد آن بوم‌سازگان تعریف می‌گردد.

۵-۸-۲ تغییر نگرش نسبت به منابع بوم‌سازگان

در چارچوب مفهومی بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، منابع بازتعریف‌شده و نگرش کلی بدان با تغییراتی مواجه می‌شود. در این راستا، منابع به‌عنوان دارایی مشترک برای کل بوم‌سازگان محسوب شده و استفاده از آنان حتی برای مالک مسئولیت و عواقبی ایجاد می‌کند. نگرش مبتنی بر بوم‌سازگان، در چارچوب پارادایم ارزیابی چرخه عمر^{۳۵} دارایی‌های یک موسسه را به‌عنوان عنصر عاریتی در نظر گرفته و صرفاً برای مدت کوتاهی و با پذیرش مسئولیت‌هایی به‌عنوان دارایی انحصاری به‌حساب

³⁵ Life Cycle Assessment (LCA)

می‌آورد. از طرفی دیگر، آن چیزی که این دارایی پیش از آن بوده و چیزی که این محصول بعد از چرخه عمر بدان تبدیل می‌شود نیز به‌عنوان اثرات آن ماهیت و موسسه در کلان بوم‌سازگان ارزیابی و ارزش‌گذاری می‌شود. لذا تمامی بازیگران موجود در بوم‌سازگان نسبت به آنچه استفاده می‌کنند و آنچه پسماندهای فعالیت‌های آنان بر جای می‌گذارند پذیرش مسئولیت کرده و نسبت به آن متعهد می‌شوند.

چنین تغییر نگرشی نه تنها فرآیندهای درونی و زنجیره ارزش ماهیت‌های کسب‌وکاری بوم‌سازگان، بلکه تمامی عناصر موجود در جامعه همچون مدل‌های قیمت‌گذاری، بسته‌بندی، توزیع، استفاده، پسماند و غیره را نیز در فعالیت آن بازیگر سنجیده و به‌دقت اندازه‌گیری می‌نماید.

۵-۸-۳ اندازه‌گیری، مدل‌سازی و شبیه‌سازی ساختارهای چرخشی

یافته‌های حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به اندازه‌گیری شاخصه‌های چرخشی، میزان تأثیر آنان در بوم‌سازگان، بهره اقتصادی و ارزشی آنان برای خود و دیگر بازیگران، معیارهای موفقیت و عدم موفقیت راهبردها و همچنین مداخلات انسانی در هر یک از این برنامه‌ها نیازمند است.

اندازه‌گیری به‌عنوان شاخص می‌تواند میزان موفقیت و یا عدم موفقیت راهبردهای بوم‌سازگان را به نمایش بگذارد. بنابراین ایجاد سازوکارهایی که بتوانند مداخلات عمدی و یا غیر عمد بازیگران در درون مرزهای یک سیستم را مورد کاوش قرار دهد از الزامات استقرار نظام چرخشی در درون بوم‌سازگان نوآوری است. با این وجود، بعضی از مداخلات قابلیت تحقق و سپس اندازه‌گیری شاخص‌های موردنیاز را ندارند، لذا مدل‌سازی مبتنی بر داده‌های تاریخی و یا شبیه‌سازی با استفاده از داده‌های فرضی می‌تواند به‌عنوان ابزار مناسب در راستای تدوین برنامه، تصمیم‌سازی و سپس تصمیم‌گیری به حساب آیند.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که استقرار نظام چرخشی به‌صورت الزام‌آوری به سامانه‌ای جهت استقرار نظام داده و سپس تحلیل آن نیاز دارد. بر این اساس، مدیریت داده در بستر بوم‌سازگان همواره به‌عنوان چالش و ضرورت اصلی شناخته شده است.

بوم‌سازگان نوآوری به‌صورت کلی به‌عنوان سامانه پیچیده محسوب می‌شود؛ لذا مداخلات آن نیز ظرافت و همچنین دقت دوچندان نیاز دارد. از طرفی دیگر، راهبردهای مداخله در سامانه‌های پیچیده از مختصات خاصی برخوردارند و می‌طلبند که این راهبردها متناسب با شرایط زمینه‌ای مورد

دست کاری قرار گیرند. از آنجایی که هر یک از این مداخلات ممکن است تأثیرات جانبی و هزینه‌هایی برای کلان بوم‌سازگان ایجاد نمایند، لذا شبیه‌سازی و مدل‌سازی می‌تواند به‌عنوان راه‌حل بهینه در خصوص پیش‌بینی رفتاری و ساختاری ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان شناخته شوند.

۵-۸-۴ شبکه نهادی متصل در درون بوم‌سازگان‌ها

نگاه مبتنی بر بوم‌سازگان باهدف پیاده‌سازی و استقرار مفهومی نظام اقتصاد چرخشی سبب ایجاد ساختاری مفهومی با عنوان شبکه نهادی متصل می‌گردد.

این ساختار معنایی، عناصر را در یک نظام به هم متصل، همکار و هم‌آوا تعریف می‌نماید. این ساختار، ابعاد همکاری مبتنی بر نظام شبکه‌ای را، گاهی برای افزایش ارزش، گاهی برای استفاده بهینه از منابع و گاهی برای زیست بهتر توجیه می‌نماید. لذا بازیگران موجود در بوم‌سازگان نه تنها برای کسب فرصت‌ها و سود اقتصادی بیشتر، بلکه گاهی برای زیست وجودی خود به سایر بازیگران وابسته‌اند و اهداف آنان را به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم در دل اهداف راهبردی خود تعریف می‌نمایند. به‌عنوان مثال، تولیدکنندگان خودروهای الکتریکی به‌صورت ویژه‌ای به تولیدکنندگان دستگاه‌های شارژ و یا باتری الکتریکی وابسته‌اند. لذا استقرار نظام انتفاع متقابل در این ساختار به‌نوعی تقویت‌کننده ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان نیز محسوب می‌گردد و بازیگران می‌بایست برای زیست خود در راستای اهداف راهبردی خود و دیگران به‌صورت مشترک به فعالیت پردازند.

این شبکه همچنین سبب کاهش ریسک سرمایه‌گذاری و تأسیس کسب‌وکارهای جدید می‌شود و با توزیع فرصت‌ها در دل بوم‌سازگان امکان رشد و توسعه را برای همه بازیگران به‌صورت مساوی فراهم می‌آورد.

۵-۸-۵ ایجاد ساختارهای ماژولار

ساختار اصلی این پژوهش بیان ساخت که نظام چرخشی بیش از آنکه به‌عنوان مشخصه تک نهادهای موجود در بوم‌سازگان شناخته شود، صفتی متعلق به بوم‌سازگان و نهادهای جمعی است که در یک شبکه‌های به‌هم‌پیوسته با یکدیگر تعامل می‌نمایند.

در این میان، معماری این شبکه به‌هم‌پیوسته از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. پژوهش‌های اخیر و یافته‌های این پژوهش بر معماری لایه‌ای و متشکل از اجزای منفصل در قالب یک معماری

ماژولار و یا تکه‌ای تأکید بسیار زیادی می‌نمایند. به بیان دیگر، ساختار اقتصاد چرخشی در درون بوم‌سازگان نوآوری به تکه‌های جورچین نیاز دارد که در کنار هم می‌توانند زیربنای بوم‌سازگانی نوآوری در چارچوب اقتصاد چرخشی را فراهم آورند.

در این ساختار سازوکارهای پلتفرمیک، به عنوان نهادهای اصلی این بوم‌سازگان از اهمیت دوچندانی برخوردار می‌شوند. این ساختارها با تجمیع عرضه و تقاضا و استفاده از معماری‌های مبتنی بر جمع‌سپاری، زمینه‌سازی مناسبی برای توسعه نهادهای کوچک و به صورت هم‌زمان توزیع فرصت‌ها در بوم‌سازگان را فراهم می‌آورند.

۵-۸-۶ استفاده از ساختارهای مبتنی بر باز بودن جامعه اطلاعاتی

در کلان ساختار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، شفافیت و داده‌ها به عنوان دارایی مشترک شناخته شده و در ارکان مختلف بوم‌سازگان مشاهده می‌شوند. معماری اطلاعاتی بوم‌سازگان نیز بر اساس تقویت زیربنای شفافیت و براساس مشارکت ذینفعان استوار است.

از طرفی دیگر، مشارکت ذینفعان به عنوان عامل اساسی در طراحی سازوکارهای درون بوم‌سازگان قلمداد شده و هریک از آنان می‌کوشند تا با به اشتراک‌گذاری داده‌های خود تصمیم‌سازی‌های معقولانه‌تری برای سیاست‌گذاری کلان بوم‌سازگان فراهم آورند. در چنین ساختاری، جریان‌های داده و اطلاعات و بوم‌سازگان‌های دانشی به عنوان ماهیت‌های اساسی مورد تأکید متخصصان زیادی قرار دارند. آن‌ها معتقدند داده‌های موجود در این بوم‌سازگان‌های دانشی می‌توانند در راستای فهم بازیگران مختلف از مفهوم اقتصاد چرخشی و هماهنگ‌سازی سیاست‌های کلی آنان با یکدیگر نقش بسیار تعیین‌کننده‌ای داشته باشند.

۵-۸-۷ ایجاد نهادهای تخصصی تسهیلگر نظام چرخشی

بررسی ارکان موردنیاز در ایجاد بوم‌سازگان نظام چرخشی روشن ساخت که برخی از آنان به خودی‌خود قابلیت ایجاد توسط نهادهای عمومی را دارند و برخی دیگر به تسهیلگرهایی نیازمندند تا آنان را در فرایند توسعه نمایند.

در این راستا، یافته‌های این پژوهش تأکید دارند تا استقرار نظام چرخشی به وجود نهادهای وابسته است که ضمن طراحی و تأسیس فرایندها و همچنین سازوکارها به ارکان نظام چرخشی تسلط داشته و بتواند آن را در دل این فرایندها پیاده‌سازی نماید.

یافته‌های این پژوهش بیان می‌دارد که این تسهیلاگرها می‌توانند در ارکان مختلف موجود در بوم‌سازگان همچون نهادهای دولتی، بخش‌های خصوصی و همچنین نهادهای واسط نقش ایفا کنند. از جمله وظایف این نهادهای تخصصی ترجمه‌گفتمان نوآوری چرخشی باهدف تأسیس و توسعه کسب‌وکارهای این حوزه است. یکی دیگر از مهم‌ترین مسائل موجود، گذار کسب‌وکارهای فعلی به سمت کسب‌وکارهای چرخشی است؛ در این راستا نیز این نهادها به‌عنوان واسطه عملکرد و ادبیات و فرایندهای موردنیاز را تشریح می‌نمایند.

۵-۸-۸ تدوین نظام تعادل درون بوم‌سازگانی

تعادل در درون بوم‌سازگان چرخشی به‌عنوان مسئله اساسی شناخته‌شده و بر اساس آن‌همه بازیگران می‌بایستی در حوزه‌های درونی و بیرونی خود به ایجاد تعادل مابین توسعه اقتصادی و توجه به محیط‌زیست پردازند. به بیانی دیگر، توسعه اقتصادی و سودآوری شرکت‌ها نباید با هزینه کرد و استفاده بی‌رویه از منابع همراه باشد. در این خصوص، یکی از بزرگ‌ترین مسئولیت‌های نظام تعادل ایجاد مدل‌های توسعه شرکت‌ها با همبستگی بسیار پایین مابین توسعه اقتصادی و استفاده از منابع است.

نظام تعادل درون بوم‌سازگانی تصریح می‌نماید رشد اقتصادی همواره بایستی در گرو نگاه بلندمدت استفاده از منابع و همچنین چرخه عمر محصولات و خدمات در یک بازه زمانی مشخص تعیین گردد. در این نگاه حتی فاکتورهای اقتصادی و میزان رشد شرکت‌ها نیز به میزان نامحدود نخواهد بود و همه‌چیز در یک شبکه به‌هم‌پیوسته از منافع و مضرات تعریف می‌شوند. چنین ساختاری مالکیت در نظام مصرف را با چالش‌های مواجه می‌سازد. از این‌رو تنظیم مقررات و میزان انتفاع هریک از مالکان از منابع به سازوکارهایی نیازمند است که تدوین آن مشارکت بالای ذینفعان موجود در بوم‌سازگان را می‌طلبد.

۵-۸-۹ نظام اقتصادی معطوف به منابع

بوم‌سازگان نوآوری چرخشی به‌نظام اقتصادی متفاوت با ساختار سنتی خود نیازمند است. این ساختار برای هر یک از بازیگران، شرایط مرزی و ویژگی‌های خاصی تعیین می‌کند که می‌بایست در مدل کسب‌وکار و همچنین نحوه تعاملات آن‌ها با مشتریان دیده شود. از طرفی دیگر، این نظام اقتصادی به شکل‌دهی بازار متناسب با اهداف نظام چرخشی می‌پردازد. بنابراین نظام اقتصادی معطوف به منابع در ساختار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی هم سمت مصرف‌کننده و هم سمت تولیدکننده را جانب‌داری می‌نماید. این نظام با شکل‌دهی رفتار و مدل‌های خرید مصرف‌کننده به‌نوعی سازوکارهای تولید را نیز متناسب با آن‌ها تغییر می‌دهد.

از طرفی دیگر و فور منابع به‌عنوان شرایط اصلی تولید قلمداد می‌شوند و مادامی‌که این منابع از حد تعادل خارج نشوند تولید ادامه می‌یابد. نظام اقتصادی معطوف به منابع، از ساختار کنترلی بسیار دلیلی برای نظارت بر فرآیندهای تولید و مصرف استفاده می‌کند. این نظام پس از مصرف منابع، برای بازتولید آنان نیز برنامه‌ریزی نموده و فرایند بازتولید و بازیافت را نیز تسهیل می‌بخشد. بنابراین بخش عمده‌ای از سرمایه‌گذاری در نظام اقتصادی بوم‌سازگان‌های نوآوری چرخشی، معطوف به منابع در مواردی همچون بازتولید، بازیافت و استفاده از منابع جایگزین برای بخش تولید مصرف می‌شود.

۵-۹ سؤال سوم فرعی

سؤال سوم فرعی این پژوهش درصدد دستیابی به سیاست‌ها و اقدامات کشورهای مختلف در راستای استقرار بوم‌سازگان نوآوری چرخشی، اقدامات و مداخلات آنان درج‌شده است. این فاز مطالعه به این دلیل صورت می‌پذیرد تا بتوان شرایط علی و همچنین ساختار مفهومی اقتصاد چرخشی در بسترهای مختلف را مورد کنکاش قرارداد و محورها و مسائلی که به‌صورت جهان‌شمول توسط بازیگران مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و از قابلیت‌هایی مانند اعمال و مداخله عمومی در بسترهای مختلف برخوردارند را استخراج نمود.

به منظور آغاز فرآیند مطالعه تطبیقی باهدف استخراج مفاهیم جهان‌شمول در راستای استقرار نظام چرخشی ابتدا به درج پایه‌های اصلی مطالعه تطبیقی و توصیف هر یک می‌پردازیم. به صورت کلی در این پژوهش، ما سه لایه مختلف را به عنوان لایه‌های اصلی پژوهشی انتخاب نموده‌ایم.

۵-۹-۱ لایه ملی

در لایه ملی، کشورها اساساً به تدوین قوانین و مقرراتی روی می‌آورند که استقرار نظام چرخشی را در قالب یک مأموریت حاکمیتی و به صورت بالا به پایین از تمام نهادهای مرتبط با دستگاه‌های دولتی و همچنین بخش‌های خصوصی طلب می‌نماید. به صورت کلی در چنین ساختاری استقرار نظام چرخشی به عنوان مأموریت و وظیفه تلقی شده و نهادهای موجود در بوم‌سازگان آن کشور موظف‌اند تا قوانین و استانداردهای موجود را رعایت کرده و خروجی خود را به نهاد حاکمیتی متولی استقرار نظام چرخشی ارائه نمایند.

۵-۹-۲ لایه منطقه‌ای

در لایه منطقه‌ای اما، وضعیت کمی متفاوت است و سیاست‌ها نه صرفاً در سطح کشور، بلکه در سطوح منطقه‌ای و با مشارکت کشورهای مختلف تدوین و اجرا می‌شوند. در لایه منطقه‌ای، کشورها سیاست‌ها، اقدامات و دستورالعمل‌هایی که می‌توانند در بسترهای مختلف مورد رجوع قرار گیرند را جمع‌آوری کرد و به عنوان شاخص‌های استقرار نظام چرخشی معرفی می‌نمایند. بررسی پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد که لایه منطقه‌ای در مقایسه با لایه ملی از موفقیت بیشتری برخوردار بوده است.

مطالعات پیشین نشان می‌دهد که از دلایل موفقیت سیاست‌های منطقه‌ای می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- ساختار مبتنی بر بوم‌سازگان و زنجیره‌های متصل تأمین به صورت فرا کشوری و منطقه‌ای
 - انتقال تجربیات و دانسته‌های ضروری باهدف استقرار نظام چرخشی
 - توزیع منابع و استفاده از فرصت‌های منطقه‌ای در طیف گسترده‌ای از بازیگران
 - به هم رسانی اطلاعات و منابع و استفاده از ظرفیت‌های منطقه‌ای
- به همین دلیل تجربیات پیشین نشان داد که اساساً مسئله اقتصاد چرخشی یک مسئله فراملی و به صورت منطقه‌ای است که مشارکت طیف گسترده‌ای از ذی‌نفعان و بازیگران موجود را می‌طلبد.

۵-۹-۳ لایه بین‌المللی

برخلاف دولایه پیشین که نه تنها سیاست‌های حاکم و مقررات را تدوین می‌نمودند، بلکه شرح اقدامات و مدل‌های اجرایی را نیز توصیه می‌نمودند؛ در لایه بین‌المللی صرفاً به بیان استانداردها و دستورالعمل‌های کلان بسنده شده و اساساً مداخلات، شیوه اقدامات و برنامه‌های اجرایی به نهاد مجری منطقه‌ای یا ملی واگذار می‌گردد. از مزیت‌های مستندات موجود در لایه بین‌المللی می‌توان به جهان‌شمول بودن و استاندارد بودن آن‌ها اشاره کرد. از طرفی دیگر مستندات موجود در این لایه عمدتاً در بوم‌سازگان‌های مختلفی مورد آزمایش قرار گرفته و نتایج حاصل از آنان در پیوست مقررات و سیاست‌گذاری‌های حاکم موجود می‌باشد. بنابراین لایه بین‌المللی می‌تواند به‌عنوان تجربه آمیخته کشورها در حوزه استقرار بوم‌سازگان چرخشی محسوب گردد که توانایی به‌کارگیری و آزمایش در بسترهای مختلف را نیز دارا می‌باشند.

۵-۹-۴ بسته سیاستی اقدامات چرخشی

مطالعه سیاست‌های اتخاذشده کشورهای مختلف در خصوص استقرار نظام چرخشی نشان می‌دهد که تقریباً همگی آنان از یک ساختار سیاستی منفرد برای پرداختن به مسئله نظام چرخشی در دل نظام کلان اقتصادی خود استفاده نکرده‌اند و همگی از مجموعه‌ای از سیاست‌ها، اقدامات، دستورالعمل‌ها، راهنماها و برنامه‌های ویژه برای استقرار نظام چرخشی در دل خرده بوم‌سازگان‌های خود همچون بوم‌سازگان نوآوری بهره برده‌اند. ساختاری که در بعضی منابع به‌عنوان بسته سیاستی چرخشی^{۳۶} یا پکیج سیاستی^{۳۷} یا ترکیب سیاستی^{۳۸} از آن یادشده است.

مطالعه بسته سیاستی کشورهای مختلف نشان می‌دهد که این بسته به دلایلی از جمله موارد زیر شکل گرفته است.

- ایجاد تنوع و تکثر باهدف شمول بازیگران مختلف در درون بوم‌سازگان کلان اقتصادی کشورها
- در نظر گرفتن مراحل مختلف چرخه عمر ماهیت‌های مختلف نظام اقتصادی
- ایجاد برنامه‌های ویژه برای بازیگران خاص در درون نظام اقتصادی کشورها

^{۳۶} Policy Bundle

^{۳۷} Policy Package

^{۳۸} Policy Mix

- در اختیار قرارداد طیف عملکردی گسترده باهدف تسهیل گذار ماهیت‌های اقتصادی به سمت بوم‌سازگان چرخشی

- تمرکز و دقت ویژه بر روی ماهیت‌های خاص باهدف تسهیل گذار به سمت نظام چرخشی و یا ایجاد ماهیت‌های چرخشی از پایه

بااین‌وجود مطالعه مقایسه‌ای مابین مستندات کشورهای مختلف نشان داد که اقدامات ضروری باهدف استقرار نظام چرخشی به مجموعه‌ای از سیاست‌ها، ابزارآلات، اهداف و برنامه‌های اجرایی ویژه نیاز دارد تا بتواند در یک نگاه کلان نگر و به‌صورت سیستمی شکل‌گیری نظام چرخشی را تسهیل بخشد.

نکته قابل‌توجه در پس این اقدامات و سیاست‌های کلان آن است که این بسته‌های سیاستی، در بسیاری از موارد پای خود را از جنبه‌های صرفاً سیاستی درازتر کرده و مواردی در خصوص ابعاد زندگی فردی و اجتماعی بازیگران یک بوم‌سازگان را نیز شامل می‌شود که از آن موارد می‌توان به مسائل قانونی، جامعه‌شناختی، زیبایی‌شناختی، اخلاقی و همچنین تعاملاتی شهروندان اشاره نمود. از طرفی دیگر از آنجایی که حفظ محیط‌زیست به‌عنوان الزام در بسیاری از کشورها شناخته می‌شود، حمایت‌های قانونی و مقرراتی از این سیاست‌ها در بعضی کشورها همچون آلمان و هلند بسیار سختگیرانه بوده و نظارت بسیاری بر روی تحقق آن‌ها صورت می‌گیرد.

آنچه گفته شد نشان می‌دهد که در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، مسائل اقتصادی و توسعه محور به‌هیچ‌وجه نمی‌توانند موضوع استفاده بهینه از منابع و توسعه پایدار را با خطر مواجه سازند و اساساً برنامه توسعه همگام با برنامه مدیریت منابع و ظرفیت‌های توسعه‌ای آنان تدوین می‌یابد.

بررسی بسته‌های سیاستی کشورهای مختلف در خصوص راهبردهای مدیریت توسعه پایدار در راستای ایجاد اقدامات لازم باهدف استقرار نظام چرخشی در جدول زیر درج شده است.

جدول ۵-۶- بسته‌های سیاستی کشورهای مختلف

(برگرفته‌شده از مطالعه ۶۰ کشور از سه قاره جهان)

تعداد کشورها	ابزار سیاستی	خصلت‌های ویژه	نوع بسته سیاستی
۷	توصیه‌های پایه برای بخش تولید و خدمات باهدف مدیریت پسماند	بدون ارتباطی ویژه مابین مدیریت پسماند و استفاده از منابع	مدیریت پایه پسماند

	سطوح یا خروجی بخش کسب و کاری		
۲۲	جمع آوری و مدیریت پسماند در بعضی حوزه‌ها و موارد خاص	ارتباط محدود مابین مدیریت پسماند و استفاده از منابع	مدیریت پسماند یکپارچه
۲۱	استقرار نظام سلسله مراتبی مدیریت پسماند در استفاده از منابع و همچنین مدیریت چرخه تولید پسماند	ارتباط قوی مابین مدیریت پسماند و استفاده از منابع	3R (بازیافت، استفاده مجدد و بازگرداندن)
۱۰	کاهش پسماند و آلودگی ناشی از آن از طریق بازطراحی چرخه‌ها و فرایندها و همچنین نگهداری مواد مصرفی در چرخه تولید و مصرف از طریق استفاده از اصول پایه اقتصاد چرخشی	ادغام کامل مدیریت پسماند و استفاده از منابع	اقتصاد چرخشی

جدول فوق نشان می‌دهد که تفاوت معناداری مابین سیاست‌های اتخاذ شده در کشورهای مختلف باهدف مدیریت منابع و پسماند وجود دارد. همان‌طور که در جدول نیز نشان داده شده است بعضی کشورها توانسته‌اند ارتباط کافی مابین استفاده از منابع و همچنین مدیریت پسماند را ایجاد نمایند و برخی دیگر نیز در انجام این مهم ناکام مانده‌اند.

در سطح ملی و منطقه‌ای نیز اسناد بسیار زیادی در خصوص استقرار نظام چرخشی در دسترس می‌باشد که به‌عنوان مثال می‌توان به اسناد استقرار نظام چرخشی اتحادیه اروپا، سازمان همکاری‌های اقتصادی اروپا، بانک جهانی، بنیاد مک آرتور و سازمان‌های نظیر اشاره نمود.

کشورهای مختلفی نیز اسنادی به‌صورت اختصاصی برای خود تدوین نموده‌اند تا بتوانند سیاست‌های کلی استقرار نظام چرخشی در درون مرزهای خود را تحکیم بخشند. جدول زیر برخی از این اسناد را بیان می‌دارد.

جدول ۵-۷- بسته‌های سیاستی کشورهای مختلف

کشور	سند بالادستی در حوزه بوم‌سازگان سازی چرخشی	سال تدوین/پذیرش
چین	قانون ترویج فعالیت‌های مرتبط با اقتصاد چرخشی که نخستین بار در سال ۲۰۰۸ به تصویب رسید و الحاقیه آن در سال ۲۰۱۸ توسط مجمع نمایندگان به تصویب رسید.	۲۰۱۸/۲۰۰۸

۲۰۱۴	برنامه‌ای تحت عنوان مأموریت اقتصاد سبز که توسط دولت کلمبیا پیشنهاد داده شد و مجلس نیز آن را تصویب نمود	کلمبیا
۲۰۱۸/۲۰۱۳	راهبرد ملی در راستای استقرار نظام چرخشی در تمامی ارکان دولتی خصوصی کشور دانمارک	دانمارک
۲۰۱۶	فنلاند را شاید بتوان به‌عنوان یکی از پیشگامان استقرار نظام چرخشی در درون کشور و همچنین متولیان توسعه‌ی مفهوم اقتصاد چرخشی و بوم‌سازگان‌های چرخشی با تأکید بر بوم‌سازگان‌های صنعتی و نوآورانه در اتحادیه اروپا به حساب آورد	فنلاند
۲۰۱۸	نقشه راه استقرار نظام چرخشی در کشور فرانسه	فرانسه
۲۰۱۶	برنامه ۳۰ ساله استقلال نظام چرخشی و همچنین سند توسعه اقتصاد چرخشی تا سال ۲۰۵۰	هلند
۲۰۱۵	تعهدنامه الزام‌آور استقرار نظام چرخشی در کشور پرتغال که می‌بایست توسط تمامی نهادهای دولتی و خصوصی این کشور رعایت گردد	پرتغال
۲۰۱۸/۲۰۱۶	چارچوب اقدام به‌منظور استقرار نظام چرخشی و مدیریت منابع که نخستین بار در سال ۲۰۱۶ به تصویب رسید و الحاقیه ای در سال ۲۰۱۸ بدان افزوده گردید	کره جنوبی

۵-۹-۵ معرفی برخی از بسته‌های سیاستی اقدامات چرخشی

به‌منظور بررسی سازوکار تدوین بسته سیاستی در راستای استقرار نظام چرخشی در کشورهای مختلف، برخی از آنان انتخاب شده و فرایند سیاست‌گذاری و برنامه‌های مرتبط آنان بررسی می‌گردند. در این بخش، کشوری پیشرو و توسعه‌یافته در اقتصاد چرخشی همچون فنلاند، کشور یونان به‌عنوان کشوری در حال توسعه اروپایی و کشور کره جنوبی به‌عنوان کشوری در حال توسعه غیراروپایی بررسی می‌گردند.

• کشور فنلاند

کشور فنلاند به‌عنوان یکی از بهترین مثال‌های موجود در خصوص ایجاد سامانه یکپارچه برای مدیریت استقرار نظام چرخشی محسوب می‌گردد. نخستین بارقه‌های ایجاد نظام پایدار در این کشور به سال ۲۰۰۵ در چارچوب قانون مدیریت تولید و مصرف پایدار بازمی‌گردد. این قانون که بعدها در سال ۲۰۱۲ نیز به‌روزرسانی گردید در سطوح مختلفی از ساختار حاکمیت گرفته تا شرکت‌های خصوصی به مسائل مرتبط با محیط‌زیست می‌پردازد. در این قانون مواردی همچون

بهیئتی مصرف و استفاده از سوخت‌های جایگزین تجدید پذیر نیز به چشم می‌خورد. به‌روزرسانی این قانون که از آن به‌عنوان راهبرد بهینه و هوشمند در راستای مدیریت منابع و پسماند یاد می‌شود، سه حوزه اصلی استفاده از منابع و مواد خام، پایداری در صنعت ساخت‌وساز و اماکن و همچنین اقتصاد زیستی را شامل می‌شود. در سال ۲۰۱۵ اولین سند جامع اقتصاد چرخشی که دربرگیرنده عناصر اصلی اسناد پیشین و باهدف استقرار نظام چرخشی با تمرکز بر بوم‌سازگان‌های کسب‌وکاری بود تدوین و منتشر گردید. این برنامه اقداماتی باهدف استقرار نظام چرخشی در مواردی همچون حفظ منابع، افزایش موارد تجدید پذیر و جلوگیری از هدر رفت و مدیریت پسماندها شامل می‌شد. به‌روزرسانی‌های بعدی از این قانون موارد بیشتری از جامعه بشری را نیز شامل شد و سعی کرد تا پایداری و نظام چرخشی را نه تنها در سطح کسب‌وکار و بلکه به سطح جامعه نیز انتقال دهد. این قانون برای حصول نتایج بازی زمانی ۱۰ ساله تعیین نموده است و از تمامی ذینفعان موجود در بوم‌سازگان خواسته است تا الزامات آن را به‌خوبی رعایت کرده و گزارش‌های خود را در خصوص اقدامات انجام‌شده به مرکز متولی استقرار نظام چرخشی ارائه نمایند. این قانون که به‌عنوان مرجع اصیل در راستای استقرار نظام چرخشی محسوب می‌گردد؛ با در نظر گرفتن طیف گسترده‌ای از ذینفعان و در یک ساختار سلسله‌مراتبی و در بازه زمانی بلندمدت‌مراحل را به تصویر می‌کشد که می‌تواند نظام چرخشی را استوار ساخته و جامعه محلی را به پایداری برساند.

نقشه راه تدوین‌شده به‌وسیله این قانون کشور فنلاند را به‌عنوان راهبر جهانی استقرار نظام چرخشی از طریق هدف قرارداد پنج اصل زیر تعریف می‌نماید.

- استقرار اصل پایداری در غذا و زیرساخت‌های تغذیه کشور
- ایجاد چرخه‌های مبتنی بر جنگل و حفظ محیط‌زیست
- پایداری در بخش‌های صنعتی و ایجاد چرخه‌های به‌هم‌پیوسته در حوزه‌های صنعت و نوآوری

- پایداری در صنعت حمل‌ونقل و لجستیک
 - همکاری‌های متقابل و ایجاد ساختار انتفاع متقابل در بین بازیگران بوم‌سازگان
- هرچند که قانون کلی به‌صورت مجتمع به ارائه توضیحات تفصیلی در خصوص بندهای فوق نمی‌پردازد، ولی برای هر یک از آن‌ها اسناد پشتیبان و الحاقاتی تدوین‌شده است که کلان نقشه راه را در هر یک از حوزه‌ها به تصویر می‌کشد.

از طرفی دیگر به منظور حصول اطمینان از تحقق اهداف یادشده در قانون بالادستی، کمیته‌ای تحت عنوان کمیته راهبری با مشارکت ذینفعان و همچنین مشاوران بیرونی وظیفه نظارت، هماهنگی و استقرار قانون را برعهده گرفته است.

پس از آن در سال ۲۰۱۷، فنلاند برنامه اقدامی با موضوع استقرار نظام یکپارچه چرخشی را پذیرفت که به سبب آن می‌بایست همگام با سایر کشورها، برنامه‌هایی به منظور ایجاد ساختار چرخشی در لایه‌های مختلف کشور و همچنین با مشارکت تمامی بازیگران بیرونی و درونی تدوین نمایند. این برنامه سه دستورالعمل ویژه را توصیه می‌نمود.

- تأمین عمومی موارد موردنیاز جهت ایجاد بوم‌سازگان چرخشی
- توسعه نوآوری در محصولات و خدمات (چرخشی سازی)
- پلتفرمی سازی اقتصاد

اولین نکته در این دستورالعمل، تأمین عمومی مواد و تجهیزات به‌گونه‌ای است که اصول اساسی پایداری و اقتصاد چرخشی در آن‌ها رعایت شده باشد. در این میان، شفافیت و استفاده از مواد زیست‌تخریب‌پذیر و همچنین فرآیندهایی که سازگاری آنان با محیط‌زیست قبلاً به اثبات رسیده باشد به‌عنوان بخشی از اقدامات اساسی شناخته می‌شود. از طرفی دیگر ایجاد سازوکارهایی باهدف توسعه پلتفرم‌ها در سطح کسب‌وکارها و نهادها و ایجاد زیرساخت‌های اقتصاد پلتفرمی باهدف تجمیع بازیگران و بازی‌سازان در یک بوم‌سازگان از جمله مواردی بود که در این دستورالعمل مورد تأکید قرار گرفته است.

در این دستورالعمل تأکید بسیار زیادی نیز بر روی ایجاد مدل‌های کسب‌وکار دیجیتال با در نظر گرفتن اصول اصلی اقتصاد چرخشی وجود دارد. شهری سازی و توسعه شهرهای نوآورانه و شهر هوشمند در کنار مواردی همچون آموزش و فرهنگ‌سازی و افزایش آگاهی شهرنشینی نیز بسیار توصیه شده است.

نسخه دوم دستورالعمل در سال ۲۰۱۹ با در نظر گرفتن مواردی که پیش‌تر دیده نشده بود منتشر شد. در این نسخه‌ی به‌روزرسانی شده اقدامات سیاستی در چهار حوزه اهداف، راه‌حل‌هایی به‌منظور استقرار نظام چرخشی باهدف حمایت از رقابت‌پذیری اقتصاد ملی، گذار به سمت استفاده از انرژی‌های پاک و درنهایت ترویج استفاده از منابع طبیعی تجدیدپذیر و کاهش اثر کربن در حوزه‌های مختلف اقتصاد به سند قبلی افزوده شد و آن‌ها را تکمیل نمود.

یکی از مهم ترین دستاوردهای الحاقیه سند آن بود که تأثیرات اجتماعی تحقق مفهوم اقتصاد چرخشی و همچنین تأثیرات زیست محیطی سیاست های مختلف، در آن دیده شده بود و همین امر نقشه کاملی از نتایج پیش بینی شده در صورت رعایت و عدم رعایت اصول چرخشی توسط بازیگران در اختیار سیاست گذاران قرار می داد. برای این سند اقدامات پشتیبان نیز فراهم گردیده است. اقداماتی که به موجب قوانین بالادستی امکان نظارت و بررسی تحقق موارد را در اختیار کمیته راهبری قرار می دهد.

• کشور یونان

برنامه ملی اقدام برای اقتصاد چرخشی به عنوان اولین گام تحول نظام اقتصاد خطی به سوی چرخشی در کشور یونان محسوب می شود. در سال ۲۰۰۴ دیوان عدالت اتحادیه اروپا کشور یونان را به دلیل نادیده گرفتن مقررات جهانی که توسط اتحادیه اروپا باهدف حفظ منابع طبیعی تدوین شده بود را مور تفحص قرارداد. این اتحادیه سپس کشور یونان را به دلیل مدیریت ضعیف منابع و همچنین مدیریت ناکارآمد پسماند فراخواند. در پی فشارهای به عمل آمده از سمت اتحادیه اروپا بر روی کشور یونان، این کشور نخستین سند ملی مدیریت پسماند را باهدف بهینه سازی اقدامات موجود در راستای حفظ منابع و مدیریت پسماند تدوین نمود.

از طرفی دیگر نخستین اقدام قانونی که توسط مجلس نمایندگان به تصویب رسید، تدوین برنامه های باهدف استفاده از نظام مدیریت پسماند در قوانین جاری کشور بود که مواردی نظیر استفاده از کیسه های پلاستیکی، شارژ و تولید انرژی و همچنین مواد زیست تخریب پذیر را نیز شامل می شد.

نسخه اولیه سند بیش از آنکه بر مفهوم اقتصاد چرخشی تأکید داشته باشد، مفهوم بهینه سازی مدیریت پسماند را ترویج می داد. هرچند که نسخه اولیه ای سند از اشکالات فراوانی برخوردار بود، با این وجود ضمن معرفی مفهوم اقتصاد چرخشی توانست گام های اساسی برای ترویج و توسعه پایداری در ارکان مختلف حکمرانی و نظام اقتصادی این کشور فراهم آورد. ارکانی که نه تنها از جانب سیاست گذاران این کشور ناشناخته بود بلکه به عنوان مواردی تشریفاتی و خارج از اولویت در نظر گرفته می شد.

برنامه اقدام، اهداف بلندمدتی باهدف حفظ منابع و مدیریت پسماند در لایه های مختلف در برداشت. در این برنامه همچنین اهداف و اولویت های اقدام نیز نگاشته شده بود. یکی از موارد قابل توجه در این برنامه تسریع استقرار اقتصاد چرخشی و توجه به آن در برنامه توسعه کشور بود. از طرفی دیگر اهداف بلندمدت نگاشته شده در این سند مواردی همچون سلسله مراتب پسماند،

کارآفرینی مبتنی بر نظام چرخشی و همچنین استقرار اساس نظام چرخشی و گذار به سمت ساختار چرخشی به جای ساختار خطی با در نظر گرفتن ذینفعان متفاوت و همچنین نظارت بر شاخص‌های کلیدی بود. برای رسیدن به اهداف یادشده اولویت‌های ویژه‌ای نیز معرفی گردیده بود و هر یک از این اولویت‌ها ابزارآلاتی را توصیف می‌نمودند که به موجب آن‌ها گذار به سمت اقتصاد چرخشی تسهیل می‌گردید.

در این برنامه موارد قانونی و اسناد بالادستی نیز توسط مجامع متولی قانون گذاری به تصویب رسیده بود که از آن جمله می‌توان به سندی قانونی باهدف ارزیابی اثر زیست‌محیطی و همچنین برنامه توسعه مبتنی بر بوم‌سازگان و حفظ منابع اشاره نمود.

هرچند که این برنامه از ضعف‌هایی همچون فقدان نظامی یکپارچه برای مدیریت تحولات و همچنین عدم انطباق برنامه‌های سیاستی با آنچه عملاً در لایه‌های پایین رخ می‌داد رنج می‌برد. ولی از قوت‌هایی نیز برخوردار بود که از آن جمله می‌توان به سازوکار تأمین مالی گذار و همچنین برنامه تأمین مالی کارآفرینی مبتنی بر بوم‌سازگان چرخشی باهدف تأسیس کسب‌وکارهای چرخشی و یا تسهیل گذار اقتصاد خطی به اقتصاد چرخشی نام برد. به‌بیان‌دیگر این برنامه تأمین مالی باهدف گذار به سمت اقتصاد چرخشی را به نحو خوبی پوشش داده بود و برای آنان مراجعی تأمین‌کننده همچون بودجه‌های بین‌المللی و سامانه‌های مشاوره فرامرزی و ملی مشخص می‌نمود.

از طرفی دیگر استفاده از ابزارآلات داده محور بین‌المللی و همچنین راهکارهایی که بیشتر توسط کشورهای دیگر به‌منظور افزایش آگاهی و خرد جمعی در راستای توسعه مفهوم پایداری به کار گرفته شده بودند از جمله مواردی بود که سبب شد گذار به سمت اقتصاد چرخشی در این کشور تسریع یابد. درنهایت استفاده از ابزارآلات نهادی و اقداماتی که دولت توانسته بود به‌خوبی از آنان حمایت کند و مشارکت تمامی نهادهای حاکمیتی در این کشور و در گام آخر نظارت بر استقرار فرآیندهای گذار به سمت اقتصاد چرخشی را می‌توان به‌عنوان علل موفقیت کشور یونان به‌عنوان کشور درحال توسعه در راستای ایجاد نظام چرخشی با تمرکز بر بوم‌سازگان‌های کسب‌وکاری و نوآوری نام برد.

• کشور کره جنوبی

کشور کره جنوبی پس از پذیرش قانون چرخش منابع در سال ۲۰۱۶ به عنوان یکی از پیشگامان و فعالان حوزه اقتصاد چرخشی محسوب می‌گردد. در این راستا این کشور توانست پیشرفت‌های محسوسی در خصوص گذار به سمت اقتصاد چرخشی و استفاده بهینه از منابع و مدیریت پسماند را به نمایش جهانی بگذارد. در این کشور اصول اساسی اقتصاد چرخشی به عنوان قوانینی پایه در تمامی فعالیت‌های اقتصادی محسوب می‌گردند. در این میان توجه به این نکته که این کشور از پیشینه خوبی در خصوص اصول پایداری نیز برخوردار بوده خالی از لطف نیست. به عنوان مثال کشور کره جنوبی از جمله پیشگامانی بود که نخستین قانون مدیریت پسماند را در سال ۱۹۸۶ و باهدف مدیریت پسماند، توسعه فعالیت‌های مبتنی بر بازیافت و مدیریت استفاده از منابع را تصویب و ابلاغ نمود.

از طرفی دیگر و از آنجایی که این کشور به عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه شناخته می‌شود، پس از تحلیل نتایج حاصل از قانون اولیه، دومین قانون را در سال ۱۹۹۲ به عنوان قانون تکمیلی باهدف توسعه استفاده از منابع تجدید پذیر و حفظ منابع طبیعی تدوین نمود و در اختیار مراجع قانونی و اجرایی قرارداد.

یکی از موارد قابل توجه در این قانون، توسعه اقتصاد ملی از طریق نظارت و کنترل تولید پسماند و تسهیل استفاده از منابع قابل جایگزین است. در این میان توجه به تجدید پذیری منابع به عنوان الزام کلی در تمامی موارد اجرایی و ساختار حاکمیتی، قانون گذاری و برنامه‌ای این کشور دیده شده است.

در این زمینه، موارد زیر به عنوان اسناد بالادستی استقرار نظام چرخشی در کشور کره جنوبی از دل منابع مخالف استخراج گردید.

- برنامه جامع بلندمدت مدیریت پسماند و بهینگی چرخه مصرف
- سند و دستورالعمل نظارت و کنترل قانونی برنامه‌های سیاستی تدوین شده در

لایه‌های مختلف اجرایی

- برنامه اجرایی استفاده از منابع تجدید پذیر در صنایع
- سند تحول و گذار اقتصاد خطی به اقتصاد چرخشی
- سند مدیریت منابع آب

- سند راهنمای اقتصاد چرخشی در حوزه ساختمان و ساخت و ساز
- سند تولید و استفاده از مواد تخریب پذیر در صنایع و کسب و کارها

در چنین چارچوبی، وزارت محیط زیست این کشور اقتصاد چرخشی را به عنوان تحول پارادایمیک شناخته و سیاست های ویژه ای برای آن تدوین نموده است. در این راستا همه نهادهای این کشور موظف اند اساس این قانون را در تمامی فعالیت های خود لحاظ کرده و بدان عمل کنند. در نهایت این نهادها می بایست تحقق اهداف گذار به سمت اقتصاد چرخشی را در اختیار این وزارتخانه قرار دهند.

سند تهیه شده در این کشور سه بخش اصلی دارد. بخش اول آن مقرراتی کلی باهدف استقرار نظام چرخشی را در قالب ارائه مفهومی با عنوان خلق جامعه اشتراکی پایدار و چرخشی ارائه می دهد. در این بخش بهینه سازی استفاده از منابع و استقرار اصول اقتصاد چرخشی و مدیریت پسماند به عنوان اصل اساسی در تمامی فعالیت های کسب و کاری و اقتصادی این کشور شناخته شده و از متولیان امر دعوت نموده است تا به الزامات این قانون وفادار بوده و آن را در تمامی فعالیت های خود لحاظ نمایند. ساختار سلسله مراتبی پسماند نیز به دقت در این سند نگاشته شده و برای آن الزاماتی درج شده است. بخش دوم، اهداف سیاستی و قوانین اداری را به تصویر می کشد که بر اساس آن وزارت محیط زیست به عنوان متولی امر شناخته شده و موظف است تا برنامه ریزی هایی کلان باهدف استقرار نظام چرخشی و ارائه راهکارهای بلندمدت در راستای گذار به سمت نظام چرخشی را تدوین نموده و بر آن نظارت نماید.

در این برنامه نظارت و جمع آوری داده های مرتبط به عنوان وظیفه اصلی شناخته شده و برای آن متولیانی نیز منظور گردیده است. بخش سوم موارد قانونی و مقرراتی و همچنین سازوکارهای حمایتی، جبران زیان و جریمه را در بردارد. در این بخش گواهینامه هایی باهدف نظارت، کنترل و اعتباربخشی فعالیت های مرتبط با نظام اقتصاد چرخشی و مدیریت منابع معرفی گردیده است. در این بخش که عمدتاً بر روی قوانین اداری و مقرراتی متمرکز است، سازوکارهای تأمین مالی و تسهیل گری در بخش های مختلف نظام اقتصادی و با تمرکز بر بخش کسب و کار و سیستم های نوآوری و فناوری نیز دیده شده است. این بخش امکانات و زیرساخت های مناسب برای استقرار نظام چرخشی را به عنوان اصل اساسی شناخته و برای تأمین آن ها برنامه ها و متولیانی توصیه می نماید.

۱۰-۵ بررسی مقایسه‌ای اقدامات منجر به استقرار بوم‌سازگان چرخشی در

کشورها

جدول ۸-۵، با نگاهی مقایسه‌ای به اسناد بالادستی کشورهای مختلف، برخی سیاست‌های عملی، که در برنامه‌های اقدام کشورهای مختلف باهدف استقرار بوم‌سازگان چرخشی، نقش بسته‌اند را به تصویر می‌کشد.

جدول ۸-۵- جدول مطالعه مقایسه‌ای کشورهای مختلف

شرح اقدامات حوزه	کشورها								حوزه‌های مداخله
	چین	کلمبیا	دانمارک	فنلاند	فرانسه	هند	پرتغال	کره	
استفاده از مواد غیرنفتی تولید مواد تکنولوژیک تخریب پذیر توسعه صنعت تخریب فناورانه	*		*			*		*	زیست تخریب پذیرسازی
تغیر رفتار مشتری آگاهی بخشی بهینه‌سازی مدل قیمت‌گذاری	*	*	*	*	*	*	*	*	اصلاح الگوی مصرف
ارزایی فرایند تبدیل مواد در	*		*	*			*		مدیریت آبشاری مواد اولیه

زنجیره ارزش کسب و کارها									
آگاهی بخشی آموزش و درگیری جوامع با فرایندهای کسب و کار چرخشی	*		*	*	*	*			درگیری سازی اجتماعی
استفاده از مدل طراحی چندبخشی			*	*	*	*			طراحی محصول چرخشی (ماژولار)
استفاده از مدل مصرف به میزان موردنیاز	*		*	*	*	*			شخصی سازی مصرف
استفاده از اجزای تشکیل دهنده محصولات برای کاربردهای دیگر			*	*	*	*			طراحی محصول چرخشی (کاربرد ثانویه)
استفاده از مواد و اجزا برای محصولات رقبا	*		*		*	*			طراحی محصول چرخشی (کاربرد همتا)
استفاده از ظرفیت های فضای مجازی برای توصیه های چرخشی	*		*	*	*	*	*	*	اطلاع رسانی

توسعه فناوری و صنعت بازیافت مواد	*	*	*	*	*	*	*	*	بازیافت مواد
توسعه استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر	*	*	*	*	*	*		*	انرژی‌های تجدید پذیر
گذار از چرخه غیر سبز به سبز از طریق روش‌هایی مانند مجازی‌سازی، زنجیره تأمین معکوس و منطقه‌ای	*		*		*	*			زنجیره تأمین سبز
جایگزینی یا استفاده از مواد قابل بازیافت	*	*	*	*	*	*	*		بازیافت کنندگی مواد
تسهیل فرایند نوآوری مبتنی بر بوم‌سازگان در نواحی نوآوری و صنعتی	*	*	*	*	*	*		*	همزیستی صنعتی
ارزیابی اثرات برجای مانده از مواد، فرایندها و چرخه‌ها از بدو تولید تا	*		*	*	*	*	*		ارزیابی چرخه عمر

انتهای حیات و تبدیل									
آموزش تخصصی برنامه‌های آموزشی، ترویجی و توسعه‌ای برای تمامی جوامع و نهادهای موجود در بوم‌سازگان	*	*	*	*	*	*	*	*	
بهینه‌سازی بسته‌بندی استقرار مفهوم بسته‌بندی سبز که تمامی فرایندهای مواد اولیه تا طراحی بسته‌بندی و حمل و نقل را متناسب با آرمان‌های پایدار در برمی‌گیرد.	*		*	*	*	*			
اصول مدیریت بوم‌سازگان سبز تدوین بسته‌های سیاستی برای بازیگران، بازی‌سازان و نهادهای متولی قانون‌گذاری بوم‌سازگان، باهدف رعایت	*	*	*	*	*	*	*		

جنبه‌های زیست‌محیطی در خلال فعالیت‌های اقتصادی و رقابت‌پذیری									
نوآوری در مدل کسب‌وکار باهداف خدماتی کردن تولید	*	*	*	*	*	*	*		محصول به‌عنوان خدمت
متمایزسازی محصولات و خدمات پایدار از دیگران	*	*	*	*	*	*	*	*	برچسب‌زنی محصولات
استفاده مجدد از مواد مستعمل برای همان کاربرد	*		*	*	*	*	*	*	تازه‌سازی مواد مستعمل
تدوین راه‌حل‌های کلان پایدار برای بخش تولید	*		*	*	*	*			تولید سازگار با بوم‌سازگان
توسعه نظام هوشمند تفکیک از مبدأ	*	*	*	*	*	*		*	تفکیک از مبدأ
توسعه مفهوم اقتصاد اشتراکی در ارکان مختلف جامعه در بخش‌های				*	*	*			اقتصاد اشتراکی

کسب و کاری تا نظام مصرف									
توسعه مفهوم مسئولیت پذی ری در نظام تولید و مصرف				*	*	*			مصرف مبتنی بر مسئولیت
تغیر سبک زندگی مصرف گرایی				*	*	*		*	استفاده مجدد
استفاده از سامانه های مبتنی بر داده برای مدیریت عملیات در بوم سازگان چرخشی	*			*	*	*			نظارت بر عملیات چرخشی
بررسی نحوه تغییر مواد اولیه به محصولات و خدمات و ارزیابی چرخه گذار				*		*		*	رد چرخه فعالیت
توسعه سیاست های مشوق یا مانع برای تنظیم گری بخش تولید و مصرف مبتنی بر نظام مالیاتی	*			*	*	*			سیاست گذاری مبتنی بر مالیات

توسعه فرهنگ، زیرساخت و روش های نگاه داری و تعمیر در بخش تولید و مصرف				*	*	*			نگهداری و تعمیر
استفاده از فضای مجازی، محاسبات مجازی، زیرساخت زنجیره تأمین مجازی، مراودات مجازی و دنیای مجازی برای بوم سازگان کسب و کار	*			*	*	*		*	مجازی سازی
نوآوری در مدل کسب و کار و زیرساخت بخش تولید برای بازگرداندن محصولات به کارخانه ها			*	*	*	*			بازگرداندن محصول
توزیع حلقه های زنجیره تأمین در گستره			*		*	*			توزیع تأمین کنندگان

جغرافیایی و توسعه استفاده از زنجیره تأمین محلی									
نوآوری در مدل های فروش، قیمت گذاری و کسب و کار برای بارفروش یا فروش عاریتی			*	*	*	*		*	بارفروش محصول
جداسازی بخش های تولید، تأمین، فروش، کسب و کار باهدف حفظ آرمان های زیست محیطی			*	*	*	*			جداسازی

۱-۱۰-۵ تحلیل جدول کشورها

بررسی تحلیلی سیاست های کشورهای مختلف نشان می دهد که این اقدامات متناسب با برنامه های بالادستی کشورها متفاوت است. این بررسی ها از پیچیدگی فنی و ساختاری برنامه های توسعه کلان و تناظر آن با برنامه های گذار به سمت بوم سازگان چرخشی نیز حکایت دارد. به عبارت دیگر، برنامه توسعه بعضی کشورها، استفاده نامتعادل از منابع را به صورت غیرمستقیم مجاز دانسته اند. اما کشورهای توسعه یافته برای هر یک از اقدامات، نظامی متعادل ترسیم نموده اند و به صورت کاملاً آشکار حد رقابت پذیری و توسعه اقتصادی را با لحاظ کردن قیودی همچون رعایت شرایط زیست محیطی و آسیب نرساندن به جامعه تعریف نموده اند. از نکات جالب تحلیل جدول فوق

می توان به برنامه ریزی های مالی به صورت درازمدت در مقابل مدل سنتی برنامه ریزی مالی که عمدتاً زودبازده بودن و بازده اقتصادی میان مدت را هدف قرار می دهد اشاره کرد.

گزاره فوق به این معناست که برنامه توسعه کشورهای مختلف آنجایی که اقتصاد چرخشی از قدرت و عمق بیشتری برخوردار است؛ توسعه پایدار و نظام اقتصادی چرخشی را در قالب فاکتورهای مالی نیز به تصویر کشیده اند. لذا پیاده سازی نظام چرخشی و ساختار مبتنی بر توسعه پایدار به صورت درازمدت می تواند از طریق کاهش هزینه های سرمایه گذاری و بهینه سازی فرآیندها، اثربخشی سرمایه گذاری مستقیم مالی را افزایش داده و از این طریق به استقرار مثمرتر بوم سازگان نوآوری منجر گردد.

از طرفی دیگر، تحلیل نتایج فوق بیان می دارد که استقرار نظام چرخشی در کشورهای مختلف یک امر اقتضایی است که در تناسب با بسیاری از برنامه های کلان و درازمدت کشورها قرار می گیرد. آنچه گفته شد از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است که در ذیل نیز به آن اشاره می کنیم.

- مفهوم اقتصاد چرخشی و توسعه پایدار نه تنها در اسناد مرتبط و بلکه در برنامه توسعه سایر ارگانها و نهادهای نامرتبط نیز قرار می گیرد. از این رو، توسعه پایدار و بهینه سازی استفاده از منابع به عنوان مسئله کلیدی و واژگان ضروری در بالاترین اسناد و مهم ترین برنامه های اجرایی کشورها به چشم می خورد.

- هماهنگی و تناسب بسیار زیادی مابین سیاست های کلان توسعه پایدار و اقتصاد چرخشی و همچنین برنامه های اجرایی خرد در سطح نهادها و سازمانها برقرار است. این تناسب و یکپارچگی استقرار اهداف نظام چرخشی را به نحو مطلوبی تسهیل می دهد.

- مفهوم نظام اقتصاد چرخشی از یک مفهوم غریب و نا آشنا به یک مفهوم همگانی و جهان شمول در برنامه های سیاستی کلان کشورها به خصوص در حوزه توسعه فناوری و نوآوری تبدیل شده است.

- استقرار نظام چرخشی در کشورهای مختلف از طریق ابزارهای سیاستی مختلفی تحقق می یابد. به عنوان مثال در بعضی کشورها تأکید بسیار زیادی بر روی قوانین و مقررات به عنوان عامل تنظیم گرو وجود دارد و در بعضی دیگر، از مشوقها و محرکهای گذار به سمت بوم سازگان چرخشی استفاده می نمایند. تحلیل بسته های سیاستی کشورها

نشان می‌دهد که برای گذار به سمت بوم‌سازگان چرخشی به‌خصوص در حوزه نوآوری به بسته‌های سیاستی ویژه‌ای نیاز داریم که طیف گسترده‌ای از بازیگران و روش‌های مختلفی از گذار را شامل شوند.

- جدول فوق نشان می‌دهد که استقرار نظام چرخشی به‌عنوان مسئله پیچیده که شاخص‌ها و فاکتورهای متعددی را شامل می‌شود؛ مطرح است. بررسی فرآیندهای تدوین اسناد سیاستی در کشورهای مختلف از تنوع بازیگران و همچنین جمع‌سپاری سیاستی به‌نحوی که برنامه ارگان‌های مختلف در تدوین سند نهایی دیده شود حکایت دارد. از این‌رو ساختار سلسله‌مراتبی و آبشار سیاستی در تدوین بسته‌های گذار به سمت بوم‌سازگان چرخشی و یا ایجاد نهادهای مرتبط متولی توسعه نظام چرخشی، از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است که می‌بایست توسط نهادی ناظر به‌صورت جهان‌شمول مورد بازبینی و صحت‌سنجی قرار گیرد. از طرفی دیگر، استقرار نظام چرخشی در کلان‌سیاست‌های یک کشور به‌صورت آبشاری به مجموعه‌ای از خرده‌سیاست‌ها و برنامه‌ها منجر می‌گردد که می‌بایست اثربخشی، ارزیابی تأثیر و همچنین سازوکاری اجرایی آن‌ها به‌صورت دقیقی سنجیده، اندازه‌گیری و بررسی گردد.

- در نهایت تحلیل اقدامات کشورهای مختلف در راستای ایجاد بوم‌سازگان چرخشی با تمرکز بر بوم‌سازگان نوآوری نشان می‌دهد که استقرار بوم‌سازگان چرخشی بایستی در تمامی لایه‌های یک جامعه اعم از بخش کسب‌وکاری، شهرنشینی، اجتماعی، دانشی و فناورانه، میان بوم‌سازگانی، مشتریان و مصرف‌کنندگان، متولیان تخصصی و نهادهای قانون‌گذاری، سیاست‌گذاران کلان و ساختارهای مردم‌نهاد شکل گیرد.

۱۱-۵ نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با موضوع مفهوم‌سازی اقتصاد چرخشی در بافتار سیاست‌گذاری فناوری باهدف 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 بیان می‌کنیم.

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که فهم مسئله‌ی 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 شناخته شده 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 کلان سیاستی 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 باهدف توزیع منابع انجام می‌گیرد.

مسئله مهم سوم در این ساختار هم‌راستا سازی نام می‌گیرد، هم‌راستا سازی به همگرایی بازیگران موجود در بوم‌سازگان باهدف 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 آنجایی که 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.

جمع‌بندی حاصل از سه مسئله یادشده بیان می‌دارد که به‌صورت کلی فناوری‌های نرم در کنار فناوری‌های سخت و مدل‌های سازمانی می‌توانند به‌عنوان شاکله اصلی در ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی محسوب شوند.

فناوری‌های نرم در مواردی همچون توسعه سیاست‌های منطقه‌ای و دولتی، افزایش آگاهی نسبت به مزایای اقتصاد چرخشی، ایجاد مدل‌های جدید کسب‌وکار چرخشی، ایجاد هماهنگی و هم‌راستا سازی ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان، فرصت‌سازی و درنهایت ایجاد مدل‌های جدید رهبری و راهبری در ایجاد بوم‌سازگان چرخشی نقش عمده‌ای ایفا می‌نماید.

در کنار موارد یادشده، سه رکن اصلی ایجاد بوم‌سازگان نوآوری چرخشی در قالب مفاهیمی همچون ذینفعان، ارزش‌های چرخشی و همچنین مدل‌های سرمایه‌گذاری در سیستم چرخشی عنوان می‌گردند. در این راستا و در خصوص شبکه ذی‌نفعان، یافته‌های این پژوهش نشان داد که در مقایسه با بوم‌سازگان نوآوری سنتی، نظام چرخشی به درگیری بیشتری مابین ذینفعان موجود در بوم‌سازگان نیاز دارد. لذا، اهداف بوم‌سازگان نوآوری چرخشی بایستی هم‌راستا با اهداف تمامی بازیگران موجود در بوم‌سازگان تعیین گردد. در همین خصوص، افزایش مشارکت و ایجاد منفعتی در جهت توسعه مشارکت بازیگران موجود در بوم‌سازگان از مواردی است که بایستی توسط متولیان توسعه بوم‌سازگان جدی تلقی شده و برای آن برنامه‌ریزی گردد.

از جمله سایر مؤلفه‌های بسیار ضروری در تشکیل بوم‌سازگان نوآوری چرخشی می‌توان به ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان اشاره نمود. ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان در واقع همان چیزی است که سبب اتصال بازیگران مختلف و ماندگاری آنان در درون مرزهای یک بوم‌سازگان می‌شود. ساختار این پژوهش بیان می‌دارد که ارزش پیشنهادی این سیستم در تمامی ارکان داخلی و میان‌نهادی موجود رسوخ می‌نماید و به‌نوعی برآمده از تمامی ارزش‌های پیشنهادی بازیگران فعال در بوم‌سازگان است.

ارزش پیشنهادی بوم‌سازگان در بهترین حالت، پیشنهاد استقرار نظام چرخشی را به‌عنوان مزیت اقتصادی تلقی نموده و برای آن سودآوری تعیین می‌نماید. به‌بیان‌دیگر در درون مرزهای یک بوم‌سازگان چرخشی، ارزش‌های چرخشی هم‌راستا با ارزش‌های اقتصادی تعریف می‌شوند. از این رو تناقضی مابین کفایت منابع و توسعه ماهیت‌های درون بوم‌سازگان ایجاد نمی‌شود.

از طرفی دیگر، به منظور ایجاد سازوکاری در راستای افزایش مشارکت بازیگران موجود در بوم‌سازگان راه‌حلهایی پیشنهاد می‌شود که هدف همگی آنان خلق نوآوری از طریق مشارکت همگانی و جمع‌سپاری است. در چنین ساختاری، بسترهای خلق ارزش مشترک در قالب مفاهیمی همچون هم‌آفرینی و توسعه مشترک می‌توانند زمینه‌سازی مناسبی برای تعامل مابین ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان را فراهم آورند. به همین دلیل تجربیات گذشته نشان می‌دهد که تأسیس پلتفرم‌های هم‌آفرینی از ارکان کلیدی حکمرانی تا جزئی‌ترین فرآیندهای طراحی محصول می‌تواند نقش بسزایی در همراه‌سازی و ایجاد ارکسترا در بین بازیگران موجود در بوم‌سازگان ایفا نماید.

در نهایت مسئله سرمایه‌گذاری نیز به‌عنوان یکی از محوری‌ترین مسائل تأسیس و توسعه بوم‌سازگان‌های نوآوری چرخشی قلمداد شده است. یافته‌های حاصل از این پژوهش بیان می‌دارد که حرکت به سمت بوم‌سازگان نوآوری چرخشی مدل‌های سرمایه‌گذاری نوینی می‌طلبد. در نتیجه فرایند استقرار واحدهای چرخشی یا گذار واحدهای تأسیس‌شده به سمت نظام چرخشی به سازوکارهای جدیدی نیاز دارد که بتوانند طیف گسترده‌ای از این فرآیندهای تأسیسی و استقراری در چارچوب نظام چرخشی را شامل شوند.

در این بافتار، هم سرمایه‌گذاری باهدف کاهش ریسک، تنوع‌سازی در مدل‌های سرمایه‌گذاری و تأمین مالی کسب‌وکارها و همچنین سازوکارهایی به‌منظور تسهیل خطرپذیری باهدف افزایش مشارکت بخش خصوصی در کنار تشویق بخش‌های غیرتجاری باهدف مشارکت در توسعه کسب‌وکارهای چرخشی و همچنین سرمایه‌گذاری در راستای کاهش خطرات حاصل از کسب‌وکارهای موجود در محیط‌زیست و ایجاد پلتفرم‌های سرمایه‌گذاری نوین به‌عنوان سیاست‌های جدید و خاص بوم‌سازگان نوآوری چرخشی مطرح می‌گردند.

در بیان کلی‌تر به این نکته می‌توان اشاره نمود که استقرار مفهومی نظام چرخشی در درون بوم‌سازگان نوآوری یک مفهوم جدید و درعین‌حال پیچیده است. پژوهش حاضر نشان می‌دهد که سازمان‌ها و ماهیت‌های موجود در بوم‌سازگان به بلوغی نسبی برای پذیرش این مفهوم نیازمندند. لذا تعیین بلوغ و همچنین آمادگی سازمانی در مواردی همچون منابع انسانی و فناوری می‌تواند به‌عنوان موضوع بسیاری از پژوهش‌های آتی در این زمینه قلمداد شوند.

منابع

- Ma L, Liu Z, Huang X, Li T. The impact of local government policy on innovation ecosystem in knowledge resource scarce region: Case study of Changzhou, China. *Science, Technology and Society*. SAGE Publications Sage India: New Delhi, India; 2019;24(1):29–52.
- Esposito M, Tse T, Soufani K. Introducing a circular economy: New thinking with new managerial and policy implications. *California Management Review*. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA; 2018;60(3):5–19.
- De Angelis R, Howard M, Miemczyk J. Supply chain management and the circular economy: towards the circular supply chain. *Production Planning & Control*. Taylor & Francis; 2018;29(6):425–37.
- Kortmann S, Piller F. Open business models and closed-loop value chains: Redefining the firm-consumer relationship. *California Management Review*. SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA; 2016;58(3):88–108.
- Diaz A, Schöggel J-P, Reyes T, Baumgartner RJ. Sustainable product development in a circular economy: implications for products, actors, decision-making support and lifecycle information management. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier; 2021;
- Fehrer JA, Wieland H. A systemic logic for circular business models. *Journal of Business Research*. Elsevier; 2021;125:609–20.
- Linder M, Williander M. Circular business model innovation: inherent uncertainties. *Business strategy and the environment*. Wiley Online Library; 2017;26(2):182–96.
- Goyal S, Chauhan S, Mishra P. Circular Economy Research: A Bibliometric Analysis (2000-2019) and Future Research Insights. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2020;125011.
- Korsunova-Tsaruk A, Horn S, Vainio A. Understanding circular economy in everyday life: Perceptions of young adults in the Finnish context. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier BV; 2021;26:759–69.
- Geisendorf S, Pietrulla F. The circular economy and circular economic concepts—a literature analysis and redefinition. *Thunderbird International Business Review*. Wiley Online Library; 2018;60(5):771–82.
- Pablo Sigüenza C, Cucurachi S, Tukker A. Circular business models of washing machines in the Netherlands: Material and climate change implications toward 2050. *Sustainable Production and Consumption*. 2021;26(26):1084.
- Pieroni MP, McAloone TC, Pigosso DC. Circular Economy business model innovation: sectorial patterns within manufacturing companies. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2021;286:124921.

- Carraresi L, Bröring S. How does business model redesign foster resilience in emerging circular value chains? *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2021;289:125823.
- Van Loon P, Diener D, Harris S. Circular products and business models and environmental impact reductions: current knowledge and knowledge gaps. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2020;125627.
- Padilla-Rivera A, do Carmo BBT, Arcese G, Merveille N. Social circular economy indicators: Selection through fuzzy delphi method. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier; 2021;26:101–10.
- Dokter G, Thuvander L, Rahe U. How circular is current design practice? Investigating perspectives across industrial design and architecture in the transition towards a circular economy. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier; 2021;26:692–708.
- Mostaghel R, Chirumalla K. Role of customers in circular business models. *Journal of Business Research*. Elsevier; 2021;127:35–44.
- Esp`indola JAG, Cordova F, Flores CC. The importance of urban rainwater harvesting in circular economy: the case of Guadalajara city. *Management Research Review*. Emerald Publishing Limited; 2018;
- Xiong Y, Zhao Q, Zhou Y. Manufacturer-remanufacturing vs supplier-remanufacturing in a closed-loop supply chain. *International Journal of Production Economics*. Elsevier; 2016;176:21–8.
- Mishra JL, Hopkinson PG, Tidridge G. Value creation from circular economy-led closed loop supply chains: a case study of fast-moving consumer goods. *Production Planning & Control*. Taylor & Francis; 2018;29(6):509–21.
- Bressanelli G, Perona M, Sacconi N. Challenges in supply chain redesign for the Circular Economy: a literature review and a multiple case study. *International Journal of Production Research*. Taylor & Francis; 2019;57(23):7395–422.
- Weerawardena J, McDonald RE, Mort GS. Sustainability of nonprofit organizations: An empirical investigation. *Journal of World Business*. Elsevier; 2010;45(4):346–56.
- Charef R, Emmitt S. Uses of Building Information Modelling for overcoming barriers to a circular economy. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2020;124854.
- Peters MA, others. Three forms of the knowledge economy: Learning, creativity and openness. *Economics, Management, and Financial Markets*. Addleton Academic Publishers; 2010;5(4):63–92.
- Dantas T, de-Souza E, Destro I, Hammes G, Rodriguez C, Soares S. How the combination of Circular Economy and Industry 4.0 can contribute towards achieving the Sustainable Development Goals. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier; 2020;
- Adner R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard business review*. 2006;84(4):98.
- Morisson A. A typology of places in the knowledge economy: Towards the fourth place. *International symposium on new metropolitan perspectives*. 2018. p.

444–51.

- Kravchenko M, Pigosso DC, McAlone TC. Towards the ex-ante sustainability screening of circular economy initiatives in manufacturing companies: Consolidation of leading sustainability-related performance indicators. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2019;241:118318.
- Ghisellini P, Cialani C, Ulgiati S. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner production*. Elsevier; 2016;114:11–32.
- Hsieh Y-C, Lin K-Y, Lu C, Rong K. Governing a sustainable business ecosystem in Taiwan's circular economy: The story of spring pool glass. *Sustainability*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2017;9(6):1068.
- Kirchherr J, Piscicelli L. Towards an education for the circular economy (ECE): five teaching principles and a case study. *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier; 2019;150:104406.
- Schröder P, Bengtsson M, Cohen M, Dewick P, Hofstetter J, Sarkis J. Degrowth within-Aligning circular economy and strong sustainability narratives. *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier; 2019;146:190–1.
- Baumann H, Boons F, Bragd A. Mapping the green product development field: engineering, policy and business perspectives. *Journal of cleaner production*. Elsevier; 2002;10(5):409–25.
- Bocken NM, Allwood JM. Strategies to reduce the carbon footprint of consumer goods by influencing stakeholders. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2012;35:118–29.
- Blomsma F, Brennan G. The emergence of circular economy: a new framing around prolonging resource productivity. *Journal of Industrial Ecology*. Wiley Online Library; 2017;21(3):603–14.
- Bocken N, Miller K, Evans S. Assessing the environmental impact of new Circular business models. *Proceedings of the “New Business Models”—Exploring a Changing View on Organizing Value Creation, Toulouse, France*. 2016;1:16–7.
- Tolstyykh T, Shmeleva N, Gamidullaeva L. Evaluation of circular and integration potentials of innovation ecosystems for industrial sustainability. *Sustainability*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2020;12(11):4574.
- Tukker A. Product services for a resource-efficient and circular economy—a review. *Journal of cleaner production*. Elsevier; 2015;97:76–91.
- Aluchna M, Rok B. Closing the loop: circular economy through sustainable innovation lens. *Responsible Business in Uncertain Times and for a Sustainable Future*. Springer; 2019. p. 19–36.
- McDonough W, Braungart M. Design for the triple top line: new tools for sustainable commerce. *Corporate Environmental Strategy*. Elsevier; 2002;9(3):251–8.
- Byggeth S, Broman G, Robèrt K-H. A method for sustainable product development based on a modular system of guiding questions. *Journal of cleaner production*. Elsevier; 2007;15(1):1–11.
- Kerin M, Pham DT. A review of emerging industry 4.0 technologies in remanufacturing. *Journal of cleaner production*. Elsevier; 2019;237:117805.
- Konietzko J, Bocken N, Hultink EJ. Circular ecosystem innovation: An initial set of principles. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2020;253:119942.
- Frenken K, Schor J. Putting the sharing economy into perspective. *A research agenda for sustainable consumption governance*. Edward Elgar Publishing; 2019.

- Thomas L, Autio E. Modeling the ecosystem: a meta-synthesis of ecosystem and related literatures. DRUID 2012 Conference, Copenhagen (Denmark). 2012.
- Engler J, Kusiak A. Modeling an innovation ecosystem with adaptive agents. International journal of innovation science. Emerald Group Publishing Limited; 2011;
- Ferasso M, Takahashi ARW, Gimenez FAP. Innovation ecosystems: a meta-synthesis. International journal of innovation science. Emerald Publishing Limited; 2018;
- Pellikka J, Halvarsson J, Holopainen H, Ruohonen T, Tapaninen T, Järviöylä H. Fostering Innovation Ecosystem Development-Tools and Practices.
- MacArthur E, others. Towards the circular economy. Journal of Industrial Ecology. 2013;2:23–44.
- Friant MC, Vermeulen WJ, Salomone R. Analysing European Union circular economy policies: words versus actions. Sustainable Production and Consumption. Elsevier; 2021;27:337–53.
- Yin D, Ming X, Zhang X. Sustainable and smart product innovation ecosystem: An integrative status review and future perspectives. Journal of Cleaner Production. Elsevier; 2020;274:123005.
- Den Hollander MC, Bakker CA, Hultink EJ. Product design in a circular economy: Development of a typology of key concepts and terms. Journal of Industrial Ecology. Wiley Online Library; 2017;21(3):517–25.
- Sauerwein M, Doubrovski E, Balkenende R, Bakker C. Exploring the potential of additive manufacturing for product design in a circular economy. Journal of Cleaner Production. Elsevier; 2019;226:1138–49.
- Jacobides MG, Cennamo C, Gawer A. Towards a theory of ecosystems. Strategic management journal. Wiley Online Library; 2018;39(8):2255–76.
- Parida V, Burström T, Visnjic I, Wincent J. Orchestrating industrial ecosystem in circular economy: A two-stage transformation model for large manufacturing companies. Journal of business research. Elsevier; 2019;101:715–25.
- Kirchherr J, Reike D, Hekkert M. Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, conservation and recycling. Elsevier; 2017;127:221–32.
- Fraccascia L, Giannoccaro I, Agarwal A, Hansen EG. Business models for the circular economy: opportunities and challenges. Business strategy and the environment. Wiley Open Access; 2019;28(2).
- Patwa N, Sivarajah U, Seetharaman A, Sarkar S, Maiti K, Hingorani K. Towards a circular economy: An emerging economies context. Journal of business research. Elsevier; 2021;122:725–35.
- Ma Y, Rong K, Mangalagiu D, Thornton TF, Zhu D. Co-evolution between urban sustainability and business ecosystem innovation: Evidence from the sharing mobility sector in Shanghai. Journal of Cleaner Production. Elsevier; 2018;188:942–53.
- Jacobides M, Veloso F, Wolter C. Ripples through the value chain and positional bottlenecks: innovation and profit evolution in a competitive setting. London School of Business, London. 2014;
- Lozano R. Envisioning sustainability three-dimensionally. Journal of cleaner production. Elsevier; 2008;16(17):1838–46.

- Govindan K, Soleimani H, Kannan D. Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *European journal of operational research*. Elsevier; 2015;240(3):603–26.
- Geissdoerfer M, Vladimirova D, Evans S. Sustainable business model innovation: A review. *Journal of cleaner production*. Elsevier; 2018;198:401–16.
- Scott JT. *The sustainable business: A practitioner’s guide to achieving long-term profitability and competitiveness*. Routledge; 2017.
- Asgari A, Asgari R. How circular economy transforms business models in a transition towards circular ecosystem: the barriers and incentives. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier; 2021;
- Barquet APB, de Oliveira MG, Amigo CR, Cunha VP, Rozenfeld H. Employing the business model concept to support the adoption of product-service systems (PSS). *Industrial Marketing Management*. Elsevier; 2013;42(5):693–704.
- Kazancoglu Y, Kazancoglu I, Sagnak M. A new holistic conceptual framework for green supply chain management performance assessment based on circular economy. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2018;195:1282–99.
- Liu Z, Stephens V. Exploring innovation ecosystem from the perspective of sustainability: Towards a conceptual framework. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2019;5(3):48.
- De Vasconcelos Gomes LA, Facin ALF, Salerno MS, Ikenami RK. Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*. Elsevier; 2018;136:30–48.
- Takacs F, Frankenberger K, Stechow R. *Circular Ecosystems: Business Model Innovation for the Circular Economy*. 2020;
- Bertassini AC, Zanon LG, Azarias JG, Gerolam MC, Omettoo AR. *Circular Business Ecosystem Innovation: a guide for mapping stakeholders, capturing values, and finding new opportunities*. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier; 2020;
- Konietzko J. *Business innovation towards a circular economy: An ecosystem perspective*. A+ BE| Architecture and the Built Environment; 2021;
- De Jesus A, Mendonça S. Lost in transition? Drivers and barriers in the eco-innovation road to the circular economy. *Ecological economics*. Elsevier; 2018;145:75–89.
- Huang H, Chen J, Yu F, Zhu Z. Establishing the enterprises’ innovation ecosystem based on dynamics core competence—The case of China’s high-speed railway. *Emerging Markets Finance and Trade*. Taylor & Francis; 2019;55(4):843–62.
- Zucchella A, Previtali P. Circular business models for sustainable development: A “waste is food” restorative ecosystem. *Business Strategy and the Environment*. Wiley Online Library; 2019;28(2):274–85.
- Elia V, Gnoni MG, Tornese F. Evaluating the adoption of circular economy practices in industrial supply chains: An empirical analysis. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2020;273:122966.
- Whicher A, Harris C, Beverley K, Swiatek P. Design for circular economy: Developing an action plan for Scotland. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2018;172:3237–48.
- Zhijun F, Nailing Y. Putting a circular economy into practice in China. *Sustainability Science*. Springer; 2007;2(1):95–101.

- Kern F, Sharp H, Hachmann S. Governing the second deep transition towards a circular economy: How rules emerge, align and diffuse. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. Elsevier; 2020;37:171–86.
- Frosch RA, Gallopoulos NE. Strategies for manufacturing. *Scientific American*. JSTOR; 1989;261(3):144–53.
- Mesjasz-Lech A. Municipal Urban Waste Management—Challenges for Polish Cities in an Era of Circular Resource Management. *Resources*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2021;10(6):55.
- Vargo SL, Lusch RF. It's all B2B... and beyond: Toward a systems perspective of the market. *Industrial marketing management*. Elsevier; 2011;40(2):181–7.
- Vargo SL, Wieland H, Akaka MA. Innovation through institutionalization: A service ecosystems perspective. *Industrial Marketing Management*. Elsevier; 2015;44:63–72.
- Brown R, Mason C. Looking inside the spiky bits: a critical review and conceptualisation of entrepreneurial ecosystems. *Small Business Economics*. Springer; 2017;49(1):11–30.
- Bonviu F. The European economy: From a linear to a circular economy. *Romanian J Eur Aff*. HeinOnline; 2014;14:78.
- Aksenova G, Kiviniemi A, Kocaturk T, Lejeune A. From Finnish AEC knowledge ecosystem to business ecosystem: lessons learned from the national deployment of BIM. *Construction management and economics*. Taylor & Francis; 2019;37(6):317–35.
- Ranta V, Keränen J, Aarikka-Stenroos L. How B2B suppliers articulate customer value propositions in the circular economy: Four innovation-driven value creation logics. *Industrial Marketing Management*. Elsevier; 2020;87:291–305.
- Lewandowski M. Designing the business models for circular economy—Towards the conceptual framework. *Sustainability*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute; 2016;8(1):43.
- Geissdoerfer M, Morioka SN, de Carvalho MM, Evans S. Business models and supply chains for the circular economy. *Journal of cleaner production*. Elsevier; 2018;190:712–21.
- Genovese A, Acquaye AA, Figueroa A, Koh SL. Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications. *Omega*. Elsevier; 2017;66:344–57.
- Fan Y, Fang C. Circular economy development in China-current situation, evaluation and policy implications. *Environmental Impact Assessment Review*. Elsevier; 2020;84:106441.
- Oliveira M, Miguel M, van Langen SK, Ncube A, Zucaro A, Fiorentino G, et al. Circular economy and the transition to a sustainable society: integrated assessment methods for a new paradigm. *Circular Economy and Sustainability*. Springer; 2021;1–15.
- Zhang P, Zhou E, Lei Y, Bian J. Technological Innovation and Value Creation of Enterprise Innovation Ecosystem Based on System Dynamics Modeling. *Mathematical Problems in Engineering*. Hindawi; 2021;2021.
- Mhatre P, Panchal R, Singh A, Bibyan S. A systematic literature review on the circular economy initiatives in the European Union. *Sustainable Production and Consumption*. Elsevier; 2020:e00384.
- Reike D, Vermeulen WJ, Witjes S. 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*. Elsevier; 2018;135:246–64.

– Bracquené E, Dewulf W, Duflou JR. Measuring the performance of more circular complex product supply chains. *Resources, Conservation and Recycling*. Elsevier; 2020;154:104608.

– Tallis H, Polasky S. Mapping and valuing ecosystem services as an approach for conservation and natural-resource management. *Annals of the New York Academy of Sciences*. Blackwell Publishing Inc Malden, USA; 2009;1162(1):265–83.

– Geng Y, Sarkis J, Bleischwitz R. How to globalize the circular economy. Nature Publishing Group; 2019;

– Macke J, Casagrande RM, Sarate JAR, Silva KA. Smart city and quality of life: Citizens' perception in a Brazilian case study. *Journal of Cleaner Production*. Elsevier; 2018;182:717–26.

– Williams J. *Circular cities*. Urban Studies. SAGE Publications Sage UK: London, England; 2019;56(13):2746–62.

– Gawer A, Cusumano MA. Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of product innovation management*. Wiley Online Library; 2014;31(3):417–33.

– Stuermer M, Abu-Tayeh G, Myrach T. Digital sustainability: basic conditions for sustainable digital artifacts and their ecosystems. *Sustainability science*. Springer; 2017;12(2):247–62.

– Mestre A, Cooper T. Circular product design. A multiple loops life cycle design approach for the circular economy. *The Design Journal*. Taylor & Francis; 2017;20(sup1):S1620–S1635.

– Bocken NM, De Pauw I, Bakker C, Van Der Grinten B. Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*. Taylor & Francis; 2016;33(5):308–20.

– Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, others. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*. 2010;8(5):336–41.

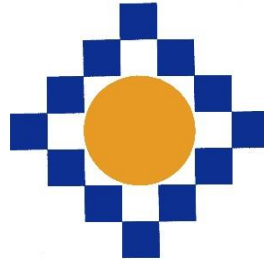
– Gioia DA, Corley KG, Hamilton AL. Seeking qualitative rigor in inductive research: Notes on the Gioia methodology. *Organizational research methods*. Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA; 2013;16(1):15–31.

– Patton MQ. Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. *Health services research*. Health Research & Educational Trust; 1999;34(5 Pt 2):1189.

Abstract:

Circular economy 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. 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 systematic review with the aim of extracting previous data, content analysis with the aim of examining the opinion of experts and comparative study with the aim of examining policy options of other similar cases, presents the infrastructure, strategies, programs, and requirements for establishing a circular innovation ecosystem. This research stands out for three general questions regarding, (1) deployment strategies, (2) infrastructure, essential elements and components, and also (3) strategies to achieve the establishment of a circular ecosystem in similar substrates. 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: Innovation Ecosystem, Circular Innovation Ecosystem, Circular Economy, Sustainable Development.



National Research Institute for Science Policy
(N.R.I.S.P.)

Research Project

**Conceptualization of Circular Economy
in the context of technology policy
aimed at implementation of circular
innovation ecosystem**

By

Amir Asgari

Winter 2022