

اقتصاد چرخشی: مسیر حرکت به سمت توسعه پایدار

از سلسله کتاب‌های
معرفی پارادایم‌های نوین اقتصادی مبتنی بر علم، فناوری و نوآوری



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



ریاست جمهوری
معاونت علمی و فناوری

عنوان	اقتصاد چرخشی: مسیر حرکت به سمت توسعه پایدار
تهیه کنندگان	مهدی الیاسی، مهدی محمدی، کیارش فرتاش، سید محمد موسی زاده موسوی، مصطفی محسنی کیاسری، پدram پورعسگری
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۶۸۴۴-۹۷-۸
ناشر	دانش بنیان فناور
سال نشر	۱۳۹۸

کلیه حقوق محفوظ و متعلق به معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری است.

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۵
خلاصه مدیریتی.....	۹
۱. مفهوم و عناصر اقتصاد چرخشی.....	۹
۲. زنجیره ارزش و حوزه‌های اقتصادی مرتبط.....	۱۳
۱-۲. پلاستیک‌ها.....	۱۴
۲-۲. صنایع غذایی.....	۱۴
۳-۲. محصولات الکترونیکی.....	۱۵
۴-۲. ساخت‌وساز و تخریب.....	۱۶
۵-۲. پوشاک.....	۱۶
۳. محیط قانونی و رگولاتوری.....	۱۷
۴. جریان استارت‌آپی در این حوزه.....	۱۹
۵. نقش و ارتباط شرکت‌های بزرگ و کوچک در اقتصاد چرخشی.....	۱۹

فصل اول: مفهوم و عناصر شکل دهنده..... ۲۱

- ۱-۱. معرفی..... ۲۱
- ۲-۱. محدودیت‌های مصرف خطی..... ۲۶
- ۳-۱. از اقتصاد خطی به چرخشی - سرعت بخشیدن به یک مفهوم اثبات شده..... ۲۷
- ۴-۱. شش اقدام مورد نیاز برای ساختن اقتصاد چرخشی..... ۳۱
- ۵-۱. توسعه محصولات برای اقتصاد چرخشی..... ۳۲
- ۱-۵-۱. همکاری چگونه به شرکت‌ها در توسعه محصولات برای اقتصاد چرخشی کمک می‌کند؟ ... ۳۴
- ۲-۵-۱. تفکر طراحی چگونه اصول اقتصاد چرخشی را در توسعه محصول تقویت می‌کند؟ ۳۵

فصل دوم: زنجیره ارزش و حوزه‌های اقتصادی مرتبط..... ۳۷

- ۱-۲. زنجیره ارزش در اقتصاد چرخشی..... ۳۷
- ۱-۱-۲. تولید..... ۳۹
- ۲-۱-۲. مصرف..... ۴۰
- ۳-۱-۲. مدیریت ضایعات..... ۴۱
- ۴-۱-۲. استفاده از ضایعات به عنوان منابع..... ۴۱
- ۲-۲. چشم‌انداز سود فعالیت‌های اقتصادی در اقتصاد چرخشی..... ۴۲
- ۳-۲. گذار از زنجیره ارزش خطی به سیستم چرخشی: مفاهیم مرتبط با مصرف پلاستیک... ۴۴
- ۱-۳-۲. ارزش آفرینی از پلاستیک مصرف شده..... ۴۵
- ۲-۳-۲. تولید پلاستیک بدون سوخت‌های فسیلی..... ۵۰
- ۳-۳-۲. آغاز یک رویکرد جدید..... ۵۱
- ۴-۲. تحقق اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی..... ۵۴
- ۱-۴-۲. زیست توده و محصولات زیستی..... ۵۸
- ۵-۲. اهمیت زباله‌های الکترونیکی در اقتصاد چرخشی..... ۵۹
- ۶-۲. گذار به اقتصاد چرخشی در بخش ساخت‌وساز و تخریب..... ۶۳
- ۷-۲. صنعت پوشاک در اقتصاد چرخشی..... ۶۶

فصل سوم: محیط قانونی و رگولاتوری..... ۷۱

- ۱-۳. قانون‌گذاری به منظور ایجاد ارزش از ضایعات..... ۷۴
- ۲-۳. تجربه ژاپن..... ۷۵
- ۳-۳. برنامه عملیاتی اتحادیه اروپا برای اقتصاد چرخشی..... ۷۶
- ۱-۳-۳. تولید..... ۷۶
- ۲-۳-۳. مصرف..... ۷۷
- ۳-۳-۳. مدیریت ضایعات..... ۷۷
- ۴-۳-۳. از ضایعات به منابع: تقویت بازار با مواد خام ثانویه و استفاده مجدد از آب..... ۷۸
- ۵-۳-۳. حوزه‌های دارای اولویت..... ۷۸

فصل چهارم: جریان استارت‌آپی در این حوزه..... ۸۱

- ۱-۴. بر اساس زنجیره ارزش و حوزه فعالیت..... ۸۱
- ۱-۴-۱. پلاستیک..... ۸۱
- ۱-۴-۲. صنایع غذایی..... ۸۴
- ۱-۴-۳. الکترونیک..... ۸۷
- ۱-۴-۴. ساخت‌وساز..... ۹۰
- ۱-۴-۵. پوشاک..... ۹۳
- ۱-۴-۶. بر اساس نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی..... ۹۶
- ۱-۴-۷. مدل‌های کسب‌وکار جدید..... ۹۹
- ۱-۴-۸. ایجاد آبشارها/ چرخه‌های معکوس..... ۱۰۱
- ۱-۴-۹. بهبود عملکرد میان چرخه‌ها و بخش‌ها..... ۱۰۳
- ۱-۴-۱۰. شرکت‌های بزرگ..... ۱۰۵

فصل پنجم: نقش و ارتباط شرکت‌های بزرگ و کوچک در اقتصاد چرخشی..... ۱۱۱

- ۱-۵. نقش شرکت‌های کوچک در اقتصاد چرخشی..... ۱۱۲
- ۲-۵. نقش شرکت‌های بزرگ در اقتصاد چرخشی..... ۱۱۳
- ۳-۵. ارتباط میان شرکت‌های کوچک و بزرگ در اقتصاد چرخشی..... ۱۱۵
- منابع..... ۱۱۷**

پیشگفتار

نمی‌توان آینده را بدون تغییرات فناورانه تصور کرد. ظهور روندهای فناورانه اثرگذار بر حوزه‌های مختلف، توانمندی‌های جدیدی را توسعه داده است که این توانمندی‌ها، هم نیازهای جدید را خلق کرده و هم مدل‌های جدید کسب‌وکار را با خود به ارمغان آورده است. مروری اجمالی بر روندها و فناوری‌های مختلف، به‌خوبی نشان از آن دارد در کمتر از یک دهه، فناوری جهان را دستخوش تغییرات قابل توجهی خواهد ساخت و در نتیجه این تغییرات، بازیگران با پیش‌زمینه ذهنی غیرقابل تغییر و بدون دوراندیشی، قدرت خلق تصویر آینده را ندارند.

بر اساس مطالعات انجام شده و روندها فناورانه‌ی پیش‌رو، تغییرات فناورانه را می‌توان در سه دسته اصلی و سه پیش‌ران کلان دسته‌بندی نمود. هوشمندی^۱، دیجیتالی شدن^۲ و پایداری^۳ را می‌توان فصل مشترک همه روندهای اثرگذار بر حوزه‌ها و صنایع مختلف در آینده دانست.

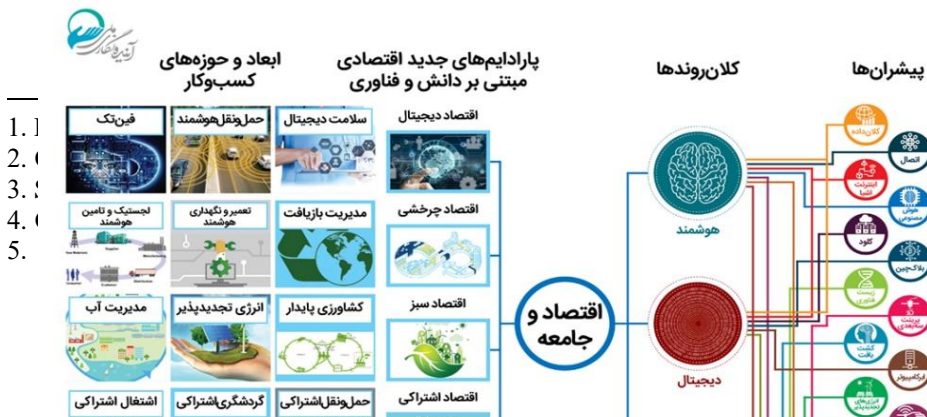
-
1. Smartness
 2. Digitalization
 3. Sustainability



شکل ۱. کلان‌روندها و پیشران‌های فناوری‌های پارادایم‌های اقتصادی مبتنی بر دانش و نوآوری

هر کدام از محورهای فوق، به تنهایی و یا به صورت مشترک بر حوزه‌های کسب‌وکار اثر می‌گذارند، بازیگران جدیدی بروز پیدا خواهند کرد، خدمات و محصولات جدید ارائه می‌شوند و اکوسیستم کسب‌وکار دستخوش تغییرات قابل توجهی خواهد شد. این پیشران‌های تغییر، موجب پیدایش مفاهیمی در اقتصاد و کسب‌وکار شده‌اند که امروزه فراوانی آن در ادبیات سیاست‌گذاری علم و فناوری چشمگیر و قابل توجه می‌باشد.

درواقع می‌توان این‌گونه عنوان کرد که اساس پارادایم‌های اقتصادی مبتنی بر دانش و نوآوری را بر پنج بعد اصلی به نام اقتصاد دیجیتال^۱، اقتصاد چرخشی^۲، اقتصاد اشتراکی^۳، اقتصاد سبز^۴، و انقلاب صنعتی چهارم^۵ می‌توان تصویر کرد که هر کدام، متأثر از روندها و تغییرات فناوری‌ها، حوزه‌های جدید کسب‌وکار را با خود به ارمغان خواهند آورد. این ابعاد و مصادیقی از هر کدام، در شکل زیر ارائه شده است.



شکل ۲. پارادایم‌های جدید اقتصادی، مبتنی بر علم، فناوری و نوآوری

یکی از پارادایم‌های جدید اقتصادی، اقتصاد چرخشی است که با تکیه بر اصول توسعه پایدار و با هدف ایجاد حلقه‌های بسته (و نه نگاه خطی از مواد اولیه تا تبدیل شدن به زباله) جریان مواد در میان تمام ذی‌نفعان، صنایع و مناطق جغرافیایی در سراسر جهان است. در کنار عزم و توجه سیاستگذاران، یکی از مهمترین ارکانی که در راستای خلق این حلقه بهینه بسته به کمک صنایع و بخش‌های مختلف آمده است، به کارگیری علم و فناوری در بخش‌های مختلف و توسط بازیگران این حوزه‌ها می‌باشد.

در این گزارش، تعاریف، اهداف و رویکردهای اقتصاد چرخشی معرفی می‌شود. همچنین سیاست‌هایی که توسط کشورهای مختلف و به منظور توسعه اقتصاد چرخشی به کار گرفته شده است، و رویکرد شرکت‌های بزرگ و صنایع مختلف در توسعه این پارادایم اقتصادی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نقش اکوسیستم استارت‌آپی نیز یکی از مواردی است که با توجه به نقش آن در توسعه اقتصاد چرخشی، در این گزارش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

خلاصه مدیریتی

۱. مفهوم و عناصر اقتصاد چرخشی

در چرخه زندگی موجودات زنده، محلی برای دفن زباله وجود ندارد و مواد همواره در گردش هستند. مواد بر جای مانده از یک جاندار، به غذا یا انرژی موردنیاز برای ادامه حیات جانداران دیگر تبدیل می‌شوند. انرژی موردنیاز نیز از خورشید تأمین می‌شود. جانداران رشد می‌کنند، می‌میرند و مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها به شکلی امن به خاک بازمی‌گردند. این فرآیند، برای میلیاردها سال با کارایی ادامه داشته است.

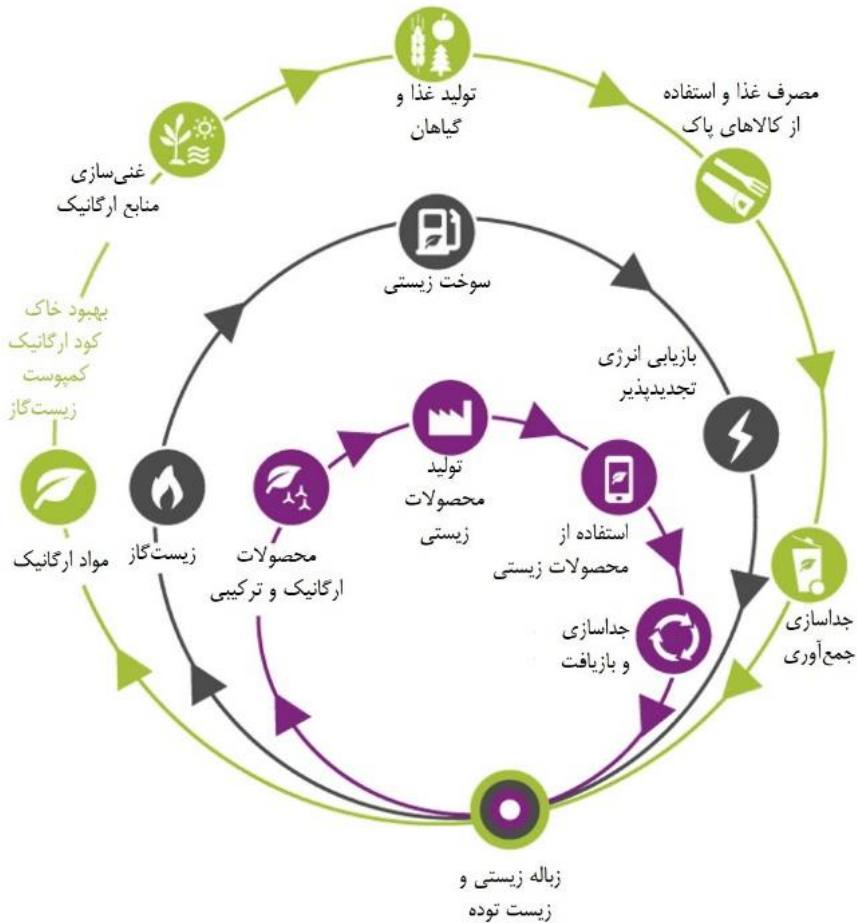
مدل اقتصادی کنونی، یک رویکرد ناکارآمد خطی است که نمی‌تواند مدت زیادی ادامه پیدا کند.

ما انسان‌ها اما، یک رویکرد خطی را به کار گرفته‌ایم. ما با استفاده از مواد اولیه، کالاها را درست کرده و ضایعات باقی مانده را دفع می‌کنیم. به عنوان مثال وقتی یک گوشی موبایل جدید می‌خریم، موبایل قدیمی را دور می‌اندازیم. ماشین لباس‌شویی خراب می‌شود؛ پس یک ماشین لباس‌شویی

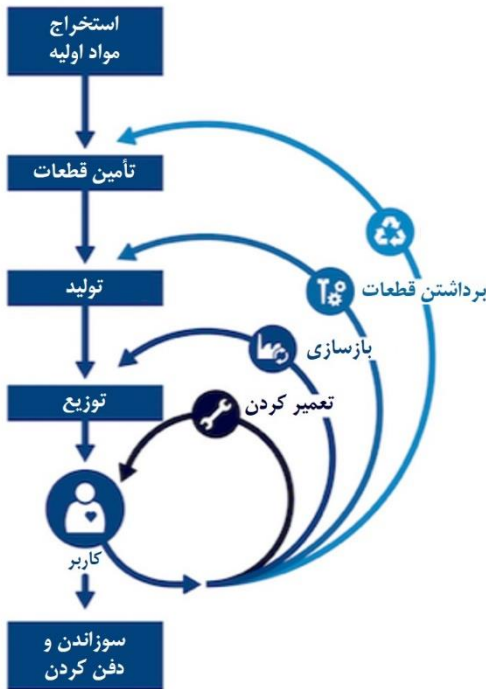
جدید می‌خریم. هر بار که این کار را انجام می‌دهیم، در واقع در حال استفاده از منابع محدودی هستیم که در اختیار داریم و اغلب زباله‌هایی سمی تولید می‌کنیم. به سادگی می‌توان نتیجه گرفت که چنین فرآیندی نمی‌تواند برای مدت طولانی ادامه پیدا کند. پس باید چه کرد؟

با در نظر گرفتن این که مدل چرخشی موجودات زنده، یک مدل کارآمد است، این امکان وجود

دارد که ما انسان‌ها نیز طرز فکر خود را عوض کرده و مدل اقتصادی خود را به یک اقتصاد چرخشی تغییر دهیم. در این صورت، این امکان وجود خواهد داشت که تولید زباله توسط انسان‌ها، به جای کاستن از سرمایه، به تولید سرمایه منجر شوند. به عنوان نمونه، می‌توان از طریق بازنگری و طراحی مجدد محصولات غذایی و بسته‌بندی‌های آن‌ها، مواد امنی تولید کرد که قابلیت تبدیل شدن به کود داشته باشند و به رشد مواد غذایی بیشتری کمک کنند. بدین ترتیب هیچ منبعی در فرآیند تولید و مصرف این محصولات از بین نرواند رفت. این مفهوم در قالب چرخه بیولوژیکی اقتصاد چرخشی بیان شده که در شکل زیر نشان داده شده است.



تحقق آن در مورد محصولاتی مانند ماشین لباس شویی، گوشی موبایل یا یخچال فریزر نیز وجود دارد. نظر به این که مواد به کاررفته در تولید چنین محصولاتی به سادگی تجزیه نمی شوند، گذار به اقتصاد چرخشی در مورد آن‌ها، به نوع دیگری از بازنگری در مدل اقتصادی نیاز دارد و به راهی برای به گردش در آوردن آلیاژها، پلیمرها و فلزات با ارزش لازم است تا در حالی که کیفیت آن‌ها حفظ می شود، همچنان خارج از فرآیند تولید و مصرف محصولات، قابل استفاده باشند. چگونگی مدیریت محصولاتی که با استفاده از منابع محدود ساخته شده‌اند و بازگرداندن این مواد به چرخه، در چرخه فنی اقتصاد چرخشی بیان می شود.



با کنار هم قرار دادن چرخه‌های بیولوژیکی و فنی، مدل کلی اقتصاد چرخشی شکل می‌گیرد. در واقع در سیستم اقتصاد چرخشی، امکان تفکیک محصولات بر اساس قرار گرفتن یکی از این دو چرخه وجود ندارد. در اقتصاد چرخشی، محصولاتی تولید می‌شوند که امکان بازگرداندن آن‌ها وجود دارد، مواد فنی تشکیل‌دهنده آن‌ها مجدداً مورد استفاده قرار گرفته و اجزای بیولوژیکی آن‌ها موجب خلق ارزش برای بخش کشاورزی می‌شوند. تولید و انتقال محصولات نیز با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر صورت می‌پذیرد.

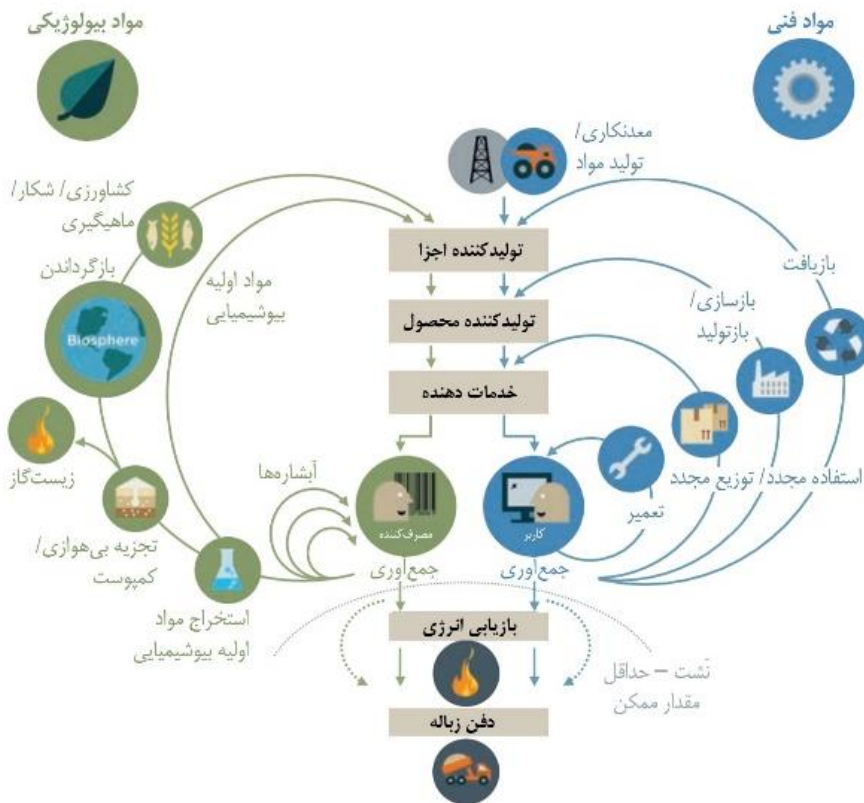
در اقتصاد چرخشی، تمایز آشکاری میان محصولات و قطعات مصرفی و بادوام وجود خواهد داشت. بر خلاف مدل اقتصادی کنونی، محصولات مصرفی در اقتصاد چرخشی، عمدتاً با استفاده از عناصر بیولوژیکی یا مواد غذایی تولید می‌شوند که غیرسمی بوده و امکان بازگشت

جریان مواد تجدیدپذیر در چرخه بیولوژیکی و مدیریت مواد محدود در چرخه فنی اقتصاد چرخشی بیان می‌شوند.

امن آنها به محیط زیست وجود دارد. از سوی دیگر، طراحی محصولاتی مانند کامپیوترها یا موتورها که با استفاده از عناصری

مانند فلزات یا پلاستیک‌ها تولید می‌شوند، به گونه‌ای انجام می‌شود که برای استفاده مجدد و بلندمدت مناسب باشند و در صورت قرار داشتن در معرض تغییرات سریع و پیشرفت‌های فناورانه، به صورتی طراحی می‌شوند که امکان بروزرسانی آنها بدون نیاز به تعویض کل محصول، فراهم شود.

در رابطه با عناصر فنی، مفهوم «مصرف‌کننده» در اقتصاد چرخشی به میزان زیادی با مفهوم «کاربر» جایگزین می‌شود. در همین راستا، ارتباط میان کسب‌وکارها با مشتریان، نیاز به بازتعریف خواهد داشت.



۲. زنجیره ارزش و حوزه‌های اقتصادی مرتبط

هدف نهایی اقتصاد چرخشی، ایجاد حلقه‌های بسته جریان مواد در میان تمام ذی‌نفعان، صنایع و مناطق جغرافیایی در سراسر جهان است. به منظور بهره‌برداری حداکثری از این حلقه‌های بسته، باید تغییرات متمرکزی در تمام زنجیره ارزش مواد و محصولات در تمام صنایع ایجاد کرد. اقتصاد چرخشی در ابتدای چرخه عمر محصولات آغاز می‌شود. هم مرحله طراحی و هم فرآیندهای تولید، تأثیر به‌سزایی بر روی منبع‌یابی، استفاده از منابع و ایجاد ضایعات در چرخه عمر محصول دارند. طراحی بهتر محصولات می‌تواند دوام آن‌ها را افزایش داده و قابلیت تعمیر و بروزرسانی برای تولید مجدد را ارتقاء دهد. حتی در مورد محصولات یا موادی که به صورت هوشمندانه طراحی شده‌اند، فرآیندهای تولید باید به گونه‌ای طراحی شوند که در آن‌ها به صورت کارآمد از منابع استفاده شده و اثرات منفی زیست‌محیطی و اجتماعی آن‌ها به حداقل برسد.

در مرحله مصرف و استفاده از محصولات نیز باید از اقتصاد چرخشی پشتیبانی شود. مدل‌های نوآورانه در این رابطه می‌توانند حامی توسعه اقتصاد چرخشی باشند که از جمله آن‌ها می‌توان به اشتراک محصولات یا زیرساخت‌ها (اقتصاد مشارکتی)، استفاده از خدمات به جای محصولات، بکارگیری فناوری اطلاعات یا بسترهای دیجیتال اشاره کرد.

گام بعدی، مدیریت ضایعات است که نقش محوری در اقتصاد چرخشی دارد. روش جمع‌آوری و مدیریت ضایعات و پسماند می‌تواند موجب نرخ بالای بازیافت و بازگشت مواد با ارزش به اقتصاد شود یا یک سیستم ناکارآمد را به وجود آورد که در آن بخش عمده‌ای از ضایعات قابل بازیافت دفن شده یا سوزانده می‌شوند. در نهایت باید تدابیری اتخاذ شود که امکان استفاده از

ضایعات را به عنوان منابع فراهم آورند. در اقتصاد چرخشی، مواد قابل بازیافت، مجدداً به عنوان مواد اولیه جدید به اقتصاد تزریق می‌شوند و بدین ترتیب امنیت تأمین منابع اولیه افزایش می‌یابد.

در گزارش، مفاهیم مرتبط با گذار از مدل اقتصادی

اقتصاد چرخشی در ابتدای چرخه عمر محصولات و از مرحله طراحی و تولید آغاز شده و تا مدیریت ضایعات و استفاده از آن‌ها ادامه می‌یابد.

خطی به سیستم اقتصادی چرخشی در زنجیره ارزش پلاستیک، صنایع غذایی، محصولات الکترونیکی، ساخت و ساز و پوشاک مورد بررسی قرار گرفته است. در ادامه به نکات مهم هر یک از این بخش‌ها اشاره می‌شود.

۱-۲. پلاستیک‌ها

در سیستم‌های اقتصادی کنونی، وابستگی زیادی به تولید و مصرف پلاستیک‌ها وجود دارد. با وجود تمام فرصت‌هایی که پلاستیک‌ها به وجود آورده‌اند، این مواد مشکلاتی را نیز به همراه داشته‌اند. یکی از این مشکلات، وابستگی تقریباً تمام مواد پلاستیکی تولیدشده به منابع تجدیدناپذیر است. مشکل دیگر این است که مقدار زیادی پلاستیک به عنوان زباله دفن می‌شود. تحقق اقتصاد چرخشی می‌تواند راهی برای رفع مشکلات به وجود آمده در نتیجه گسترش پلاستیک‌ها باشد. یکی از گام‌های ضروری در این راستا، بهبود سیستم‌های مدیریت زباله است.

در حال حاضر، تقریباً تمام پلاستیک‌های مورد استفاده، از منابع تجدیدناپذیر تولید شده و بخش عمده آن‌ها، پس از مصرف دفن می‌شوند.

با این وجود، تلاش‌های به مراتب گسترده‌تری مورد نیاز است. نخستین گام، ایجاد توجیه اقتصادی برای مصرف مجدد و بازیافت پلاستیک‌ها خواهد بود. گام دیگر، یافتن راه‌هایی برای تولید محصولات پلاستیکی است که در آن‌ها نیاز کمتری به استفاده از مواد خام به خصوص سوخت‌های فسیلی وجود دارد.

۲-۲. صنایع غذایی

با هدر رفتن یک سوم مواد غذایی تولید شده در سطح جهان، منابع مالی و طبیعی مورد استفاده برای تولید آن‌ها نیز از دست می‌روند.

هر ساله حدود یک سوم غذای تولید شده در جهان به هدر می‌رود که ارزش آن بیش از ۲ میلیارد دلار تخمین زده شده است. علاوه بر این، تولید، توزیع و نگهداری محصولات غذایی، نیازمند استفاده از منابع طبیعی بوده و اثرات زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.

با در نظر گرفتن جنبه‌های اجتماعی هدر رفتن مواد غذایی،

افزایش آگاهی در سطوح ملی، منطقه‌ای و محلی از طریق شکل دادن کمپین‌های آگاهی‌بخشی می‌تواند تأثیر به‌سزایی در کاهش پسماندهای غذایی داشته باشد.

مواد غذایی تنها یکی از انواع محصولاتی هستند که بر پایه مواد زیستی تولید می‌شوند. به طور کلی مواد زیستی یا موادی که بر اساس منابع بیولوژیکی (نظیر چوب و محصولات زراعی) تولید شده‌اند، می‌توانند برای تولید گستره وسیعی از محصولات (مانند ساخت‌وساز، مبلمان، کاغذ، غذا، پارچه، مواد شیمیایی و ...) و همچنین مصارف انرژی (مانند سوخت‌های زیستی) مورد استفاده قرار گیرند. از این رو می‌توان این محصولات را با انرژی و محصولاتی که بر پایه سوخت‌های فسیلی تولید شده‌اند، جایگزین کرد و از این طریق به تحقق اقتصاد چرخشی کمک کرد.

۳-۲. محصولات الکترونیکی

مواد خام حیاتی موجود در دستگاه‌های الکترونیکی، از نظر اقتصادی اهمیت بسیار دارند، امکان اختلال در زنجیره تأمین آن‌ها وجود دارد و در برخی موارد، استخراج آن‌ها با اثرات زیست‌محیطی قابل‌ملاحظه‌ای همراه است. با این وجود در حال حاضر نرخ بازیافت این مواد بسیار پایین است که از دست رفتن فرصت اقتصادی بازیافت آن‌ها را به همراه دارد.

دو چالش اصلی در این زمینه، «عدم رعایت استانداردها و انطباق با کیفیت‌های ضروری در مراحل جمع‌آوری، جداسازی و بازیافت» و همچنین «عدم انتقال کافی اطلاعات میان تولیدکنندگان و بازیافت‌کنندگان محصولات الکترونیکی»

هستند.

ربات اختصاصی شرکت اپل، از ضایعات هر ۱۰۰ گوشی آیفون، یک کیلوگرم طلا، ۷/۵ کیلوگرم نقره و تقریباً دو تن آلومینیوم استخراج می‌کند.

تحقق اقتصاد چرخشی در بخش وسایل الکترونیکی و بازگرداندن مواد خام حیاتی موجود در آن‌ها به چرخه اقتصادی، نیازمند ایفای نقش همه بازیگران و ذی‌نفعان در این حوزه شامل تولیدکنندگان، خرده‌فروشان، مصرف‌کنندگان، بازیافت‌کنندگان و دولت است.

۴-۲. ساخت و ساز و تخریب

فراوانی مواد مورد استفاده در بخش ساخت و ساز و تخریب، موجب بی توجهی به حجم بالای ضایعات در این بخش شده است.

بخش ساخت و ساز و تخریب یکی از بزرگترین منابع تولید ضایعات در جهان به شمار می‌رود. بسیاری از ضایعات این بخش قابل بازیافت یا استفاده مجدد هستند، اما نرخ استفاده مجدد و بازیافت ضایعات این بخش معمولاً در سطوح پایین قرار دارد. علاوه بر این،

بخش ساخت و ساز نقش مهمی در عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها در طول عمر آن‌ها دارد.

در حال حاضر، عمده مواد اولیه‌ای که در این بخش مورد استفاده قرار می‌گیرند، به سادگی یافت شده و فراوان هستند و از این رو، ارزش اقتصادی آن‌ها نسبتاً پایین است. ارزش یک قطعه یا ماده، به میزان زیادی تعیین‌کننده چگونگی برخورد با آن در انتهای طول عمرش است و بر اساس این ارزش، در مورد به صرفه بودن انتقال آن به مراکز بازیافت، استفاده مجدد یا بازتولید آن تصمیم گرفته می‌شود. بدین ترتیب، طراحی محصولات و اجزای مورد استفاده در بخش ساخت و ساز به گونه‌ای که طول عمر آن‌ها افزایش یابد، می‌تواند یکی از راهکارهای مناسب باشد.

همچنین، در برخی از بخش‌های ساختمان‌ها می‌توان ایده جایگزینی محصولات با خدمات را اجرا کرد. به عبارت دیگر، به جای برخی از محصولات که در حال حاضر خریداری شده و در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، از خدمات ارائه شده توسط شرکت‌ها برای پاسخگویی به نیازها بهره برد.

۵-۲. پوشاک

صنعت نساجی و پوشاک امروزه به یکی از بخش‌های اساسی زندگی روزمره تبدیل شده و حوزه مهمی در اقتصاد جهانی به شمار می‌رود. در فاصله سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ میلادی، تولید پوشاک تقریباً دو برابر شده است؛ این در حالی است که میانگین استفاده از هر واحد لباس در

سیستم کنونی تولید، توزیع و مصرف پوشاک کاملاً خطی است.

همین بازه زمانی حدود ۳۰ درصد کاهش یافته است. سیستم کنونی تولید، توزیع و مصرف پوشاک کاملاً به صورت خطی است. مقادیر زیادی از منابع غیرقابل تجدید به منظور تولید پوشاک استخراج شده، اغلب در بازه‌های زمانی

کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرند و در نهایت ضایعات و پوشاک مصرف‌شده در زمین دفن شده یا سوزانده می‌شوند.

می‌توان با در نظر گرفتن اصول اقتصاد چرخشی، سیستمی را در این صنعت پیاده‌سازی کرد که به صورت قابل بازیابی طراحی شده باشد و مزایایی را برای کسب‌وکارها، جوامع و محیط زیست به وجود آورد. به طور کلی می‌توان گفت که یک اقتصاد جدید چرخشی در صنعت پوشاک، بر مبنای چهار هدف زیر خواهد بود:

۱. توقف استفاده از مواد مضر و آزادسازی میکرو الیاف
۲. افزایش استفاده از پوشاک
۳. بهبود اساسی بازیافت
۴. استفاده مؤثر از منابع و حرکت به سمت ورودی‌های تجدیدپذیر

۳. محیط قانونی و رگولاتوری

تغییرات اخیر در نحوه نگرش به اقتصاد و گسترش مفاهیم مرتبط با اقتصاد چرخشی، توجهات را در برخی از کشورهای توسعه‌یافته به خود جلب کرده است. نگرش به اقتصاد به عنوان یک سیستم بسته (بر خلاف سیستم خطی موجود)، موجب شده قانون‌گذاری‌هایی به منظور کاهش تولید ضایعات و مصرف انرژی با محدودیت‌های قابل پذیرش انجام شوند.

گسترش استفاده مجدد و بازیافت ضایعات و پسماند، تنها یکی از کارهایی است که باید در گذار به اقتصاد چرخشی انجام شوند. به منظور گسترش اقتصاد چرخشی، باید تمام گام‌ها در دوره عمر محصولات از جمله طراحی، تولید، استفاده و استفاده مجدد مورد توجه قرار گیرند.

اقتصاد چرخشی فراتر از تحقیق و توسعه سنتی یا رویکرد قطعه قطعه به فناوری‌ها است و به تغییر در کل سیستم‌ها و تلاش‌های مشترک نیاز دارد.

تدارک چرخشی فرآیندی است که در آن نهاد های عمومی، کالاها و خدماتی را خریداری می‌کنند که به ایجاد چرخه‌های بسته انرژی و مواد کمک خواهند کرد.

تأمین مالی می‌تواند از طریق تسهیل دسترسی به سرمایه برای کسب و کارها و پروژه‌های مرتبط با مدل‌های کسب و کار اقتصاد چرخشی، نقش مهمی در تسریع این روند گذار داشته باشد. در رابطه با تأمین سرمایه برای گذار به اقتصاد چرخشی، باید به عواملی نظیر نحوه استفاده از سرمایه، فرآیند ارزیابی و انتخاب پروژه‌ها، مدیریت سرمایه‌گذاری‌ها و گزارش‌دهی در خصوص اجرای آن‌ها توجه شود.

اقتصاد چرخشی به چیزی بیشتر از تحقیق و توسعه به صورت سنتی یا یک رویکرد قطعه قطعه به فناوری‌ها نیاز دارد. تحقق این مفهوم نیازمند تغییر در کل سیستم‌ها و تلاش‌های مشترک توسط پژوهشگران، مراکز فناوری، صنایع و شرکت‌های کوچک و متوسط، کارآفرینان، کاربران، دولت‌ها و جامعه مدنی است. از این رو، پیاده‌سازی چارچوب‌های قانونی و سرمایه‌گذاری‌های عمومی و

خصوصی، یکی از ضرورت‌های گذار به اقتصاد چرخشی به شمار می‌رود.

یکی دیگر از نکات حائز اهمیت در قانون‌گذاری در راستای تحقق اقتصاد چرخشی، توجه مفهوم تأمین و تدارک عمومی است. تدارک چرخشی را می‌توان فرآیندی تعریف کرد که در آن نهاد های عمومی، کالاها و خدماتی را خریداری می‌کنند که به ایجاد چرخه‌های بسته انرژی و مواد در زنجیره تأمین کمک می‌کنند؛ در حالی که آثار زیست‌محیطی منفی و ایجاد ضایعات در کل چرخه عمر آن‌ها به حداقل رسیده یا در بهترین حالت از بین می‌رود.

به منظور درک بهتر محیط قانونی و رگولاتوری موردنیاز برای گذار به اقتصاد چرخشی، تجربه ژاپن در اجرای برنامه‌ها و قوانین در این رابطه و همچنین برنامه عملیاتی اتحادیه اروپا برای اقتصاد چرخشی مرور شده‌اند.

۴. جریان استارت‌آپی در این حوزه

در بخش پایی، نمونه‌های از استارت‌آپ‌ها و کسب‌وکارهای نوآورانه‌ای که بر پایه اصول اقتصاد چرخشی شکل گرفته‌اند معرفی شده‌اند. ابتدا مثال‌هایی از استارت‌آپ‌های شکل گرفته در حوزه‌های فعالیت مورد بررسی، معرفی شده و موقعیت آن‌ها در زنجیره ارزش اقتصاد چرخشی مشخص شده است. در بخش بعد، استارت‌آپ‌های دیگری بر مبنای نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی (شامل طراحی و تولید محصولات، مدل‌های کسب‌وکار جدید، ایجاد آبشاره‌ها/چرخه‌های معکوس و بهبود عملکرد در میان

بر اساس زنجیره ارزش و حوزه فعالیت

Ecoplasteam	پلاستیک
Banyan Nation	
Karma	صنایع غذایی
Foodloop	
3 Step IT	الکترونیک
Karma Recycling	
Niaga	ساخت‌وساز
Destaclean	
Vigga	پوشاک
Colorfix	

بر اساس نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی

Aeropowder not just bamboo	طراحی و تولید محصولات
MIWA	مدل‌های کسب‌وکار جدید
Bureo	ایجاد آبشاره‌ها/چرخه‌های معکوس
Circular IQ	بهبود عملکرد میان چرخه‌ها و بخش‌ها

شرکت‌های بزرگ

Apple
IKEA
Aurubis
Renault
Nestlé

چرخه‌ها و بخش‌ها) شناسایی شده‌اند. در نهایت، اقدامات و برنامه‌های اتخاذ شده توسط شرکت‌های بزرگ در راستای انطباق با اصول اقتصاد مقاومتی بیان شده‌اند. جدول روبرو نشان‌دهنده موارد بررسی شده در گزارش است:

۵. نقش و ارتباط شرکت‌های بزرگ و کوچک در اقتصاد چرخشی

اقتصاد چرخشی محدود به دسته‌ی محدودی از شرکت‌ها نبوده و تحقق آن نیازمند مشارکت همه بخش‌های جامعه و شرکت‌های مختلف است. با این وجود، تفاوت‌هایی میان ماهیت

اقدامات و برنامه‌های اتخاذشده توسط شرکت‌های بزرگتر با فعالیتهای شرکت‌های نوپا در اقتصاد چرخشی وجود دارد.

شرکت‌های نوپا و استارت‌آپ‌های فعال در حوزه اقتصاد چرخشی توانایی پوشش کل زنجیره ارزش آن را ندارند و فعالیتهای آنها قلمروی کوچکتری از این زنجیره را در بر می‌گیرند. استارت‌آپ‌های این حوزه عموماً فعالیتهای خود را پیرامون تولید اجزا، محصولات یا خدمات پایدار تعریف کرده یا به ارائه خدمات تسهیل‌گر گذار به اقتصاد چرخشی نظیر تعمیر، استفاده/توزیع مجدد، بازسازی/بازتولید و بازیافت می‌پردازند.

شرکت‌های بزرگتر مانند اپل در حال تدوین و بکارگیری برنامه‌ها و استراتژی‌هایی هستند که به چرخشی شدن کل زنجیره ارزش فعالیتهای آنان منجر می‌شوند. این شرکت‌ها می‌توانند نقش رهبری را در گذار به اقتصاد چرخشی ایفا کنند.

با توجه به نقش‌های متفاوتی که شرکت‌های کوچک و بزرگ می‌توانند در زنجیره ارزش اقتصاد چرخشی ایفا کنند، در بخش پایانی با ارائه مصداق‌هایی از صنایع و حوزه‌های مختلف، موقعیتهای این شرکت‌ها در اقتصاد چرخشی شرح داده شده است. شرکت‌های بزرگتر به دلیل پوشش محدوده وسیع‌تری از زنجیره ارزش و فعالیتهای بخش گسترده‌تری از چرخه را پوشش می‌دهند، در حالی که شرکت‌های کوچکتر فعالیتهای خود را حول بخش محدودتری از چرخه و فعالیتهای آن تعریف می‌کنند.

همچنین با بررسی فعالیتهای شرکت‌های بزرگ و استارت‌آپ‌های مورد بررسی، ارتباطات بالقوه‌ای که این شرکت‌ها در راستای انطباق با اصول اقتصاد چرخشی و تحقق آن می‌توانند با یکدیگر داشته باشند، تشریح شده است.

فصل اول: مفهوم و عناصر شکل‌دهنده

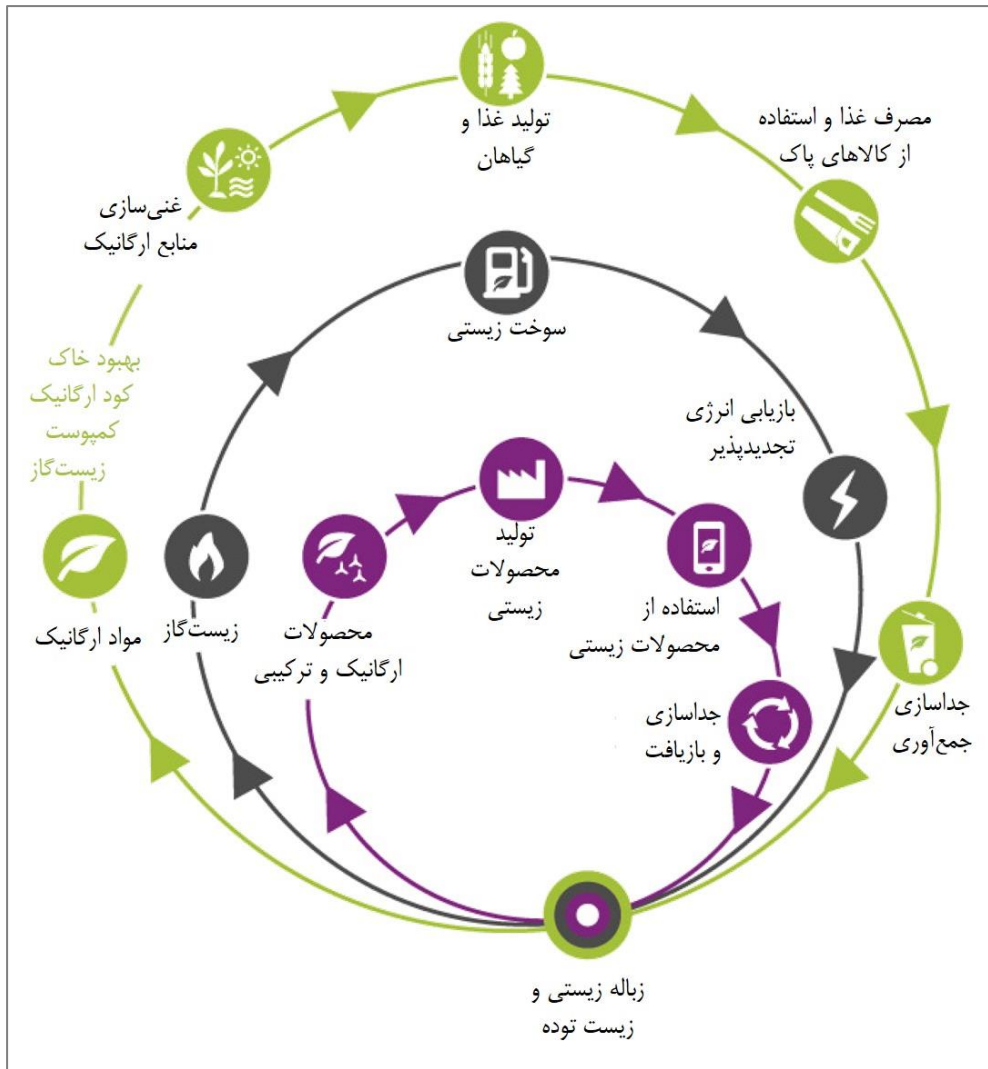
۱-۱. معرفی

در طول ۱۵۰ سال گذشته، عمده تحولات رخ داده در تکامل صنایع در چارچوب یک مدل خطی تولید و مصرف بوده که در آن، کالاها از مواد خام تولید شده‌اند، فروخته شده‌اند، استفاده شده‌اند و سپس به عنوان ضایعات دور انداخته شده یا نابود شده‌اند. در مواجهه با افزایش نوسانات اقتصاد جهانی و نشانه‌های روز افزون اتمام منابع طبیعی، نیاز به یک مدل اقتصادی جدید، بیش از پیش احساس می‌شود.

کسب‌وکارها در جستجو برای بهبودهای قابل ملاحظه در عملکرد خود در زمینه استفاده از منابع، راه‌هایی را برای استفاده مجدد از محصولات یا قطعات خود و بازیابی مواد ارزشمند موجود در آن‌ها، انرژی و موارد دیگر یافته‌اند. اقتصاد دَوَرانی یا اقتصاد چرخشی، یک سیستم صنعتی است که در آن طرح‌هایی برای بازیابی یا تجدید گنجانده شده است. بر اساس برآوردها، مزایای اقتصادی گذار به این مدل جدید کسب‌وکار، شامل بیش از یک تریلیون دلار صرفه‌جویی در مواد خواهد شد.

چرخه‌های زندگی میلیاردها سال است که وجود دارند و در آینده نیز وجود خواهند داشت. در چرخه زندگی موجودات زنده، محلی برای دفن زباله وجود ندارد؛ در عوض، مواد به گردش در می‌آیند. مواد بر جای مانده از یک جاندار، به غذا یا انرژی موردنیاز برای ادامه حیات گونه

جانوری دیگر تبدیل می‌شود. انرژی همچنین از خورشید تأمین می‌شود. جانداران رشد می‌کنند، می‌میرند و مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها به شکلی امن به خاک بازمی‌گردند و این فرآیند کارایی دارد. اما ما انسان‌ها، یک رویکرد خطی را به کار گرفته‌ایم. ما مواد اولیه را می‌گیریم، کالاها را درست می‌کنیم و ضایعات باقی‌مانده را دفع می‌کنیم. به عنوان مثال وقتی یک گوشی موبایل جدید می‌خریم، موبایل قدیمی را دور می‌اندازیم. ماشین لباس‌شویی خراب می‌شود؛ پس یک ماشین لباس‌شویی جدید می‌خریم. هر بار که این کار را انجام می‌دهیم، در واقع در حال استفاده از منابع محدودی هستیم که در اختیار داریم و اغلب زباله‌هایی سمی تولید می‌کنیم. به سادگی می‌توان نتیجه گرفت که چنین فرآیندی نمی‌تواند برای مدت طولانی ادامه پیدا کند. پس باید چه کرد؟ اگر بپذیریم که مدل چرخشی موجودات زنده کار می‌کند، آیا این امکان وجود دارد که ما انسان‌ها نیز طرز فکر خود را عوض کرده و مدل اقتصادی خود را به یک اقتصاد چرخشی تغییر دهیم؟ زباله‌های تولیدشده توسط انسان‌ها چگونه می‌توانند به جای کاستن از سرمایه‌ی ما، با تولید سرمایه همراه شوند؟ به عنوان نمونه، در مورد محصولات غذایی، ما می‌توانیم از طریق بازرگری و طراحی مجدد محصولات و بسته‌بندی‌های آن‌ها، ما می‌توانیم مواد امنی تولید کنیم که قابلیت تبدیل شدن به کود داشته باشند و به رشد مواد غذایی بیشتری کمک کنند. بدین ترتیب هیچ منابعی در فرآیند تولید و مصرف این محصولات از بین نروند.

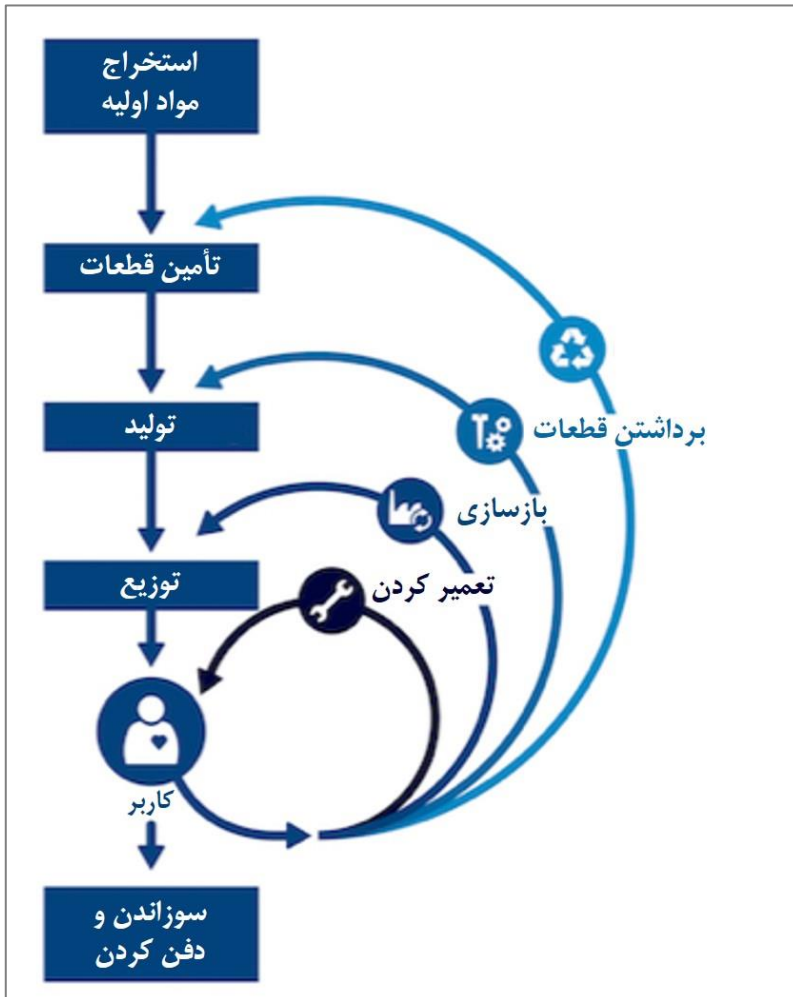


شکل ۱- چرخه بیولوژیکی اقتصاد چرخشی^۱

در مورد محصولاتی مانند ماشین لباس شویی، گوشی موبایل یا یخچال فریزر چطور؟ آیا می‌توان این کار را در مورد آنها نیز انجام داد؟ ما می‌دانیم که بسیاری از مواد به کار رفته در تولید این محصولات، به سادگی تجزیه نمی‌شوند. در مورد این محصولات، گذار به اقتصاد چرخشی به

1. European Compost Network. (2018). Biological Cycle in the Circular Economy.

نوع دیگری از بازنگری نیاز دارد و راهی برای به گردش در آوردن آلیاژها، پلیمرها و فلزات با ارزش لازم است تا در حالی که کیفیت آنها حفظ می‌شود، همچنان خارج از فرآیند تولید و مصرف یک محصول، قابل استفاده باشند.



شکل ۲- چرخه فنی اقتصاد چرخشی^۱

1. Philips Innovation Services. (2015). Annual Report 2014.

چه خواهد شد اگر کالاهایی که امروز تولید می‌شوند، به منابع تولید کالاهای جدید در آینده تبدیل شوند؟ از نظر تجاری این گفته منطقی است. به جای فرهنگ دور ریختن و جایگزین کردن محصولات که به آن عادت کرده‌ایم، ما می‌توانیم فرهنگ باز گرداندن و تجدید کردن را توسعه دهیم که در آن، محصولات و قطعات به گونه‌ای طراحی می‌شوند که بتوان آن‌ها را جداسازی و بازتولید کرد. یکی از راهکارها برای تحقق این فرهنگ، این است که نگرش خود را نسبت به مالکیت تغییر دهیم. چه می‌شود اگر ما مالک محصولاتی که استفاده می‌کنیم، نباشیم و تنها حق استفاده از آن‌ها را از تولیدکنندگان خریداری کنیم؟

حال بیایید دو چرخه فوق که چرخه بیولوژیکی و چرخه فنی نام دارند را در کنار هم قرار دهیم. تصور کنید بتوانیم محصولاتی تولید کنیم که امکان بازگرداندن آن‌ها به تولیدکنندگان وجود داشته باشد، مواد فنی آن‌ها مجدداً مورد استفاده قرار گیرند و اجزای بیولوژیکی آن‌ها، موجب خلق ارزش برای بخش کشاورزی شوند. همچنین تصور کنید این محصولات با استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر تولید شده و انتقال یابند. بدین ترتیب مدلی خواهیم داشت که موجب شکوفایی در بلندمدت خواهد شد.

خبر خوب این است که هم‌اکنون شرکت‌هایی هستند که این روش را در فعالیت‌های خود اتخاذ کرده‌اند. اما اقتصاد چرخشی در مورد تغییر یک محصول توسط یک تولیدکننده نیست. بلکه در مورد متحد شدن تمام شرکت‌هایی است که فعالیت‌های آن‌ها به هم مرتبط بوده و زیرساخت‌ها و اقتصادها را شکل می‌دهند. اقتصاد چرخشی در مورد انرژی مورد استفاده و نحوه نگرش نسبت به سیستم‌های اقتصادی است.

انسان‌ها اکنون یک فرصت منحصر به فرد برای خلق چشم‌اندازها و افق‌های جدید دارند. آن‌ها به جای باقی ماندن در دام ناامیدی، با بهره‌گیری از خلاقیت و نوآوری می‌توانند در مورد آینده خود بازنگری کرده و آن را از نو طراحی کنند.

چرخه فنی اقتصاد چرخشی همچنین دربرگیرنده یک تغییر رادیکال در چگونگی نگرش نسبت به محصولات در اقتصاد است. مدل کسب‌وکار تولیدکنندگان هم‌اکنون بر اساس حداکثر کردن درآمد از طریق فروش محصولات به بیشترین مقدار ممکن است. این رویکرد با ایده‌ی استفاده

حداکثری از محصولات در تناقض است. از این رو کسب و کارها باید برنامه‌های خود را مجدداً به گونه‌ای تدوین کنند که درآمدشان وابسته به مجموع مقادیر فروش نباشد. این بدان معناست که تولیدکنندگان باید در اقتصاد چرخشی از سازمان‌های فروش به خدمات‌دهندگان تبدیل شوند. به عبارت دیگر، مالکیت محصولات باید در اختیار تولیدکنندگان باقی بماند و به جای فروختن، اجاره داده شوند. بدین ترتیب، انگیزه بیشتری در صنعت برای تولید محصولاتی وجود خواهد داشت که دوام بیشتری دارند و نگهداری و بروزرسانی آن‌ها ساده‌تر است.

۲-۱. محدودیت‌های مصرف خطی

اقتصاد صنعتی در فرآیند تکامل خود، به سختی فراتر از یکی از اصول اولیه‌ای رفته که از روزهای نخست بر اساس آن شکل گرفته است: یک مدل خطی مصرف منابع که یک الگوی «برداشت - ساخت - دور ریختن» آن را همراهی می‌کند. شرکت‌ها، مواد را برداشت و استخراج می‌کنند، آن‌ها را به منظور تولید محصولات مورد استفاده قرار می‌دهند و محصولات را به مشتریان می‌فروشند؛ مشتریانی که محصول خریداری شده را پس از آن که دیگر برای اهداف اولیه قابل استفاده نیستند، دور می‌اندازند.

در سال ۲۰۱۰ تقریباً ۶۵ میلیارد تن مواد خام به سیستم اقتصادی وارد شده و انتظار می‌رود این رقم تا سال ۲۰۲۰ به حدود ۸۲ میلیارد تن افزایش یابد. اخیراً بسیاری از شرکت‌ها نیز متوجه شده‌اند که سیستم خطی موجود، آن‌ها را در معرض ریسک‌های بیشتری قرار می‌دهد. این ریسک‌ها عمدتاً مرتبط با افزایش قیمت‌های منابع و اختلالات عرضه هستند. فشارها بر روی کسب و کارها از جانب افزایش قیمت‌ها و غیرقابل پیش‌بینی بودن آن‌ها در بازارهای منابع در حال افزایش است. از سوی دیگر، در برخی از بخش‌ها، رقابت شدید و کاهش تقاضا وجود دارد. شکل زیر نشان‌دهنده روند تغییرات کالاهای اساسی در طول صد سال اخیر است. همانگونه که در این شکل مشاهده می‌شود، قیمت کالاهای اساسی از سال ۲۰۰۰ به میزان قابل توجهی افزایش یافته است.

در همین حال، سطوح نو سانات قیمت‌های فلزات، غذا و تولیدات کشاورزی غیرخوراکی در

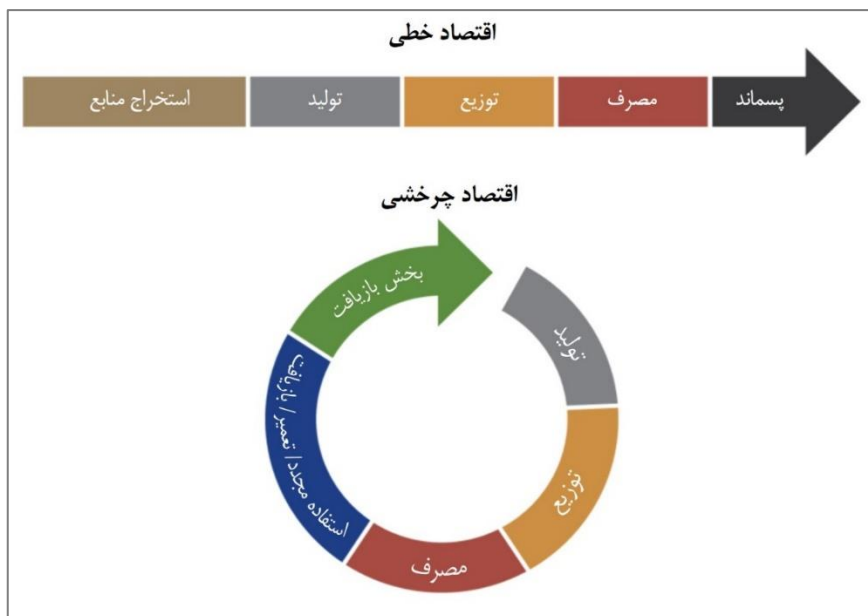
دهه نخست قرن بیست و یکم بیش از تمام دهه‌های قرن بیستم بوده است. در صورتی که هیچ اقدامی در این رابطه صورت نگیرد، قیمت‌های بالا و نوسانات آنها، احتمالاً با افزایش رشد مصرف، افزایش جمعیت‌ها، گسترش شهرنشینی و ادامه رشد هزینه‌های استخراج منابع، همچنان ادامه خواهند یافت. انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۰، سه میلیارد مشتری جدید طبقه متوسط به بازار وارد شوند و می‌توان گفت برای پیش‌بینی پاسخ‌های مناسب برای نیازهای جدید به وجود آمده در بازار، نمی‌توان تنها بر سیگنال‌های دریافت‌شده از بازار اتکا کرد.

سایر روندهایی که نشان‌دهنده عدم کارایی مدل خطی هستند، عبارتند از:

- در فرآیندهای مدرن تولید، همچنان فرصت‌هایی برای افزایش بهره‌وری وجود دارند؛ اما مزایای حاصل از این فرصت‌ها به صورت تدریجی پدیدار می‌شوند و برای به وجود آوردن مزیت رقابتی یا تمایز حقیقی کافی نیستند.
- یکی از پیامدهای ناخواسته‌ی بهره‌وری اقتصادی، تسریع استفاده از انرژی و تخلیه منابع بوده که در صورت همراه شدن با مصرف مواد و انرژی بیشتر به دلیل ارتقاء بهره‌وری استفاده از آنها، اثراتی منفی به همراه داشته است.
- بهره‌وری کشاورزی در مقایسه با گذشته، نرخ رشد کمتری را تجربه می‌کند و حاصلخیزی خاک و حتی ارزش غذایی محصولات خوراکی تولید شده در حال کاهش است.
- به نظر می‌رسد ریسک مرتبط با ایمنی و امنیت تأمین در زنجیره تأمین طولانی و پیچیده جهانی در حال افزایش باشد.
- در بسیاری از واحدهای تولید، پیش‌نیازهای بیش از حد برای استفاده از منابع اولیه دست‌نخورده (مانند آب، زمین یا هوا) وجود دارند که این موضوع ادامه فعالیت آنها را با مشکل مواجه کرده است.

۳-۱. از اقتصاد خطی به چرخشی - سرعت بخشیدن به یک مفهوم اثبات شده

در این بخش چگونگی تغییر سیستم اقتصاد خطی به اقتصاد چرخشی شرح داده می‌شود. مدل‌های اقتصاد خطی و چرخشی در شکل زیر نشان داده شده‌اند.



شکل ۳- مقایسه اقتصاد خطی و اقتصاد چرخشی^۱

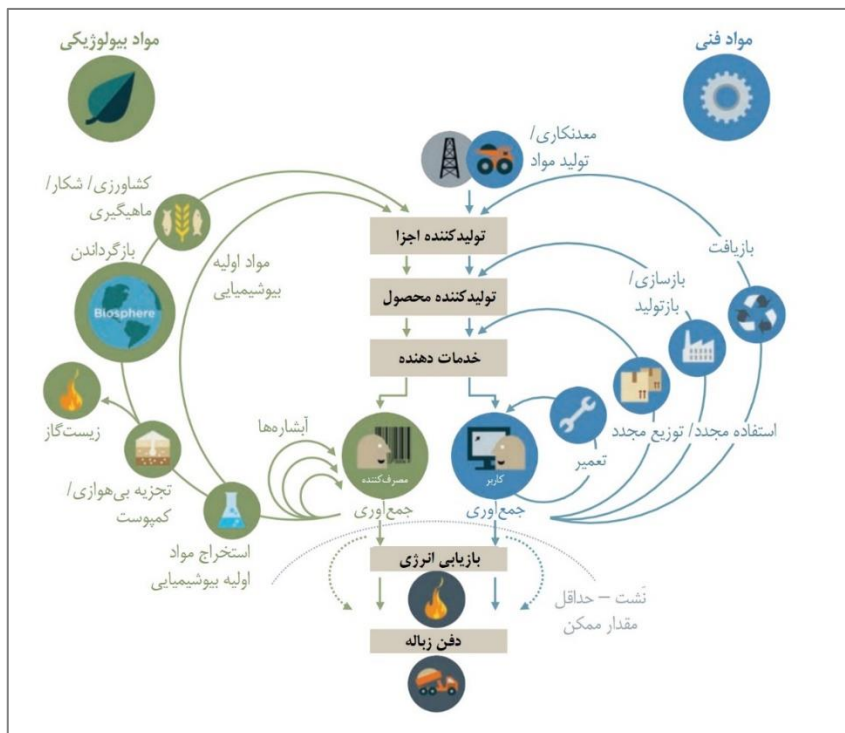
اقتصاد چرخشی، در واقع یک سیستم صنعتی است که عمداً به صورت تجدیدپذیر و قابل احیا طراحی شده، در آن گرایش به استفاده از انرژی تجدیدپذیر و عدم استفاده از مواد شیمیایی سمی وجود داشته و هدف از بین بردن ضایعات از طریق طراحی برتر مواد، محصولات، سیستم‌ها و مدل‌های کسب‌وکار دنبال می‌شود.

چنین اقتصادی بر پایه چند اصل ساده بنا می‌شود که در شکل زیر نمایش داده شده‌اند. نخست، همانگونه که در مرکز این شکل نمایش داده شده است، هدف طراحی به منظور از بین بردن ضایعات دنبال می‌شود. در واقع در این مدل اقتصادی، ضایعات وجود نخواهد داشت؛ محصولات به گونه‌ای طراحی و بهینه‌سازی می‌شوند که امکان دستیابی به چرخه‌ای از جداسازی قطعات و استفاده مجدد آن‌ها وجود داشته باشد.

دوم، قابلیت چرخش موجب می‌شود تمایز آشکاری میان محصولات و قطعات مصرفی و بادوام به وجود بیاید. بر خلاف آنچه امروزه مشاهده می‌شود، محصولات مصرفی در یک اقتصاد چرخشی،

1. Ridley, A. (2016). Closing the loop: The why and who of the Circular Economy. Sustainable Brands Barcelona.

عمدتاً با استفاده از عناصر بیولوژیکی یا مواد غذایی تولید می‌شوند که حداقل می‌توان گفت غیرسمی بوده و حتی امکان سود بردن از آن‌ها یا بازگرداندن امن آن‌ها به محیط زیست وجود خواهد داشت. از طرف دیگر، محصولات بادوام نظیر کامپیوترها یا موتورها، از عناصری مانند فلزات یا بیشتر انواع پلاستیک‌ها تولید می‌شوند که برای بازگشت به محیط زیست مناسب نیستند. این محصولات از ابتدا برای استفاده مجدد تولید می‌شوند و محصولاتی که در معرض تغییرات سریع و پیشرفت‌های فناورانه قرار دارند، به گونه‌ای طراحی می‌شوند که امکان بروزرسانی آن‌ها وجود داشته باشد. سوم، انرژی موردنیاز برای تأمین نیروی این چرخه باید دارای ماهیت تجدیدپذیر باشد تا میزان وابستگی به منابع کاهش یافته و انعطاف‌پذیری سیستم‌ها (به عنوان مثال در مقابل تغییرات ناگهانی قیمت نفت) افزایش یابد.



شکل ۴- سیستم کلی اقتصاد چرخشی^۱

1. World Economic Forum. (2014). Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains.

در رابطه با عناصر فنی، اقتصاد چرخشی مفهوم مصرف‌کننده را به میزان زیادی با مفهوم کاربر جایگزین می‌کند. این یعنی انواع جدیدی از قراردادهای میان کسب‌وکارها با مشتریان بر اساس عملکرد محصولات موردنیاز خواهد بود. برخلاف اقتصاد امروزی که بر پایه خرید و مصرف بنا شده است، در اقتصاد چرخشی هر زمان که ممکن باشد، محصولات بادوام اجاره شده یا به اشتراک گذاشته می‌شوند. در صورتی که این محصولات فروخته شوند، مشوق‌ها یا توافقنامه‌هایی وجود خواهد داشت تا از بازگشت و استفاده مجدد محصول یا اجزاء و مواد آن‌ها در پایان دوره استفاده اولیه اطمینان حاصل شود.

اصول فوق، چهار منبع روشن خلق ارزش را به وجود می‌آورند که فرصت‌های متعددی از جمله بهره‌برداری از تفاوت قیمتی میان مواد خام و استفاده شده را به همراه خواهند داشت:

۱. **قدرت چرخه داخلی:** قدرت چرخه داخلی به حداقل رساندن استفاده از مواد در مقایسه با سیستم تولید خطی را بازگو می‌کند. هر چقدر این چرخه کوچک‌تر باشد، نیاز کمتری به ایجاد تغییرات در یک محصول استفاده شده به منظور آماده‌سازی آن برای استفاده مجدد، نو سازی و تولید مجدد وجود خواهد داشت و با سرعت بیشتری به موقعیت مصرف باز خواهد گشت و پتانسیل صرفه‌جویی در مواد، نیروی کار، انرژی و سرمایه کاهش خواهد یافت.

۲. **قدرت چرخه طولانی‌تر:** قدرت چرخه طولانی‌تر به بیشینه‌سازی تعداد چرخه‌های پی‌درپی (برای تعمیر، استفاده مجدد یا تولید مجدد) و/یا زمان هر چرخه اشاره دارد. در هر چرخه طولانی مدت، از مواد، انرژی و نیروی کار برای ایجاد یک محصول یا قطعه جدید خودداری می‌شود.

۳. **قدرت مصرف آبشاری:** قدرت مصرف آبشاری عبارت است از متنوع‌سازی استفاده مجدد در طول زنجیره ارزش؛ همانطور که لباس‌های تولیدشده از کتان، ابتدا در پوشاک دست دوم استفاده شده، سپس در صنعت مبلمان و اثاثیه خانگی بکار گرفته شده و در نهایت از آن‌ها به عنوان عایق در ساخت‌وساز استفاده می‌شود. در تمام این موارد، پوشاک تولیدشده

از کتان، جایگزین مواد خام می‌شوند و در نهایت نیز امکان بازگرداندن امن آن‌ها به محیط زیست وجود خواهد داشت.

۴. **قدرت ورودی‌های خالص:** در نهایت، قدرت ورودی‌های خالص به این حقیقت اشاره می‌کند که جریان‌های آلوده نشده از مواد می‌توانند موجب افزایش کارایی جمع‌آوری و توزیع مجدد در عین حفظ کیفیت به خصوص در رابطه با مواد فنی شوند که در نهایت موجب افزایش طول عمر محصول و متعاقباً طول عمر مواد استفاده شده خواهد شد.

۴-۱. شش اقدام موردنیاز برای ساختن اقتصاد چرخشی

ساختن یک اقتصاد چرخشی نیازمند تلاش‌های پیچیده‌ای در سطوح محلی، ملی، منطقه‌ای و جهانی است. در مجموع برای گذار از اقتصاد خطی موجود به یک اقتصاد چرخشی، کشورها و شرکت‌ها باید شش اقدام را اتخاذ نمایند: بازسازی، به اشتراک گذاری، بهینه‌سازی، حلقه‌سازی، مجازی‌سازی و مبادله. در ادامه هر یک از این شش اقدام به صورت جداگانه شرح داده می‌شوند:

۱. **بازسازی^۱:** روی آوردن به انرژی و مواد تجدیدپذیر؛ احیا، حفظ و بازسازی سلامت اکوسیستم‌ها؛ و در نهایت بازگرداندن منابع بیولوژیکی به زیست‌گروه. به عنوان مثال، در نتیجه برنامه جامع مدیریت زمین مؤسسه Savory، بیش از ۲/۵ هکتار زمین تجاری در سراسر جهان احیا شده است.

۲. **به اشتراک گذاری^۲:** به حداکثر رساندن استفاده از محصولات از طریق به اشتراک گذاری محصولات دارای مالکیت شخصی یا به اشتراک گذاری عمومی مجموعه‌ای از محصولات؛ استفاده مجدد از محصولات در طول دوره عمر فنی آن‌ها؛ و افزایش دوره عمر محصولات از طریق نگهداری، تعمیر و طراحی برای دوام. به عنوان مثال می‌توان به مدل‌های کسب‌وکار اشتراک خودرو و خانه اشاره کرد.

1. Regenerate
2. Share

۳. **بهینه سازی**^۱: بهبود عملکرد و کارایی محصولات؛ حذف کردن پسماند از زنجیره تأمین؛ و بکارگیری کلان داده^۲، اتوماسیون و سنسجش از راه دور^۳. هیچ یک از این اقدامات نیازمند تغییر محصولات یا فناوری‌ها نیستند.

۴. **حلقه سازی**^۴: حفظ قطعات و مواد در حلقه‌های بسته و در اولویت قرار دادن حلقه‌های داخلی. برای مواد دارای محدودیت، این حلقه‌سازی به معنای تولید مجدد محصولات یا قطعات و (در آخرین تلاش) بازیافت مواد است؛ همانطور که در حال حاضر شرکت‌هایی مانند میشلن، رولز رویس و رنو چنین حلقه‌هایی را ایجاد کرده‌اند. برای مواد تجدیدپذیر، حلقه‌سازی شامل تجزیه بی‌هوازی و استخراج مواد بیوشیمیایی از پسماند ارگانیک خواهد بود. در بریتانیا، ۱۴۶ کارخانه تجزیه بی‌هوازی ۶۶ درصد از لجن فاضلاب این کشور را به صورت بی‌هوازی تجزیه می‌کنند و ۱۷۵ کارخانه دیگر، به تولید انرژی زیستی از پسماند جامد می‌پردازند. تعداد این کارخانه‌ها به سرعت در حال افزایش است.

۵. **مجازی سازی**^۵: ارائه خدمات به صورت مجازی؛ از جمله این خدمات می‌توان به مواردی مانند کتاب‌ها، موسیقی، خرید آنلاین، ناوگان خودروهای خودران و دفاتر مجازی اشاره کرد.

۶. **تعویض**^۶: جایگزین کردن مواد قدیمی با مواد پیشرفته جدید؛ بکارگیری فناوری‌های جدید نظیر پرینت سه بُعدی و موتورهای الکتریکی.

۵.۱. توسعه محصولات برای اقتصاد چرخشی

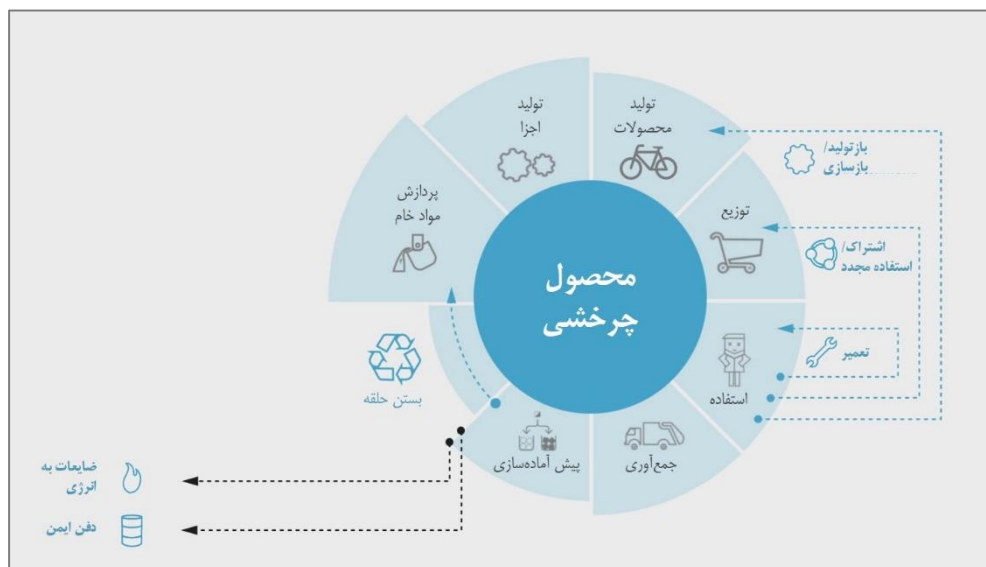
در طول ۱۵۰ سال اخیر، شرکت‌ها به صورت پایدار توانایی خود را برای اختراع محصولات جدید و تولید کارآمد آن‌ها به روز کرده‌اند تا گسترده و وسیعی از کالاها را به مصرف‌کنندگان ارائه کرده و بازگشت سرمایه سهام‌داران خود را افزایش دهند. با این وجود در سایر جنبه‌ها، این

-
1. Optimize
 2. Big Data
 3. Remote Sensing
 4. Loop
 5. Virtualize
 6. Exchange

سیستم بسیار با یک سیستم بهینه فاصله دارد؛ به طور خاص، شرکت‌ها هنوز به سختی از پسماند بر جای مانده پس از خریداری محصولات، استفاده می‌کنند. زمانی که یک مصرف‌کننده، به ندرت از یک محصول استفاده می‌کند یا آن را به دلیل کهنه شدن، دور می‌اندازد، حداقل بخشی از انرژی و مواد بکار رفته در آن محصول، به هدر رفته است.

قرار نیست چنین سیستمی تا ابد ادامه پیدا کند. برخی از کسب‌وکارها اصول اقتصاد چرخشی را اتخاذ کرده‌اند تا محصولاتی خلق کنند که با دوام بوده و به سادگی قابل استفاده مجدد یا بازیافت هستند. البته چنین این کار ساده‌ای نیست.

شکل زیر نشان‌دهنده اصول و اجزایی است که باید در توسعه محصولات در اقتصاد چرخشی در نظر گرفته شوند.



شکل ۵- اصول توسعه محصولات در اقتصاد چرخشی^۱

دو تاکتیک می‌توانند در راستای تحقق اصول اقتصاد چرخشی در توسعه محصولات مفید باشند. نخست، طراحی یک فرآیند توسعه محصول مبتنی بر همکاری است که به مشخص شدن

1. VITO. (2018). What does a circular economy look like?

نیازمندی‌های تأمین منابع، روش‌های تولید، بازاریابی، فروش و سایر جنبه‌های مرتبط با ساخته شدن و بکارگیری محصولات در طول عمر آن‌ها کمک می‌کند. دومین تاکتیک، استفاده از تفکر طراحی^۱ است؛ که به شرکت‌ها در اکتشاف روش‌های غیر قابل انتظار برای پاسخگویی به نیازهای مشتریان با بهره‌وری بیشتر نسبت به گذشته کمک می‌کند.

در ادامه به این موضوع پرداخته می‌شود که چگونه دو تاکتیک فوق می‌توانند به شرکت‌ها در تبدیل فرصت‌های اقتصاد چرخشی به سود کمک کنند.

۱-۵-۱. همکاری چگونه به شرکت‌ها در توسعه محصولات برای اقتصاد چرخشی کمک می‌کند؟

امروزه تعداد کمی از شرکت این موضوع را در نظر می‌گیرند که پس از خرید شدن محصولاتشان، چه اتفاقی برای آن‌ها می‌افتد. نخستین چیزی که به ذهن می‌رسد، این است که خریداران در نهایت آن‌ها را دور ریخته و محصولات جدیدی را می‌خرند. همچنین جمع‌آوری کنندگان زباله، به پسماندهای بر جای مانده، رسیدگی می‌کنند.

حال فرض کنید فرآیند توسعه محصول با توجه به ایده اقتصاد چرخشی به گونه متفاوتی انجام شود. به جای این که تنها عملکرد و هزینه در نظر گرفته شود و فرض شود که محصول در نهایت دور ریخته خواهد شد، یک شرکت به این موضوع توجه خواهد داشت که چگونه می‌تواند کل چرخه حیات محصولات خود را مدیریت کند تا ارزش آن‌ها و مواد و قطعات تشکیل‌دهنده آن‌ها به بیشترین حد ممکن برسد.

امروزه می‌توان پیاده شدن اصول اقتصاد چرخشی را در بخش گوشی‌های موبایل مشاهده کرد. برخی از تولیدکنندگان گوشی موبایل، گوشی‌های بازسازی شده^۲ را با قیمت‌های پایین‌تری به فروش می‌رسانند. شرکت‌های مستقلی نیز به وجود آمده‌اند که قطعات ارزش باقی‌مانده از گوشی‌های موبایل استفاده شده و قدیمی‌تر را جداسازی و جمع‌آوری می‌کنند. بازارهای بالقوه این محصولات، مناطقی هستند که در آن‌ها، مردم توانایی خرید آخرین مدل‌های گوشی‌های موبایل را نداشته یا اصلاً نیازهای به آن‌ها ندارند.

1. Design Thinking

2. Refurbished

شکل‌گیری بازارهای ثانویه برای گوشی‌های موبایل نشان‌دهنده فرصتی برای شرکت‌های تولیدکننده محصولات مصرفی هستند که با بهره‌گیری از آن می‌توان ارزش بیشتری از مواد و انرژی صرف شده برای تولید محصولات خلق کرد. توسعه محصولی که شرکت بتواند آن را در چرخه عمرش مدیریت کند، نیازمند همکاری بیشتری نسبت به آنچه اکنون وجود دارد، خواهد بود. طراحی محصول باید به گونه‌ای باشد که استفاده مجدد، تعمیر یا بازیافت آن به صرفه باشد. علاوه بر این، شرکت به فرآیندها و سیستم‌هایی برای کمک به مشتریان در زمانی است که محصول قدیمی یا منسوخ می‌شود یا دیگر رضایت مشتری را فراهم نمی‌کند.

از آنجایی که این موضوعات با بخش‌های تدارکات، بازاریابی، فروش و سایر بخش‌های شرکت و همچنین تأمین‌کنندگان، حمل و نقل، توزیع‌کنندگان، خرده‌فروشان و نهادهای فعال در سراسر زنجیره ارزش در ارتباط هستند، باید صدای تمام این واحدها و سازمان‌ها در هنگام توسعه محصول شنیده شود.

وقتی توسعه محصول یک فرآیند مبتنی بر همکاری باشد که تمام زنجیره ارزش در آن مشارکت دارند، احتمال بیشتری وجود دارد که پیشرفت‌های سودمند صورت پذیرد.

۲-۵-۱. تفکر طراحی چگونه اصول اقتصاد چرخشی را در توسعه محصول تقویت می‌کند؟

تفکر طراحی با مشاهده زندگی روزمره مصرف‌کنندگان و یادگیری در مورد نیازهای آن‌ها و چگونگی پاسخگویی به این نیازها توسط محصولات موجود آغاز می‌شود. طراحان محصول، متخصصان بازاریابی، مهندسان و سایر افراد مشارکت‌کننده در ساخت و فروش محصولات از اطلاعات بدست آمده در مورد نیازهای مشتریان استفاده می‌کنند تا بدون تکیه بر فرضیات قدیمی که ممکن است ایده‌های آن‌ها را محدود کنند، نمونه‌های اولیه محصولات را ساخته، آن‌ها را آزمایش کنند و مفاهیم جدیدی را برای محصولات و خدمات خود تعریف کنند.

در رابطه با اقتصاد چرخشی، تفکر طراحی همچنین به این معناست که از خود پیرسیم چگونه می‌توان با استفاده از کمتری مقدار مواد اولیه، برای مصرف‌کنندگان ارزش آفرینی کنیم؟ گاهی اوقات پاسخ این پرسش، این است که به جای محصولات، به ارائه خدمات بپردازیم. به عنوان

مثال این را در نظر بگیرید که امروزه بسیاری از مردم ترجیح می‌دهند به جای ذخیره‌سازی فایل‌های دیجیتال بر روی دستگاه‌های فیزیکی خود، آن‌ها را در فضای ابری ذخیره کنند. حتی اگر به یک دستگاه فیزیکی نیاز باشد، تفکر طراحی پیشنهاد می‌کند که شرکت‌ها محصولات خود را با استفاده از مواد بهتر با دوام بیشتری بسازند یا آن‌ها را به گونه‌ای طراحی کنند که نگهداری آن‌ها ساده‌تر باشد و در مواقع نیاز، قطعات کلیدی آن‌ها را بتوان به راحتی تعویض کرد.

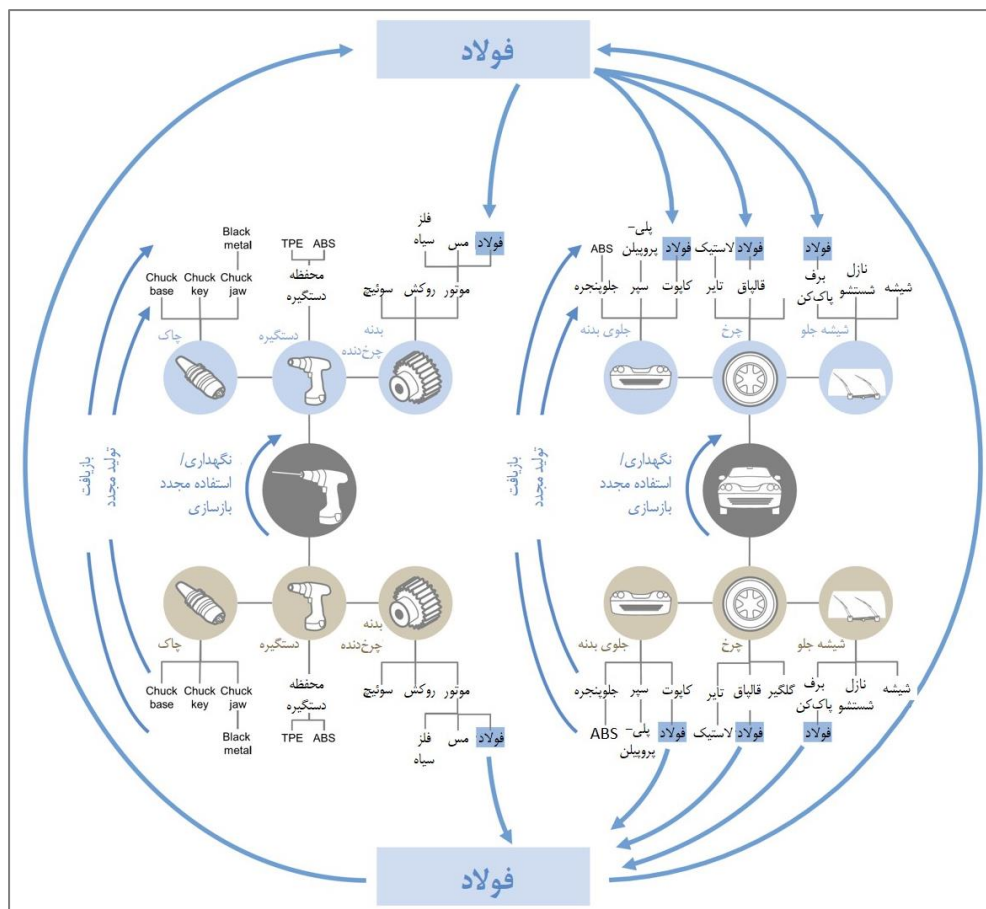
درک امکانات به وجود آمده با توجه به ایده‌های اقتصاد چرخشی، نیازمند وجود تخصص‌های لازم در بسیاری از واحدهای شرکت‌ها و شرکای تجاری آن‌ها خواهد بود. از این رو تفکر طراحی نیز نیازمند نوعی از همکاری است که توسعه محصولات برای اقتصاد چرخشی در مرکز آن قرار دارد. فرآیند تفکر طراحی، می‌تواند با یک جلسه یک یا دو روزه آغاز شود که تمام واحدهای مؤثر و سایر سازمان‌ها در زنجیره ارزش در آن مشارکت داشته و در مورد نیازهای مشتریان و عملیات تجاری مرتبط برای پاسخگویی به آن‌ها (به خصوص تولید و خدمات) بحث کنند تا به ایده‌های جدیدی برای ارائه محصولات و خدمات جدید و تغییرات موردنیاز در مدل کسب‌وکار دست یافته شود.

با در نظر گرفتن نتایج این جلسه، تیم توسعه محصول، نمونه‌های اولیه را خواهد ساخت. این نمونه‌های اولیه با همان گروه شرکت‌کننده در جلسه ابتدایی به اشتراک گذاشته خواهد شد و در جلسه دیگری در مورد آن بحث می‌شود. توسعه‌دهندگان محصول سپس طراحی‌های خود را با در نظر گرفتن ملاحظات جدید گروه بزرگتری از ذی‌نفعان تغییر می‌دهند. این فرآیند تا زمان آماده شدن محصول ادامه خواهد یافت و تغییرات موردنیاز در کسب‌وکار برای پشتیبانی از آن نیز توسط واحدهای مرتبط تعریف خواهند شد. تصمیم‌نهایی در خصوص عرضه محصول نیز نیازمند سازماندهی مجدد کسب‌وکار خواهد بود تا بتوان بیشترین ارزش محصول را در سراسر چرخه عمر آن جذب کرد.

فصل دوم: زنجیره ارزش و حوزه‌های اقتصادی مرتبط

۱-۲. زنجیره ارزش در اقتصاد چرخشی

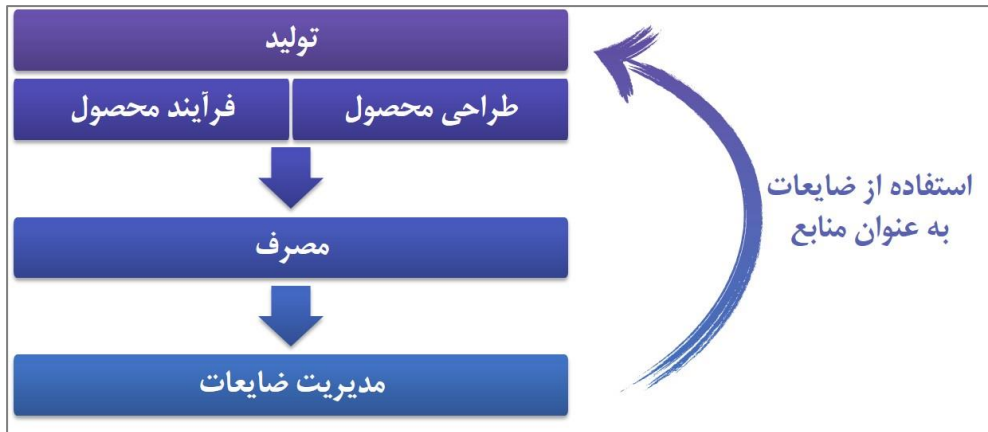
هدف نهایی اقتصاد چرخشی، ایجاد حلقه‌های بسته جریان مواد در میان تمام ذی‌نفعان، صنایع و مناطق جغرافیایی در سراسر جهان است. به منظور بهره‌برداری حداکثری از این حلقه‌های بسته، باید تغییرات متمرکزی در تمام زنجیره ارزش مواد و محصولات در تمام صنایع ایجاد کرد. شکل زیر، نمونه‌ای از حلقه بسته جریان فولاد در دو محصول منتخب را نشان می‌دهد.



شکل ۶- حلقه بسته فولاد در دو محصول دریل و خودرو^۱

در ادامه بخش مفاهیم اقتصاد چرخشی در بخش‌های مختلف زنجیره ارزش توضیح داده می‌شود.

1. World Economic Forum. (2014). Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains.



شکل ۷- زنجیره ارزش در اقتصاد چرخشی^۱

۱-۱-۲. تولید

اقتصاد چرخشی در ابتدای چرخه عمر محصولات آغاز می‌شود. هم مرحله طراحی و هم فرآیندهای تولید تأثیر به‌سزایی بر روی منبع‌یابی، استفاده از منابع و ایجاد ضایعات در چرخه عمر محصول دارند.

۱-۱-۲-۱. طراحی محصول

طراحی بهتر محصولات می‌تواند دوام آن‌ها را افزایش داده و قابلیت تعمیر و بروزرسانی برای تولید مجدد را ارتقاء دهد. طراحی بهتر به بازیافت‌کنندگان در راستای جداسازی اجزای محصولات به منظور بازیافت مواد با ارزش و قطعات کمک می‌کند. در نهایت، این می‌تواند به حفظ منابع ارزشمند کمک کند. با این وجود سیگنال‌های دریافتی از بازار حاکی از این است که شرایط مناسبی برای تحقق این مهم وجود ندارد. به طور کلی دلیل اصلی به وجود آمدن این وضعیت، این است که منافع تولیدکنندگان، کاربران و بازیافت‌کنندگان با یکدیگر همراستا نیستند. از این رو ضروری است که مشوق‌هایی برای بهبود طراحی محصول به کار گرفته شوند. محصولات الکترونیکی و الکترونیکی از اهمیت ویژه‌ای در این زمینه برخوردارند. قابلیت تعمیر

1. European Commission. (2015). Closing the loop-an EU action plan for the circular economy.

آن‌ها بسیار برای مصرف‌کنندگان مهم است و احتمال زیادی وجود دارد که این محصولات دربرگیرنده مواد با ارزشی باشند که باید بازیافت آن‌ها تسهیل شود. از جمله این مواد با ارزش می‌توان به عناصر خاکی کمیابی که در دستگاه‌های الکترونیکی استفاده می‌شوند، اشاره کرد.

۲-۱-۲. فرآیندهای تولید

حتی در مورد محصولات یا موادی که به صورت هوشمندانه طراحی شده‌اند، استفاده ناکارآمد از منابع در فرآیندهای تولید می‌تواند به از دست رفتن فرصت‌های کسب‌وکار و تولید ضایعات قابل توجه شود. مواد خام اولیه شامل مواد تجدیدپذیر، حتی در اقتصاد چرخشی نیز همچنان نقش مهمی در فرآیندهای تولید ایفا خواهند کرد. در این راستا باید به اثرات زیست‌محیطی و اجتماعی تولید آن‌ها توجه شود.

شرایط هر یک از بخش‌های صنعت در ارتباط با مصرف منابع و مدیریت ضایعات متفاوت است. علاوه بر این، گسترش فرآیندهای صنعتی نوآورانه بسیار مهم است. به عنوان مثال، نزدیکی صنایع به یکدیگر این امکان را فراهم می‌کند که ضایعات یا محصولات جانبی یک صنعت به عنوان ورودی‌های یک صنعت دیگر مورد استفاده قرار گیرند.

۲-۱-۲. مصرف

انتخاب‌هایی که توسط میلیون‌ها مصرف‌کننده انجام می‌شوند، می‌توانند از اقتصاد چرخشی پشتیبانی کنند یا به آن ضربه بزنند. اطلاعات در دسترس هر یک از مصرف‌کنندگان، تنوع و قیمت‌های محصولات موجود و چارچوب قانونی، این انتخاب‌ها را شکل می‌دهند. توجه به این مرحله از زنجیره ارزش همچنین اهمیت زیادی در جلوگیری از تولید پسماند و ضایعات توسط خانوارها و کاهش آن‌ها دارد.

اشکال نوآورانه مصرف نیز می‌توانند پشتیبان توسعه اقتصاد چرخشی باشند. از جمله آن‌ها می‌توان به اشتراک محصولات یا زیرساخت‌ها (اقتصاد مشارکتی)^۱، استفاده از خدمات به جای

محصولات، بکارگیری فناوری اطلاعات یا بسترهای دیجیتال اشاره کرد. این شکل‌های جدید مصرف اغلب توسط کسب‌وکارها یا شهروندان توسعه می‌یابند و در سطوح ملی، منطقه‌ای و محلی گسترش پیدا می‌کنند.

۲-۱-۳. مدیریت ضایعات

مدیریت ضایعات نقش محوری در اقتصاد چرخشی دارد. سلسله مراتب تعیین شده برای ضایعات توسط اتحادیه اروپا، نمونه‌ای از اقدامات صورت گرفته در راستای نظام‌مند ساختن مدیریت ضایعات است. بر اساس این سلسله مراتب، اقدامات مرتبط با مدیریت ضایعات بر اساس جلوگیری از ایجاد آن‌ها، آماده‌سازی برای استفاده مجدد، بازیافت و در نهایت بازیابی انرژی از طریق دفع زباله‌ها اولویت‌بندی شده‌اند. هدف از این اولویت‌بندی این است که بهترین گزینه با بهترین خروجی برای محیط‌زیست انتخاب شود.

روش جمع‌آوری و مدیریت ضایعات و پسماند می‌تواند موجب نرخ بالای بازیافت و بازگشت مواد با ارزش به اقتصاد شود یا یک سیستم ناکارآمد را به وجود آورد که در آن بخش عمده‌ای از ضایعات قابل بازیافت دفن شده یا سوزانده می‌شوند. در حالت دوم، پتانسیل زیادی برای آسیب‌رسانی به محیط‌زیست و ضررهای اقتصادی قابل ملاحظه وجود خواهد داشت.

۲-۱-۴. استفاده از ضایعات به عنوان منابع

در اقتصاد چرخشی، مواد قابل بازیافت، مجدداً به عنوان مواد اولیه جدید به اقتصاد تزریق می‌شوند و بدین ترتیب امنیت تأمین منابع اولیه افزایش می‌یابد. این مواد اولیه بازیافتی که به اقتصاد باز می‌گردند، اصطلاحاً «مواد خام ثانویه» نامیده می‌شوند و این امکان وجود دارد که همانند مواد خام اولیه که به صورت سنتی از استخراج ذخایر و منابع طبیعی به دست آمده‌اند، مبادله و معامله شوند. یکی از موانع موجود در زمینه استفاده از مواد خام ثانویه به عنوان منابع ورودی در کسب‌وکارها، عدم قطعیت موجود پیرامون سطوح کیفیت این مواد است. از این رو ضروری است که استانداردهایی در خصوص کیفیت و تناسب آن‌ها با موارد استفاده، توسط قانون‌گذاران تدوین شوند تا چنین عدم قطعیت‌هایی کاهش یابند.

۲-۲. چشم‌انداز سود فعالیت‌های اقتصادی در اقتصاد چرخشی

همانگونه که در بخش‌های قبل اشاره شد، ساختن و تحقق یک اقتصاد چرخشی نیازمند شش اقدام بازسازی، به اشتراک گذاری، بهینه‌سازی، حلقه‌سازی، مجازی‌سازی و تعویض است. در جدول زیر برآوردی از پتانسیل سود فعالیت‌های اقتصادی مختلف در صورت اتخاذ هر یک از این اقدامات ارائه شده است.

جدول ۱- پتانسیل سود در چشم‌انداز اقتصاد چرخشی برای فعالیت‌های اقتصادی مختلف^۱

فعالیت‌های اقتصادی					
بازسازی	به اشتراک گذاری	بهینه‌سازی	حلقه سازی	مجازی سازی	تعویض
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
خدمات اطلاعات و ارتباطات، رسانه و مخابرات	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
تحقیق و توسعه علمی؛ سایر فعالیت‌های حرفه‌ای، علمی و فنی	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
آموزش	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
فعالیت‌های سلامت و کار اجتماعی	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
خدمات اداری و پشتیبانی	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
هنر و سرگرمی	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
فعالیت‌های مالی و بیمه	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	کم
حقوقی و حسابداری، مشاوره مدیریتی و معماری	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد
زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	زیاد	متوسط
معاملات توزیعی (شامل معاملات عمده‌فروشی و خرده‌فروشی)	زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	زیاد
زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	کم	کم
تولید محصولات چوبی و کاغذی؛ پرینت	کم	زیاد	متوسط	متوسط	زیاد
مدیریت دولتی و دفاع؛ امنیت اجتماعی	کم	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط

1. McKinsey & Company. (2016). The circular economy: Moving from theory to practice.

فعالیت‌های اقتصادی						
بازسازی	به اشتراک گذاری	بهبودسازی	حلقه سازی	مجازی سازی	تفویض	
کم	زیاد	متوسط	کم	متوسط	کم	فعالیت‌های معاملات املاک
زیاد	زیاد	متوسط	کم	متوسط	متوسط	تولید منسوجات، پوشاک، چرم و محصولات مرتبط
کم	زیاد	متوسط	زیاد	متوسط	متوسط	ساخت و ساز
کم	زیاد	متوسط	زیاد	زیاد	متوسط	تولید تجهیزات حمل و نقل
زیاد	زیاد	متوسط	متوسط	کم	کم	تولید مبلمان
زیاد	متوسط	متوسط	کم	کم	متوسط	تأمین، ضایعات و تصفیه آب
کم	متوسط	متوسط	زیاد	متوسط	متوسط	تولید تجهیزات الکتریکی، کامپیوتر، محصولات الکترونیکی و اپتیکی
کم	متوسط	متوسط	زیاد	متوسط	متوسط	تولید ماشین آلات و تجهیزات
متوسط	متوسط	متوسط	زیاد	کم	زیاد	تولید لاستیک، پلاستیک و محصولات فلزی اولیه و ساخته شده
کم	متوسط	متوسط	زیاد	کم	زیاد	حمل و نقل و ذخیره‌سازی
زیاد	کم	متوسط	کم	کم	زیاد	کشاورزی، جنگل و ماهیگیری
زیاد	کم	متوسط	زیاد	کم	زیاد	تولید محصولات غذا، نوشیدنی و تنباکو
کم	کم	متوسط	زیاد	کم	زیاد	معدنکاری و استخراج
زیاد	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	تأمین الکتریسیته، گاز، بخار و تهویه مطبوع
کم	کم	متوسط	متوسط	کم	زیاد	تولید زغال کوک، نفت پالایش شده و محصولات شیمیایی
متوسط	کم	متوسط	متوسط	کم	متوسط	تولید داروها، محصولات شیمیایی پزشکی و گیاهان دارویی
متوسط	زیاد	متوسط	متوسط	زیاد	کم	فعالیت‌های اسکان و خدمات غذا

۳-۲. گذار از زنجیره ارزش خطی به سیستم چرخشی: مفاهیم مرتبط با مصرف پلاستیک

پلاستیک‌ها یکی از مواد اصلی مؤثر در پیشرفت جهان کنونی هستند. ویژگی‌هایی نظیر هزینه پایین، قابلیت انطباق و سختی، آن‌ها را به یکی از مواد ضروری برای صنایع مختلف از جمله کالاهای بسته‌بندی مصرفی، سلامت، فناوری و حمل‌ونقل تبدیل کرده است. بر اساس برآوردهای انجام‌شده توسط شرکت ICIS انتظار می‌رود مصرف پلاستیک در سراسر جهان بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ رشد سالانه‌ی بیش از ۴ درصد را تجربه کند. این نرخ رشد بیشتر از تمام برآوردهای انجام‌شده از نرخ رشد اقتصادی جهان خواهد بود.

با وجود تمام موفقیت‌ها، اقتصاد امروزی که بر پایه مصرف پلاستیک‌ها بنا شده است، مشکلات خود را نیز دارد. یکی از این مشکلات، وابستگی تقریباً تمام مواد پلاستیکی تولیدشده به منابع تجدیدناپذیر است. مشکل دیگر این است که مقدار زیادی پلاستیک به عنوان زباله دفن می‌شود. تقریباً ۹۵ درصد از مجموع ارزش بسته‌بندی‌های پلاستیکی پس از نخستین استفاده از بین می‌رود. تولید و دفع پلاستیک‌ها می‌تواند به سیستم‌های طبیعی آسیب برساند. بر اساس برآورد برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد، هزینه‌های زیست‌محیطی بسته‌بندی پلاستیکی برابر سالانه با ۴۰ میلیارد دلار است که بیش از مجموع سود این صنعت است. در نهایت، نگرانی‌هایی پیرامون ریسک‌هایی برای سلامت انسان وجود دارد که می‌تواند ناشی از مواد شیمیایی مورد استفاده برای تولید برخی از پلاستیک‌ها باشند.

اقتصاد شکل‌گرفته بر پایه تولید و مصرف پلاستیک‌ها چگونه می‌تواند پاسخگوی این مشکلات باشد، در حالی که به تولید ارزش ادامه می‌دهد؟ یکی از رویکردهای امیدبخش، تغییر مدل‌های تولید و مصرف خطی است. یک اقتصاد پلاستیکی جدید می‌تواند بر اساس اصول اقتصاد چرخشی شکل گیرد که در آن هدف، استفاده مجدد از مواد به صورت کارآمد و به این ترتیب، به حداقل رساندن مصرف منابع طبیعی و ایجاد زباله و آلاینده‌ها خواهد بود.

یکی از گام‌های مرتبط به سمت یک اقتصاد پلاستیکی جدید، می‌تواند بهبود سیستم‌های مدیریت زباله باشد. تعداد کمی از تغییرات (که همگی بر اساس استفاده از فناوری‌ها و دانش موجود هستند)، تنها در پنج کشور می‌تواند مقدار زباله‌های پلاستیکی واردشده به اقیانوس‌ها را در ۱۰ سال آینده به میزان ۴۵ درصد کاهش دهد.

البته برای بازسازی اقتصاد پلاستیکی به صورت یک سیستم چرخشی، تلاش‌های به مراتب گسترده‌تری مورد نیاز است. نخستین اقدام، بهبود اقتصاد مصرف مجدد و بازیافت پلاستیک‌ها خواهد بود. دومین گام، یافتن راه‌هایی برای تولید محصولات پلاستیکی است که در آن‌ها نیاز کمتری به استفاده از مواد خام، به خصوص سوخت‌های فسیلی وجود دارد. انجام این اقدامات نیازمند تعیین اهداف و استانداردهایی توسط مشارکت‌کنندگان در اقتصاد پلاستیک خواهد بود. این موضوع نیز از اهمیت بسیاری برخوردار خواهد بود که این مشارکت‌کنندگان با همکاری یکدیگر، برنامه‌هایی نوآورانه برای بهبود بهره‌وری اقتصاد پلاستیک توسعه دهند.

۲-۳-۱. ارزش‌آفرینی از پلاستیک مصرف شده

بنیان اقتصاد پلاستیک جدید یک مدل بهتر برای مدیریت پلاستیک‌ها پس از مصرف آن‌ها است.

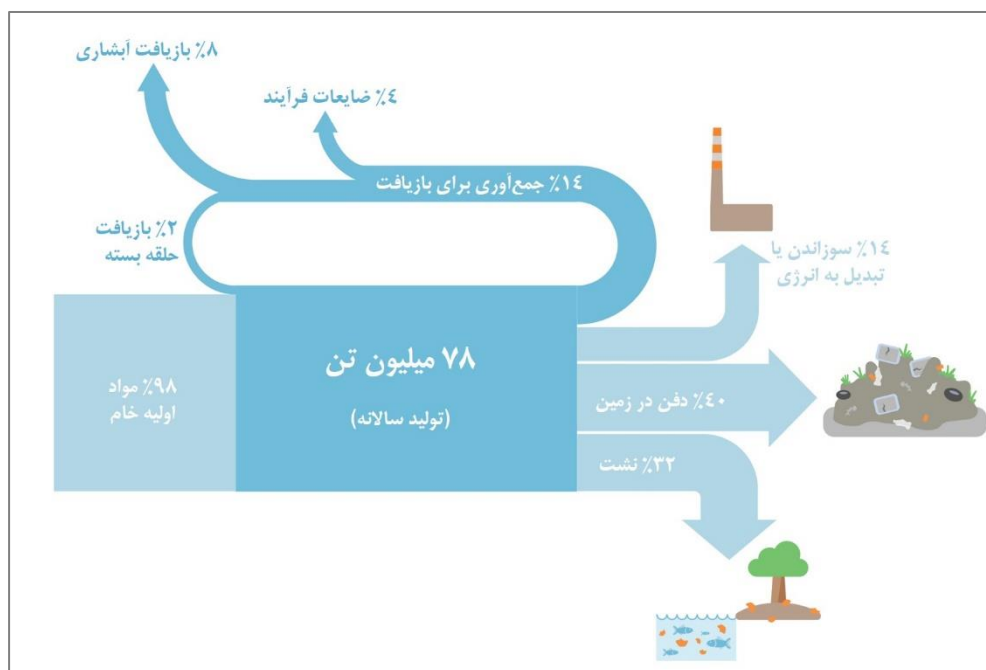


در چنین مدلی مواد، طراحی‌ها، سیاست‌ها و مکانیزم‌های بازار جدید موجب افزایش قابل ملاحظه نرخ مصرف مجدد و بازیافت شده و ارزش پلاستیک‌های مصرف شده را ارتقاء می‌دهند.

این تغییرات، کاهش مقدار ضایعات پلاستیکی را به دنبال داشته و موجب کاهش وابستگی صنعت پلاستیک به سوخت‌های فسیلی به عنوان مواد خام می‌شود که در نهایت موجب گردش مجدد پلاستیک بیشتری در اقتصاد خواهد شد.

افزایش بازیافت پلاستیک، یکی از ضروریات گذار به یک اقتصاد چرخشی است. استفاده از پلاستیک‌ها در جهان به صورت پایدار افزایش یافته است؛ اما میزان بازیافت پلاستیک‌ها و

محصولات پلاستیکی همچنان در سطوح پایین باقی مانده است. به عنوان مثال در اروپا چیزی کمتر از ۲۵ درصد از پسماند پلاستیکی جمع‌آوری شده، بازیافت می‌شود و حدود ۵۰ درصد از آن‌ها به صورت زباله دفن می‌گردد. مقادیر زیادی از پلاستیک‌ها به اقیانوس‌ها راه پیدا می‌کنند و در اهداف توسعه پایدار ۲۰۳۰، برای جلوگیری و کاهش قابل ملاحظه آلودگی آبی هدف‌گذاری‌هایی انجام شده است. شکل وضعیت کنونی تولید و بازیافت بسته‌بندی‌های پلاستیکی را در سطح جهان نشان می‌دهد. در این شکل منظور از بازیافت حلقه بسته، همچنین بازیافت آبشاری به معنای بازیافت پلاستیک‌ها برای استفاده در کاربردهای پیشین یا با کیفیت مشابه است. بازیافت آبشاری به معنای بازیافت پلاستیک‌ها برای استفاده در کاربردهای دیگر و با ارزش پایین‌تر است.



شکل ۸- جریان مواد بسته‌بندی‌های پلاستیکی در سطح جهان^۱

1. World Economic Forum. (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics.

همانگونه که در شکل فوق مشاهده می‌شود، هم‌اکنون حدود ۲ درصد از مواد اولیه مورد اولیه مورد نیاز برای بسته‌بندی‌های پلاستیکی از منابع بازیافتی تأمین می‌شود و چیزی کمتر از ۱۴ درصد از مجموع پلاستیک‌های مورد استفاده در بسته‌بندی‌ها برای بازیافت جمع‌آوری می‌شوند. به منظور پاسخگویی به مسائل پیچیده و مهم مرتبط با بازیافت و استفاده مجدد از پلاستیک‌ها، اتخاذ استراتژی‌هایی به منظور پاسخگویی به چالش‌های موجود در زنجیره ارزش پلاستیک‌ها با در نظر گرفتن تمام چرخه عمر آن‌ها ضروری خواهد بود. در جدول زیر، انواع پلاستیک‌ها و ویژگی‌های هر یک از آن‌ها با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

جدول ۲- مقایسه انواع پلاستیک‌ها^۱

							
سایر موارد	پلی استیرن	پلی پروپیلن	پلی اتیلن با تراکم کم	پی‌وی‌سی	پلی اتیلن متراکم	پلی اتیلن ترفتالات	نوع پلاستیک
بطری‌های بزرگ و ...	ظروف غذای یکبار مصرف	ظرف ماست و سس	ظروف غذای منجمد	بسته‌بندی مواد غذایی	ظروف مواد شوینده	بطری نوشابه و آب	نمونه محصولات
✓		✓	✓		✓		استفاده مجدد
		✓	✓		✓		عدم تولید مواد سمی
					✓	✓	قابل بازیافت
✓							حفظ تازگی
✓							دوام در بلندمدت

1. World Economic Forum. (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics.

۲-۳-۱. استفاده مجدد

استفاده مجدد از پلاستیک‌ها موجب می‌شود که بسته‌بندی‌ها و سایر اشکال پلاستیک‌ها، به منبع مولدتری تبدیل شوند. با وجود این که بسته‌بندی‌های قابل استفاده مجدد اغلب از مواد بیشتری نسبت به بسته‌بندی‌های یکبارمصرف برخوردارند، مواد مصرف شده در آن‌ها نسبت به هر استفاده، در صورت در نظر گرفتن میانگین آن‌ها برای یک طول عمر منطقی، بسیار کمتر خواهد بود. البته گسترش استفاده مجدد، نیازمند اتخاذ رفتارهای جدید توسط شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان خواهد بود.

در مدل‌های بنگاه به بنگاه^۱، بسته‌بندی‌های پلاستیکی مستکم که در آن‌ها از شناسه‌های بازشناسی با امواج رادیویی^۲ بهره گرفته شده است، می‌تواند کاربرد محصولات را تسهیل کنند، به شکل بهتری از آن‌ها محافظت کند و مدیریت انبارها را ساده‌تر سازند. در بلندمدت، این می‌تواند کارایی بخش تدارکات را از طریق کمک به از بین رفتن پدیده انتقال محموله‌های نیمه‌پرفزایش دهد.

برخی از شرکت‌ها این ایده‌ها را به کار گرفته‌اند. در سوئد، شرکت Svenska مجموعه‌ای از جعبه‌ها و پالت‌های قابل استفاده مجدد تولید می‌کند که بیشتر تولیدکنندگان غذا در این کشور به آن‌ها وابسته هستند. Brambles یک شرکت خدماتی استرالیایی با ۵۰۰ میلیون پالت، جعبه و کانتینر قابل استفاده مجدد است که با استفاده از آن‌ها به هزاران مشتری در بیش از ۶۰ کشور جهان خدمات ارائه می‌کند.

در محصولات مصرفی خانوارها، طراحی‌های نوآورانه برای کالاهای مصرفی می‌تواند افراد را به استفاده مجدد از پلاستیک‌ها تشویق کند. برخی از شرکت‌ها سیستم‌هایی برای دوباره پر کردن می‌فروشند که با استفاده از آن‌ها می‌توان آب را با ترکیبات فشرده شده در بسته‌بندی‌های کوچک ترکیب کرد. در نتیجه، می‌توان محصولات متداول مانند صابون مایع و نوشیدنی‌ها را در بسته‌بندی‌های پلاستیکی عرضه کرد امکان استفاده مجدد از آن‌ها وجود دارد. در مورد

-
1. Business to Business (B2B)
 2. Radio Frequency Identification (RFID)

دسته‌بندی‌های مشخص محصولات، سیستم‌های جمع‌آوری و بازگرداندن، مانند آنچه در مورد بطری‌های شیشه‌ای استفاده می‌شد، می‌تواند برای بسته‌بندی‌های پلاستیکی قابل استفاده مجدد نیز مورد استفاده قرار گیرند.

برنامه‌های شهرداری‌ها و توافقنامه‌های صنایع نیز می‌تواند تولیدکنندگان کالاهای مصرفی را وادار کنند که تولیدات خود را به بسته‌بندی‌های قابل استفاده مجدد تغییر دهند. به عنوان مثال برخی از شهرداری‌ها در حال نصب ایستگاه‌های آب‌خوری و پر کردن بطری هستند. در فرانسه، یک توافقنامه داوطلبانه بین فروشگاه‌های هایپرمارکت زنجیره‌ای شکل گرفته است که موجب کاهش تعداد کیسه‌های پلاستیکی از ۱۰,۵ میلیارد در سال ۲۰۰۲ به ۷۰۰ میلیون عدد در سال ۲۰۱۱ شده است.

۲-۱-۳-۲. بازیافت

تقریباً تمام پلاستیک‌های استفاده‌شده برای بسته‌بندی می‌تواند به صورت مکانیکی و با کمترین کاهش کیفیت بازیافت شوند. اما در واقعیت، تنها ۱۴ درصد از این پلاستیک‌ها بازیافت می‌شوند. بازیافت پلاستیک در حال حاضر نه تنها محدود بلکه ناکارآمد نیز است و موجب از بین رفتن ۶۰ درصد از ارزش مواد اولیه می‌شود. پلاستیک‌های بازیافت شده عمدتاً در کاربردهای سطح پایین‌تر نظیر کیسه‌های زباله مورد استفاده قرار می‌گیرند که بازیافت آن‌ها از نظر عملی امکان‌پذیر نیست.

مهم‌ترین دلیل این عملکرد ضعیف، نبود استانداردهای جهانی است. با توجه به گسترش تنوع مواد، فرمت‌ها و چاپ، بسیاری از انواع بسته‌بندی‌ها در مقیاس‌های کوچک تولید می‌شوند و به همین دلیل، بازیافت آن‌ها صرفه اقتصادی نخواهد داشت. روش‌های جمع‌آوری و سیستم‌های فرآوری نیز متعدد هستند؛ از این رو چیزی که در یک شهر امکان بازیافت آن وجود دارد، ممکن است در شهر دیگری قابل بازیافت نباشد. علاوه بر این، بسته‌بندی‌ها در طول زمان تغییر می‌کنند و برنامه‌های محلی جمع‌آوری ضایعات و بازیافت با دشواری‌هایی برای انطباق با این تغییرات مواجه هستند.

در مقابل، برخی از انواع بسته‌بندی‌ها نظیر بطری‌های نوشابه، فراگیر هستند و از این رو به صورت گسترده‌ای بازیافت می‌شوند. زمانی که بازیافت‌کنندگان بدانند چگونه می‌توانند پلاستیک‌های مشخصی را در مقادیر بزرگ جمع‌آوری کنند، تمایل بیشتری به سرمایه‌گذاری برای تولید مواد بازیافتی با کیفیت با قیمت‌های رقابتی و در مقادیر بزرگ دارند. حتی در چنین شرایطی، فروش پلاستیک‌های بازیافتی دشوار خواهد بود. پلاستیک‌های بازیافتی باید در زمان فروش مشخص شده باشند. مشخصه تمامی آن‌ها قیمت‌های پایین است. در حالی که ممکن است بسته‌بندی‌های بازیافتی با در نظر گرفتن فناوری‌های بازیافت که با استفاده از آن‌ها تولید شده‌اند، از نظر کیفیت با یکدیگر متفاوت باشند. به این دلیل، خریداران بالقوه با دشواری‌هایی در شناخت مواد و محصولات می‌کنند، مواجه خواهند بود. به منظور گسترش و افزایش کارایی بازیافت پلاستیک، مشارکت‌کنندگان در زنجیره ارزش پلاستیک باید ناهماهنگی‌های زیادی که وجود دارد را حل کنند. گام نخست می‌تواند تعیین استانداردهایی باشد. یک مجموعه واحد از استانداردها برای مواد و شکل‌های بسته‌بندی می‌تواند تنوع بسته‌بندی‌های پلاستیکی را کاهش دهد و موجب شود جذابیت اقتصادی بازیافت آن‌ها برای بازیافت‌کنندگان بیشتر شود. تعیین استانداردهایی برای جمع‌آوری ضایعات و مرتب‌سازی آن‌ها نیز می‌تواند موجب شود خریداران آن‌ها اطمینان بیشتری نسبت به خرید خود داشته باشند و ضایعاتی را خریداری کنند که مشخصات مد نظر آن‌ها را دارند.

۲-۳-۲. تولید پلاستیک بدون سوخت‌های فسیلی

نفت و گاز، بیشتر از ۹۰ درصد از مواد اولیه مورد استفاده در صنعت تولید پلاستیک را تشکیل می‌دهد. مقدار سوخت فسیلی مورد استفاده در صنعت پلاستیک در هر سال برابر با مقدار سوخت مصرف شده در بخش هوانوردی است. حتی اگر نرخ بازیافت جهانی از ۱۴ درصد به بیش از ۵۵ درصد برسد که در کشورهای با بهترین عملکرد ثبت شده است، مقدار سوخت فسیلی مورد استفاده در این صنعت تا سال ۲۰۵۰ دو برابر خواهد شد.

تاکتیک‌هایی برای کاهش تقاضای سوخت‌های فسیلی در صنایع پلاستیک از سایر موارد برتر

هستند. در طول ۴۰ سال گذشته، بسیاری از شرکت‌ها بسته‌بندی‌های پلاستیکی خود را سبک‌تر کرده‌اند. این می‌تواند موجب شود مصرف پلاستیک به ازای هر محصول کاهش یابد، اما همچنین می‌تواند گزینه‌های موجود برای بازیافت بسته‌بندی‌های پلاستیکی را نیز از بین ببرد. بسته‌بندی‌های پلاستیکی فوق سبک، می‌توانند جذابیت بسیار کمی برای بازیافت‌کنندگان داشته باشند. برخی از تلاش‌ها برای سبک‌تر کردن بسته‌بندی‌ها، شامل استفاده از مواد گوناگون می‌شوند که بازیافت آن‌ها دشوار است. در سایر موارد، امکان سبک‌تر کردن بسته‌بندی‌ها بدون کاهش کیفیت وجود نخواهد داشت.

با این وجود، امکانات جالبی در حال پیدایش هستند. به عنوان مثال، پرینت نانو که امکان ساخت اشیاء در مقیاس میلیونیم میلی‌متر را فراهم کرده است، می‌تواند به منظور تولید بسته‌بندی‌ها با استفاده از یک ماده و به صورت قابل بازیافت را فراهم کند. روش‌های دیجیتال تولید و توزیع، نظیر پرینت سه بعدی نیز می‌توانند نیاز شرکت به بسته‌بندی‌های پلاستیکی را تغییر دهند.

تغییر مواد اولیه از نفت و گاز به منابع تجدیدپذیر، مانند زیست‌توده‌های پایدار و گازهای گلخانه‌ای جمع‌آوری شده، یکی دیگر از راه‌های کاهش مصرف سوخت‌های فسیلی در این صنعت است. البته این یک پیشنهاد برای بلندمدت است. از نظر فنی، پلاستیک‌های امروزی که بر پایه مواد زیستی تولید می‌شوند، می‌توانند جایگزین حدود ۶۰ درصد از پلاستیک‌های تولیدشده بر پایه سوخت‌های فسیلی شوند. اما آن‌ها امکان رقابت از نظر هزینه را ندارند و تاکنون صرفه مقیاس مواد زیستی اثبات نشده است.

۲-۳. آغاز یک رویکرد جدید

ایجاد یک اقتصاد پلاستیک جدید نیازمند اصولی خواهد بود. شرکت‌ها در بخش‌های مختلف، دولت‌ها و سازمان‌های غیردولتی باید به میزان بیشتری با یکدیگر به خصوص در زمینه نوآوری همکاری نمایند. در ادامه چهار اولویت برای شکل‌دهی پایه و اساس تلاش‌های جمعی پایدار به منظور اصلاح اقتصاد پلاستیک بیان شده است:

۱. **تعیین استانداردهای جهانی:** این موضوع یکی از نیازهای اساسی برای نوآوری است که راهنمایی برای طراحی، چاپ، زیرساخت‌ها و بازارهای ثانویه محصولات پلاستیکی وجود داشته باشد. استانداردها به بازیافت‌کنندگان در زمینه تولید محصولات هم‌شکل کمک خواهند کرد و به تولیدکنندگان محصولات پلاستیکی این اطمینان را می‌دهند که آن‌ها می‌توانند پلاستیک‌های بازیافتی با ویژگی‌هایی که نیاز دارند خریداری کنند.

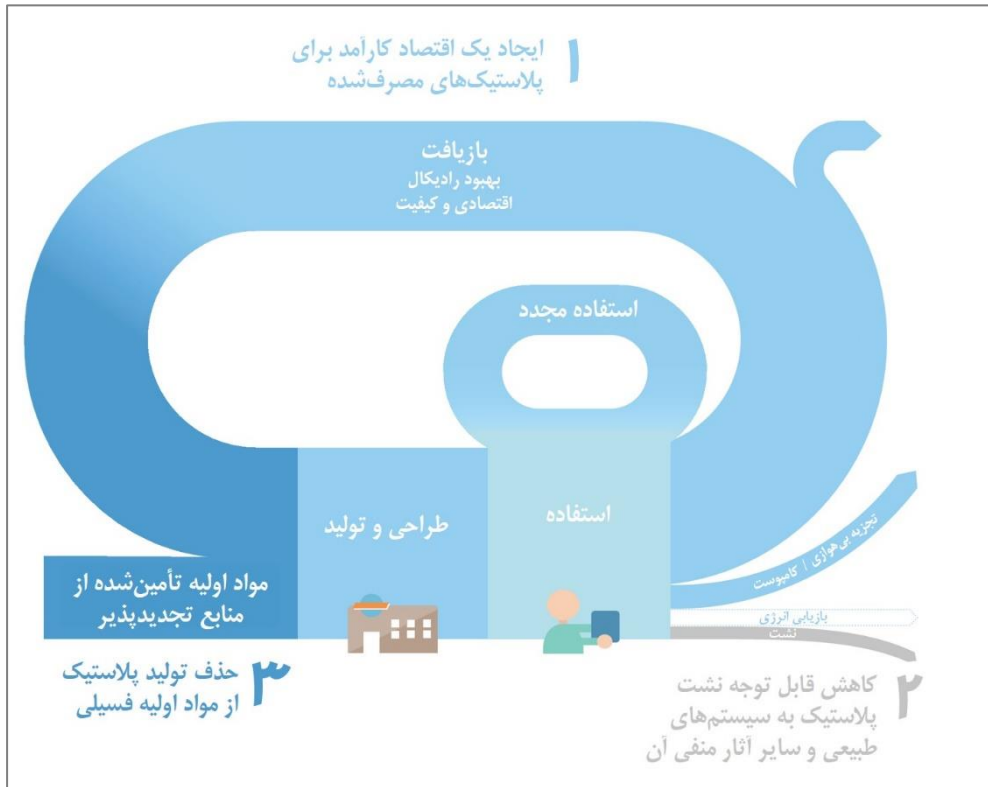
۲. **توسعه دانش اقتصادی و علمی:** تأثیر اجتماعی-اقتصادی پلاستیک‌های موجود در اقیانوس‌ها چیست؟ آیا می‌توان از پلاستیک‌هایی که امکان بازیافت کارآمد آن‌ها وجود ندارد، انرژی تولید کرد؟ تحقیقاتی که این موضوعات و سایر مسائل را روش کنند، می‌توانند در تصمیم‌گیری‌ها برای راهکارهای بلندمدت مدیریت پلاستیک‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

۳. **همکاری برای نوآوری:** کسب‌وکارها و پژوهشگران می‌توانند با همکاری یکدیگر، اقدامات عملی و متمرکزی را برای توسعه فناوری‌های جدید تعریف کنند. این اقدامات ممکن است شامل توسعه پلاستیک‌های بدون خطر زیستی، بسته‌بندی‌های تولید شده با استفاده از مواد مختلف با قابلیت فرآوری مجدد و همچنین روش‌های ساده و بهبودیافته بازیافت شیمیایی باشند.

۴. **سیاست‌گذاران انرژی:** مقامات دولتی به ابزارها، داده‌ها و بینش به‌روز در ارتباط با پلاستیک‌ها نیاز دارند. به عنوان مثال آن‌ها می‌توانند از روش‌هایی برای ارزیابی فرصت‌ها، موانع و گزینه‌های سیاستی مرتبط با گذار به سمت یک اقتصاد پلاستیک جدید بهره‌مند شوند.

برای دهه‌ها، پلاستیک‌ها یک صنعت خلاقانه و سودمند بوده‌اند. تقریباً همه افراد، در هر جا، از موارد استفاده گسترده این مواد تطبیق‌پذیر سود برده‌اند. اما نبود هماهنگی موجب شده است کنش‌گران در اقتصاد پلاستیک نتوانند از فرصت‌های کارآمدتر کردن و کاهش آلاینده‌گی، ضایعات و سایر هزینه‌ها برای جوامع در این سیستم استفاده کنند. با تعیین استانداردها و

اهداف مشترک و از طریق همکاری در برنامه‌های نوآوری، صنعت پلاستیک می‌تواند ارزش بیشتری برای مشارکت‌کنندگان و مصرف‌کنندگان به وجود آورد.



شکل ۹- مدل زنجیره ارزش پلاستیک در اقتصاد چرخشی^۱

مدل اقتصادی جدید برای پلاستیک‌ها باید همراستا با اصول اقتصادی چرخشی بوده و به صورت یک سیستم صنعتی قابل ترمیم و بازیابی طراحی شود. شکل زیر نشان‌دهنده مدل پیشنهادی زنجیره ارزش پلاستیک برای اقتصاد چرخشی است. این مدل بر مبنای سه هدف تدوین شده است که عبارتند از:

۱. ایجاد یک اقتصاد کارآمد برای پلاستیک‌های مصرف‌شده از طریق بهبود منافع اقتصادی

1. World Economic Forum. (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics.

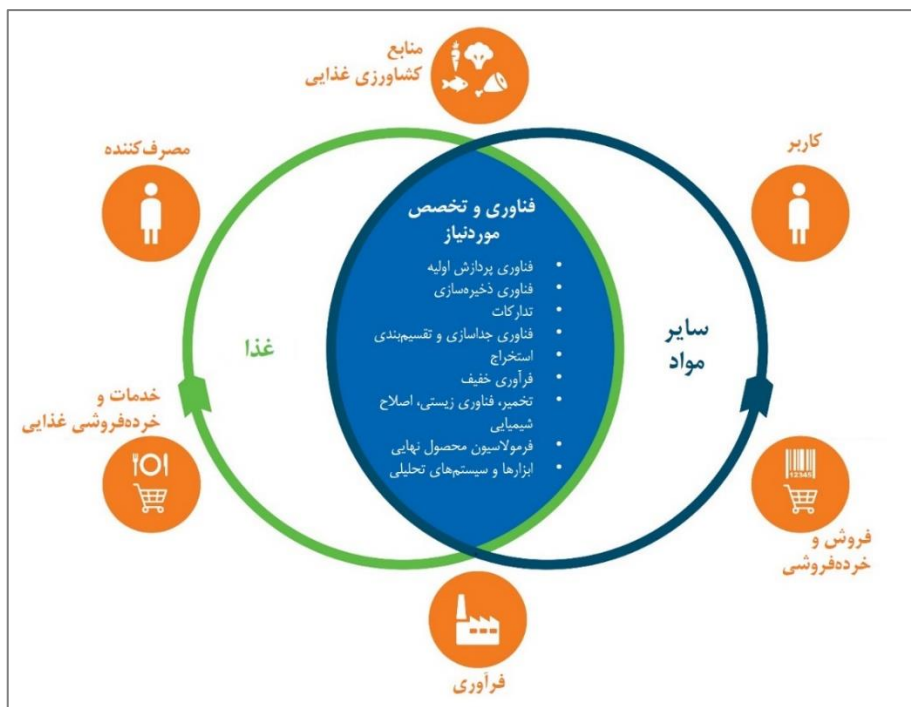
و افزایش بازیافت، استفاده مجدد و تجزیه زیستی کنترل شده برای کاربردهای هدفمند. این هدف، سنگ بنای مدل جدید زنجیره ارزش پلاستیک خواهد بود و اولویت نخست در این رابطه به شمار می‌رود؛ چرا که موجب تحقق دو هدف بعدی خواهد شد.

۲. کاهش قابل توجه نشت پلاستیک به سیستم‌های طبیعی (به خصوص اقیانوس‌ها) و سایر آثار منفی آن

۳. حذف تولید پلاستیک از مواد اولیه فسیلی از طریق اکتشاف و انطباق با مواد اولیه تأمین شده از منابع تجدیدپذیر و کاهش ضایعات چرخه

۲-۴. تحقق اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی

بر اساس برآوردها، ۳۰ درصد یا حدود یک سوم از غذای تولیدشده در جهان، به هدر می‌رود. به عنوان مثال در کشوری مانند هلند که یکی از بهترین سیستم‌های مدیریت زنجیره ارزش صنایع غذایی در جهان را در اختیار دارد، حدود ۱/۹ تا ۲/۶ میلیون تن غذای سالم در راستای مواردی که برای آن‌ها تولید شدن بودند (مانند مصرف توسط انسان) مصرف نمی‌شوند. هر ساله، مقادیر غذا به ارزش بیش از ۲ میلیارد دلار در صنایع غذایی به هدر می‌رود. اما چرا این غذاها به هدر بروند، در حالی که می‌توانیم از آن‌ها استفاده کنیم؟ متخصصان صنایع غذایی بر این باورند که می‌توان اقتصادی را تحقق بخشید که در آن تمام مقادیر غذا و محصولات کشاورزی باقی مانده به منظور ایجاد محصولات دارای ارزش افزوده مورد استفاده قرار می‌گیرند. مدل زیر توسط دانشگاه و مرکز پژوهشی واخنینگن^۱ هلند برای تحقق اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی ارائه شده است.

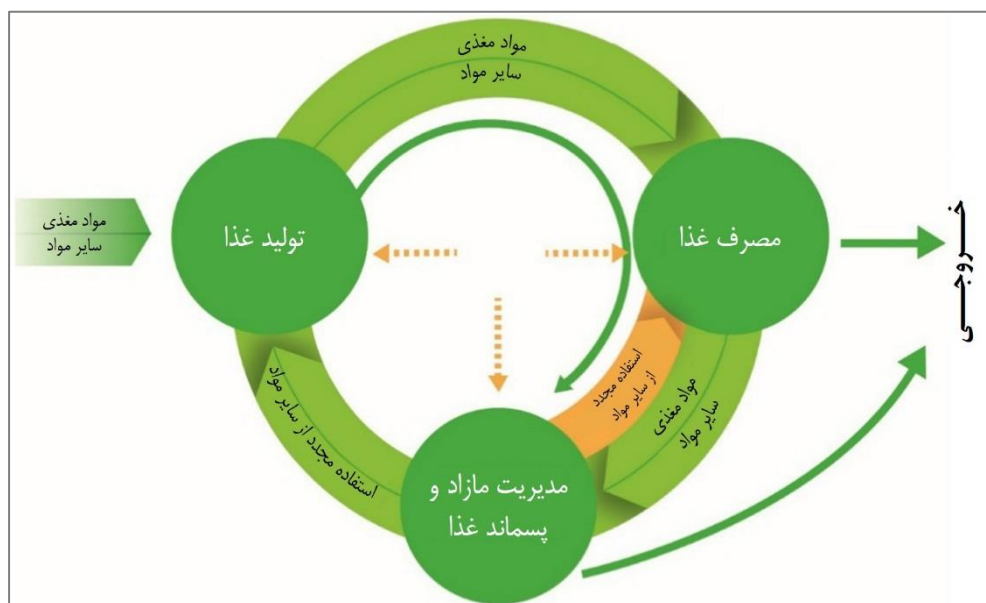


شکل ۱۰- مدل تحقق اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی^۱

همانگونه که در شکل فوق مشاهده می‌شود، بخشی از جریان مواد که برای مصرف به عنوان مواد غذایی (حلقه سبز رنگ) مناسب نیستند، به عنوان مواد اولیه پایدار برای محصولات زیست پایه استفاده خواهند شد (حلقه آبی رنگ). به عبارت دیگر در این مدل زنجیره ارزش مواد غذایی با زنجیره ارزش مواد غیر غذایی به یکدیگر مرتبط خواهند شد. به عنوان نمونه در مورد یک چغندر قند، بیشتر مواد باقی‌مانده از تفاله چغندر قند می‌تواند به عنوان خوراک دام یا مواد اولیه برای تولید زیست‌گاز مورد استفاده قرار گیرد. همچنین نتایج تحقیقات انجام شده حاکی از این بوده است که مواد باقی‌مانده از تفاله چغندر قند می‌توانند برای کاربردهای جذاب تجاری دیگری در صنایع غذایی و سایر صنایع مورد استفاده قرار گیرند که از جمله آن‌ها می‌توان به مواد موردنیاز برای نقاشی، فیبر غذایی یا تولید سیمان اشاره کرد.

1. Wageningen University and Research. (2017). Value creation from agrifood side streams within the circular economy.

در شکل زیر یک مدل سه مرحله‌ای برای سیستم مدیریت صنایع غذایی در اقتصاد چرخشی نمایش داده شده است. بر اساس این مدل، پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی در صنایع غذایی به معنای کاهش مقدار پسماند تولیدشده در زنجیره ارزش غذایی، استفاده مجدد از غذاها، بکارگیری محصولات جانبی و پسماند غذایی و در نهایت بازیافت مواد مغذی بر جای مانده از غذاها است. اقدامات مرتبط با در راستای پیاده‌سازی این مدل باید در سطوح تولیدکننده و مصرف‌کننده و همچنین سیستم‌های مدیریت پسماند و مازاد غذاها مصرف‌شده اتخاذ شوند.

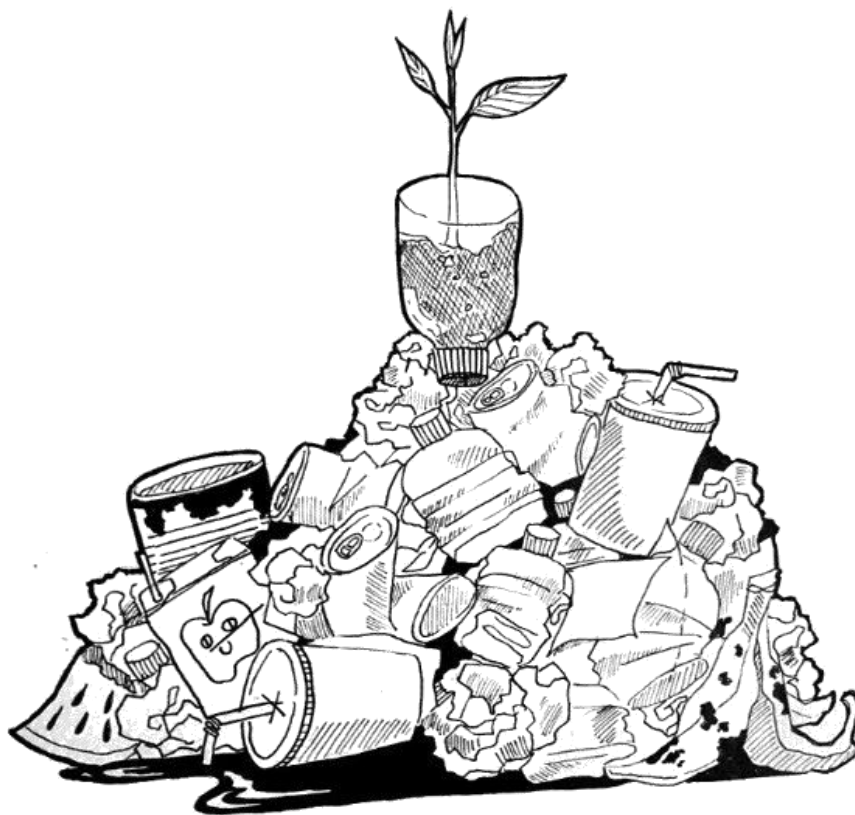


شکل ۱۱- مراحل سه گانه سیستم مدیریت صنایع غذایی در اقتصاد چرخشی^۱

در حال حاضر نگرانی‌های فزاینده‌ای در خصوص هدر رفتن غذا در کشورهای توسعه‌یافته وجود دارد. تولید، توزیع و نگهداری غذا، نیازمند استفاده از منابع طبیعی بوده و اثرات زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد. دور ریختن غذایی که هنوز قابل خوردن است، این اثرات را

1. Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Transition towards circular economy in the food system. Sustainability, 8(1), 69.

افزایش داده و موجب ضرر مالی بر مصرف‌کنندگان و اقتصاد می‌شود. هدر رفتن غذا همچنین یک جنبه اجتماعی نیز دارد: اهدای غذایی که هنوز قابل خوردن است اما به دلایل لجستیکی یا بازاریابی امکان تجاری‌سازی آن وجود ندارد، باید تسهیل شود. در سپتامبر ۲۰۱۵، مجمع عمومی سازمان ملل به عنوان بخشی از اهداف توسعه پایدار ۲۰۳۰، یک هدف‌گذاری برای کاهش پنجاه درصدی سرانه هدر رفت غذا در سطوح خرده‌فروشی و مصرف‌کننده و همچنین کاهش ضایعات غذایی در زنجیره‌های تولید و تأمین اعلام کرد.



اقدام توسط کشورها، مناطق، شهرها و کسب‌وکارها در تمام زنجیره ارزش برای جلوگیری از هدر رفتن غذا و مقابله با چالش‌های در حال تغییر در کشورها و مناطق مختلف ضروری است. در این راستا نیاز است تا با شکل دادن کمپین‌های آگاهی‌بخشی، رفتارها تغییر یابند. بدین

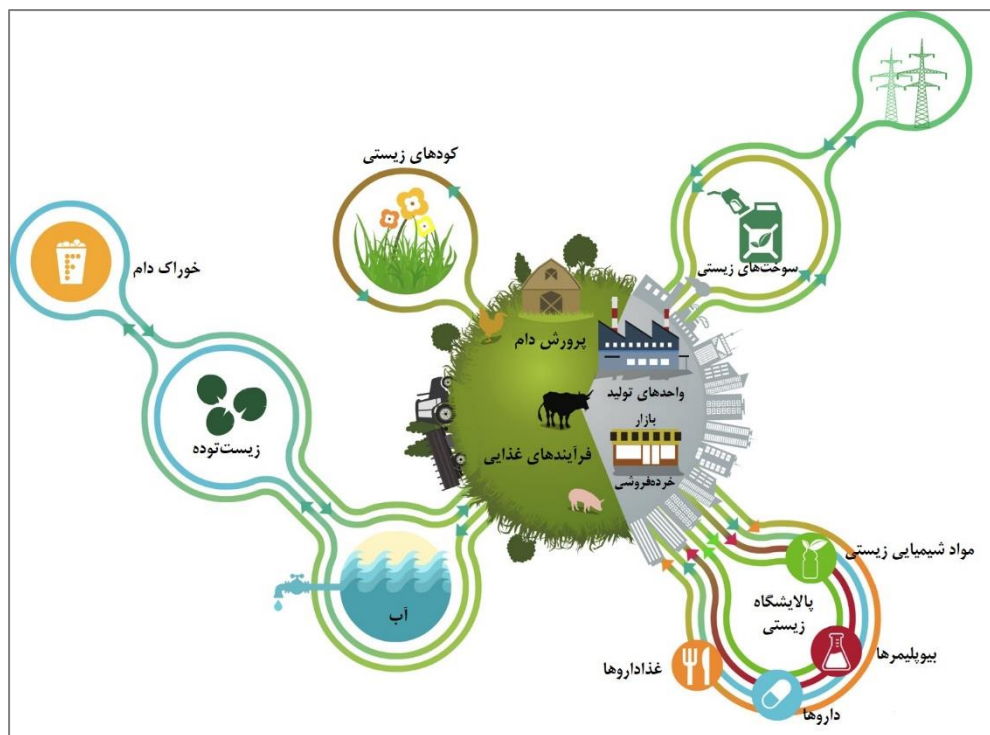
منظور باید از افزایش آگاهی در سطوح ملی، منطقه‌ای و محلی پشتیبانی شده و مشارکت بازیگران مختلف در سراسر زنجیره ارزش تسهیل شود. به عنوان نمونه، اتحادیه اروپا یک پلت فرم مختص مدیریت پسماند غذا ایجاد خواهد شد تا امکان مشارکت کشورهای عضو اتحادیه اروپا و تمام بازیگران در زنجیره ارزش غذایی در آن فراهم شود.

۲-۴-۱. زیست توده و محصولات زیستی

مواد غذایی تنها یکی از انواع محصولاتی هستند که بر پایه مواد زیستی تولید می‌شوند. به طور کلی مواد زیستی یا موادی که بر اساس منابع بیولوژیکی (نظیر چوب و محصولات زراعی) تولید شده‌اند، می‌توانند برای تولید گسترده و وسیعی از محصولات (مانند ساخت و ساز، مبلمان، کاغذ، غذا، پارچه، مواد شیمیایی و ...) و همچنین مصارف انرژی (مانند سوخت‌های زیستی) مورد استفاده قرار گیرند. از این رو می‌توان این محصولات را با انرژی و محصولاتی که بر پایه سوخت‌های فسیلی تولید شده‌اند، جایگزین کرد و از این طریق به تحقق اقتصاد چرخشی کمک کرد.

حوزه زیست توده و محصولات زیستی پتانسیل زیادی برای نوآوری در مواد جدید، مواد شیمیایی و فرایندها دارد که می‌توانند یکی از مکمل‌های مهم اقتصاد چرخشی باشند. تحقق این پتانسیل به طور خاص وابسته به سرمایه‌گذاری‌هایی است که در این حوزه انجام می‌شوند. در این رابطه، اتحادیه اروپا استفاده بهینه از منابع زیستی را از طریق مجموعه‌ای از اقدامات نظیر انتشار دستورالعمل‌ها و انتشار نمونه‌های موفق گسترش داده و از سرمایه‌گذاری‌ها و طرح‌های نوآورانه در اقتصاد محصولات و انرژی زیستی از طریق تأمین مالی تحقیقات مرتبط پشتیبانی می‌کند.

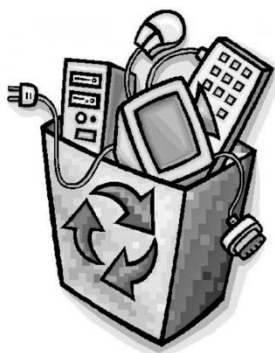
شکل زیر یک مدل پیشنهادی از اقتصاد چرخشی را در مورد فرایندها و تولیدات مرتبط با محصولات زیستی و زیست توده نمایش می‌دهد.



شکل ۱۲- فرآیند اقتصاد چرخشی در بخش محصولات زیستی و زیست توده^۱

۵.۲. اهمیت زباله‌های الکترونیکی در اقتصاد چرخشی

مواد خام حیاتی هم از نظر اقتصادی اهمیت بسیار دارند و هم امکان به وجود آمدن اختلالاتی در زنجیره تأمین آن‌ها وجود دارد. در موارد خاص، استخراج آن‌ها نیز اثرات زیست‌محیطی قابل ملاحظه‌ای به همراه دارد. با وجود این که این مواد خام اغلب در دستگاه‌های الکترونیکی وجود دارند، در حال حاضر نرخ بازیافت این مواد بسیار پایین است و به این دلیل، فرصت اقتصادی



1. AgroCycle. (2018). A Blueprint and EU Policy-Forming Protocol for the Recycling and Valorisation of Agri-Food Waste.

قابل توجهی که بازیافت آن‌ها به وجود می‌آورد، در حال از دست رفتن است. با توجه به این موارد، افزایش بازیافت مواد خام حیاتی یکی از چالش‌هایی است که در گذار به یک اقتصاد چرخشی باید به آن توجه شود.

قوانین موجود در برخی کشورها، بازیافت ضایعات الکترونیکی را تشویق می‌کند و بخشی از این قوانین الزام‌آور هستند. اما تنها بازیافت با کیفیت بالا می‌تواند بازیابی مواد خام حیاتی را تضمین کند. یکی از چالش‌ها در این زمینه، نحوه جمع‌آوری، جداسازی و بازیافت محصولاتی است که حاوی این مواد هستند. در نظر گرفتن قابلیت بازیافت دستگاه‌های الکترونیکی در مرحله طراحی محصول، یکی از ضروریات است.

از جمله چالش‌های دیگر در زمینه بازیافت این مواد می‌توان به عدم انتقال کافی اطلاعات بین تولیدکنندگان و بازیافت‌کنندگان محصولات الکترونیکی، نبود استانداردهای بازیافت و داده‌های کم ارائه‌شده به تصمیم‌گیرندگان اقتصادی در مورد پتانسیل اقتصادی بازیافت مواد خام حیاتی اشاره کرد. کمیسیون اروپا اقداماتی را در راستای رفع این چالش‌ها از طریق توسعه برنامه‌های تحقیق و نوآوری و تبادل داده و اطلاعات اتخاذ نموده است.

به منظور تحقق اقتصاد چرخشی در بخش وسایل الکترونیکی و بازگرداندن مواد خام حیاتی موجود در آن‌ها به چرخه اقتصادی، ایفای نقش همه بازیگران و ذی‌نفعان در این حوزه شامل تولیدکنندگان، خرده‌فروشان، مصرف‌کنندگان، بازیافت‌کنندگان و دولت ضروری است. در جدول زیر انتظارات هر یک از این ذی‌نفعان، نقش‌هایی که ایفا می‌کنند و همچنین اقدامات ضروری که باید در یک اقتصاد چرخشی توسط هر یک از آن‌ها انجام شود، بیان شده است.

جدول ۳- نقش ذی‌نفعان مختلف زنجیره ارزش محصولات الکترونیکی در اقتصاد چرخشی^۱

ذی‌نفعان	انتظارات	نقش‌ها	ضروریات در اقتصاد چرخشی
تولیدکنندگان 	کاهش هزینه‌ها، انعطاف‌پذیری در طراحی، سهولت مونتاژ، کیفیت متناسب با برند	هویت اجتماعی، قابلیت عملکرد، کیفیت عملیاتی مناسب، قیمت مناسب	در نظر داشتن قابلیت استفاده بلندمدت در مرحله طراحی، طراحی قطعات الکترونیکی با قابلیت‌های بهبود یافته برای بازیافت، استفاده از مواد شیمیایی و پلاستیک‌های کم‌ضررتر، محاسبه هزینه دفع و بازیافت در قیمت تمام شده، استفاده از ماژول‌های قابل تعمیر، نیاز کمتر به عناصر خاکی کمیاب، تقویت توانایی پیش‌بینی تقاضا برای اجتناب از تولید بیش از حد، کاهش اثرات زیست‌محیطی فرآیندهای تولید
خرده‌فروشان 	کالاهای ارزان‌تر با بیشترین حاشیه سود، افزایش میزان خرید مشتریان	برندسازی، تعامل با مشتریان و پشتیبانی محصولات، پل ارتباطی میان کاربران و تولیدکنندگان	جمع‌آوری ضایعات از خانه‌ها، ارائه کوپن‌های خرید در ازای بازگرداندن ضایعات به فروشگاه، جمع‌آوری وسایل الکترونیکی اهدایی، ارائه مشوق‌های دیگر برای دفع مناسب ضایعات، تشکیل کمپین‌هایی برای ارتقاء مسئولیت‌پذیری در مصرف، تمایل به فروش محصولات بدون بسته‌بندی اضافی

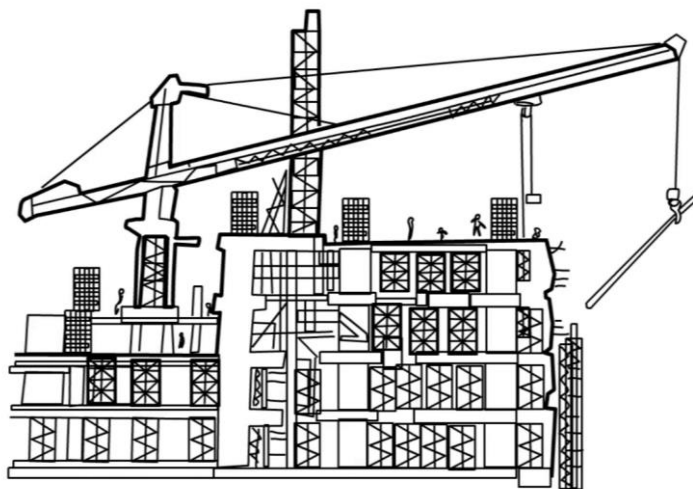
1. BASF. (2015). Creating a circular value chain with electronic waste in China.

ضروریات در اقتصاد چرخشی	نقش‌ها	انتظارات	ذی‌نفعان
افزایش آگاهی نسبت به راه‌های قانونی و رسمی بازیافت زباله الکترونیکی، تمایل به پذیرفتن محصولاتی که فاقد ارزش‌های پایداری هستند، تمایل به پرداخت هزینه بیشتر برای ارزش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی محصولات، تمایل به مصرف کمتر وسایل الکترونیکی و استفاده طولانی‌تر از آن‌ها، درک بهتر تأثیرات زباله‌های الکترونیکی، تمایل به خریداری محصولات بدون بسته‌بندی اضافی	قدرت خرید، قدرت پذیرفتن برندها، توانایی شکل دادن به روندها	کالاهای ارزان، طراحی و عملکرد مطلوب، اطلاع از وضعیت محصولات	کاربران و مصرف‌کنندگان 
تعامل با سایر بازیگران زنجیره ارزش در مورد چگونگی کاهش زباله‌های الکترونیکی، اجرای برنامه‌هایی برای بازگرداندن قطعات به تولیدکنندگان، قیمت‌گذاری مشخص برای ضایعات الکترونیکی بر اساس هزینه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، بکارگیری روش‌هایی برای دفع زباله‌های الکترونیکی بدون آسیب‌های انسانی و زیست‌محیطی	توانایی از بین بردن و دسته‌بندی زباله‌های الکترونیکی، دسترسی به نیروی کار کم‌هزینه، مقررات کمتر در مورد فعالیت‌های غیررسمی	افزایش محصولات قابل بازیافت، خریداری ضایعات با کمترین قیمت، تمایل بیشتر به خریداری محصولات تعمیرشده و بازیافتی	بازیافت‌کنندگان 

ذی نفعان	انتظارات	نقش‌ها	ضروریات در اقتصاد چرخشی
دولت 	دفع امن و قانونی زباله‌های الکترونیکی، فراهم شدن پایه‌های توسعه بازار و اشتغال‌زایی	تأثیرگذاری قابل ملاحظه بر روی بازارها و شهروندان	وضع استانداردهایی برای زباله‌های الکترونیکی، توانایی بیشتر برای پیاده‌سازی مقررات، کنترل سخت‌گیرانه‌تر به منظور جلوگیری از تولید و واردات زباله‌های الکترونیکی، جلوگیری از دفع غیرقانونی زباله‌های الکترونیکی، تشویق به استفاده مجدد و بازیافت از طریق تدوین سیاست‌ها و تعیین جریمه

۲-۶. گذار به اقتصاد چرخشی در بخش ساخت‌وساز و تخریب

از نظر مقدار، بخش ساخت‌وساز و تخریب یکی از بزرگترین منابع تولید ضایعات در جهان به شمار می‌رود. بسیاری از ضایعات این بخش قابل بازیافت یا استفاده مجدد هستند، اما نرخ استفاده مجدد و بازیافت ضایعات این بخش معمولاً در سطوح پایین قرار دارد. علاوه بر این، بخش ساخت‌وساز نقش مهمی در عملکرد زیست‌محیطی ساختمان‌ها و زیرساخت‌ها در طول عمر آن‌ها دارد.



افزایش بازیافت ضایعات ساخت‌وساز و تخریب یکی از اهداف مشخص شده در بسیاری از کشورها و مناطق از جمله اتحادیه اروپا است؛ اما برای بهبود مدیریت ضایعات در این بخش، باید به چالش‌های موجود رسیدگی شود. به عنوان مثال، مواد باارزش همواره شناسایی، جمع‌آوری، جداسازی و بازیابی نمی‌شوند. در این راستا، تدوین دستورالعمل‌های هدفمند برای استفاده در محل‌های تخریب شامل چگونگی برخورد با ضایعات خطرناک می‌تواند مؤثر واقع شود.

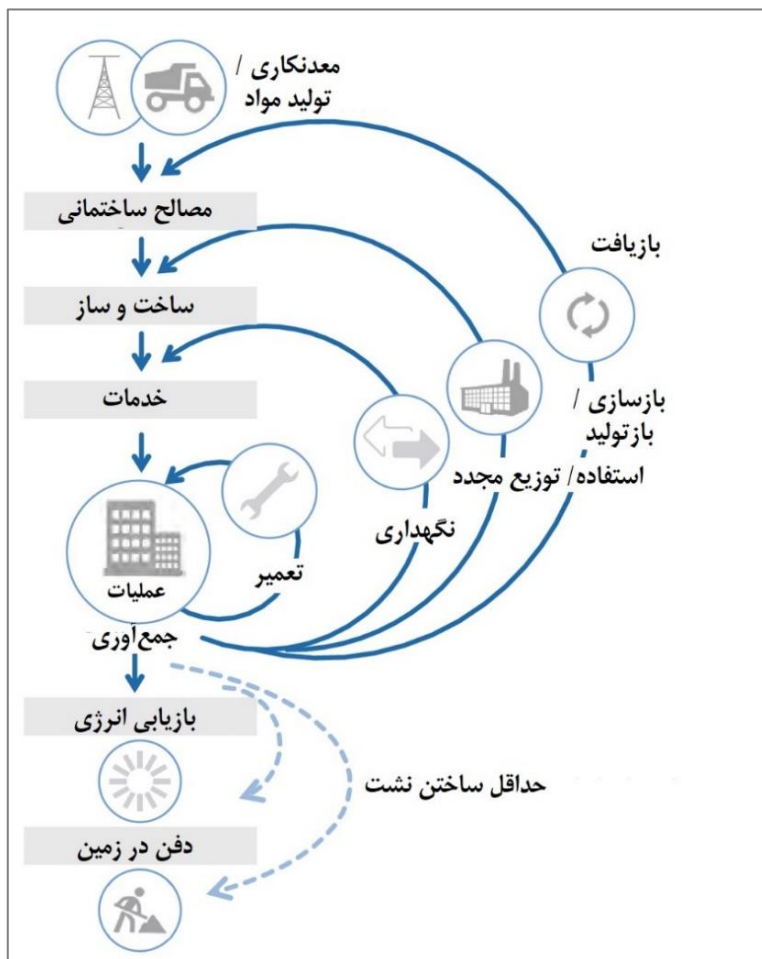
اصول اقتصاد چرخشی عمدتاً بر اساس محصولاتی با طول عمر کمتر و دربرگیرنده مواد باارزش یا کمیاب طراحی شده‌اند؛ محصولاتی مانند لوازم خانگی و وسایل الکترونیکی مصرفی. با این وجود، صنعت ساخت‌وساز نیز می‌تواند نقش به‌سزایی در تحقق اقتصاد چرخشی داشته باشد. ساختمان‌ها سهم قابل ملاحظه‌ای از انتشار کربن دارند و مقادیر زیادی از مواد اولیه در کل اقتصاد در بخش ساخت‌وساز مصرف می‌شود.

برای پیاده‌سازی اصول اقتصاد چرخشی در بخش ساخت‌وساز و تخریب، چالش‌هایی وجود دارند که باید با آن‌ها مقابله شود. در حال حاضر، عمده مواد اولیه‌ای که در این بخش مورد استفاده قرار می‌گیرند، به سادگی یافت شده و فراوان هستند و از این رو، ارزش اقتصادی آن‌ها نسبتاً پایین است. ارزش یک قطعه یا ماده، به میزان زیادی تعیین‌کننده چگونگی برخورد با آن در انتهای طول عمرش است و بر اساس این ارزش، در مورد به صرفه بودن انتقال آن به مراکز بازیافت، استفاده مجدد یا بازتولید آن تصمیم گرفته می‌شود. بدین ترتیب، طراحی محصولات و اجزای مورد استفاده در بخش ساخت‌وساز به گونه‌ای که طول عمر آن‌ها افزایش یابد، می‌تواند یکی از راهکارهای مناسب باشد.

همچنین، در برخی از بخش‌های ساختمان‌ها می‌توان ایده جایگزینی محصولات با خدمات را اجرا کرد. به عبارت دیگر، به جای برخی از محصولات که در حال حاضر خریداری شده و در ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند، از خدمات ارائه‌شده توسط شرکت‌ها برای پاسخگویی به نیازها بهره برد. به عنوان مثال در حال حاضر شرکت‌هایی وجود دارند که خدمات مرتبط با روشنایی یا نصب کفپوش در ساختمان‌ها را به صورت قراردادی در مدت‌زمان تعیین شده ارائه

می‌کنند. در واقع ساختمان‌ها وسایل روشنایی، کف‌پوش‌ها و ... را برای مدت‌زمان معین از این شرکت‌ها اجاره کرده و می‌توانند در پایان مدت اجاره، استفاده از آن‌ها را تمدید کنند یا محصولات مورد استفاده را با موارد جدید جایگزین کنند.

شکل زیر نشان‌دهنده اصول اقتصاد چرخشی در زنجیره ارزش بخش ساخت‌وساز است.



شکل ۱۳- اصول اقتصاد چرخشی در زنجیره ارزش ساخت‌وساز^۱

1. World Economic Forum. (2016). Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology.

۷-۲. صنعت پوشاک در اقتصاد چرخشی

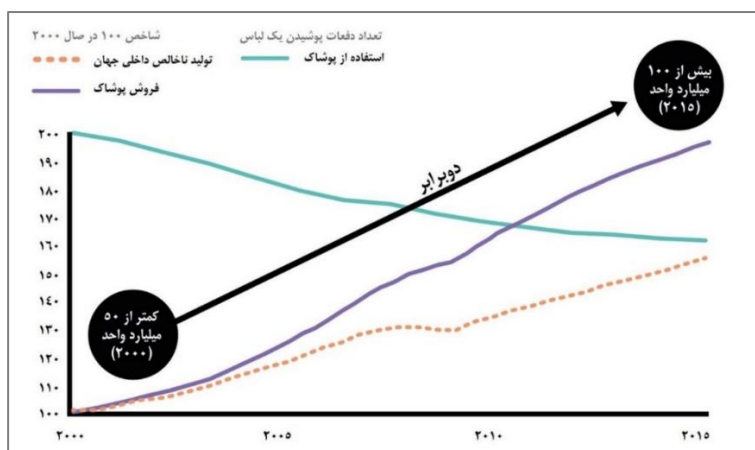
صنعت نساجی و پوشاک امروزه به یکی از بخش‌های اساسی زندگی روزمره تبدیل شده و حوزه مهمی در اقتصاد جهانی به شمار می‌رود. تصور جهان بدون پارچه‌ها دشوار است. همه انسان‌ها از



لباس استفاده می‌کنند و تقریباً در تمام مدت آن‌ها را بر تن دارند. همچنین لباس‌ها برای بسیاری از مردم، شیوه‌ای برای نشان دادن شخصیت هستند. در سطح جهان، بیش از ۳۰۰ میلیون نفر در طول زنجیره ارزش صنعت ۱/۳ تریلیون دلاری پوشاک فعالیت می‌کنند. تولید کتان به تنهایی حدود

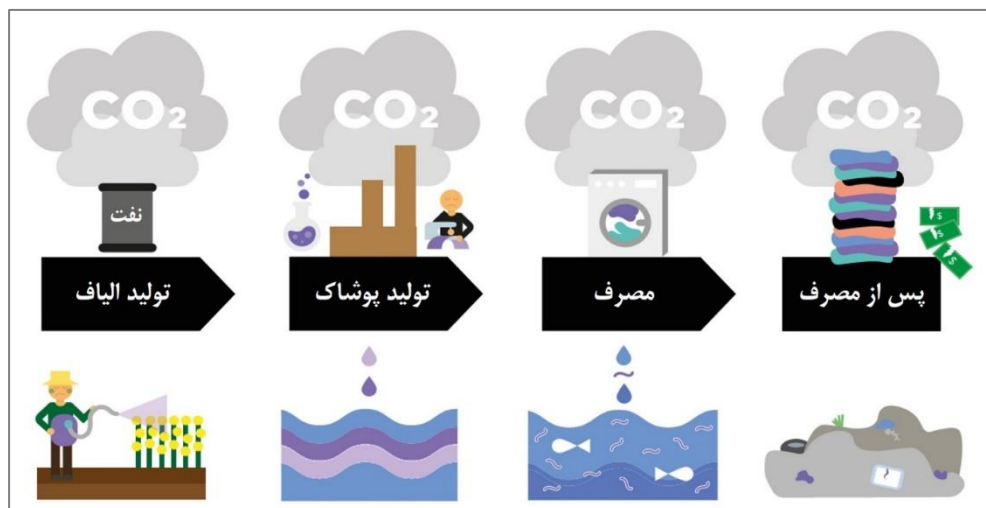
۷ درصد از مجموع نیروی کار را در برخی از کشورهای کم‌درآمد به خود اختصاص داده است. بیش از ۶۰ درصد از منسوجات تولیدشده در جهان در صنعت پوشاک مورد استفاده قرار می‌گیرند و انتظار می‌رود در آینده نیز تولید پوشاک مهم‌ترین کاربرد منسوجات باشد.

همانگونه که در شکل زیر مشاهده می‌شود، در طول سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵ میلادی، در نتیجه رشد طبقه متوسط در جهان و افزایش فروش سرانه در کشورهای توسعه‌یافته، تولید پوشاک تقریباً دو برابر شده است. همچنین در سال‌های اخیر، با افزایش سرعت معرفی مدهای جدید و تعداد مدل‌های معرفی شده در هر سال، این روند سرعت بیشتری یافته است.



شکل ۱۴- روند فروش و استفاده از پوشاک در جهان از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۵

سیستم کنونی تولید، توزیع و مصرف پوشاک کاملاً به صورت خطی است. مقادیر زیادی از منابع غیرقابل تجدید به منظور تولید پوشاک استخراج شده، اغلب در بازه‌های زمانی کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرند و در نهایت ضایعات و پوشاک مصرف‌شده در زمین دفن شده یا سوزانده می‌شوند. بر اساس برآوردهای صورت گرفته، تقریباً نیمی از پوشاک تولیدشده به صورت مدل‌های جدید لباس، در کمتر از یک سال دفع می‌شوند. وجود این اقتصاد خطی در صنعت پوشاک موجب از دست رفتن فرصت‌های اقتصادی بسیاری می‌شود و فشارهای زیادی را در زمینه‌های مصرف منابع، تولید آلاینده‌ها و تضعیف محیط زیست و اکوسیستم آن به همراه دارد. همچنین تأثیرات منفی اجتماعی متعددی را در مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای و جهانی به وجود می‌آورد. اثرات زیست‌محیطی منفی سیستم کنونی صنعت پوشاک در شکل زیر نمایش داده شده‌اند.

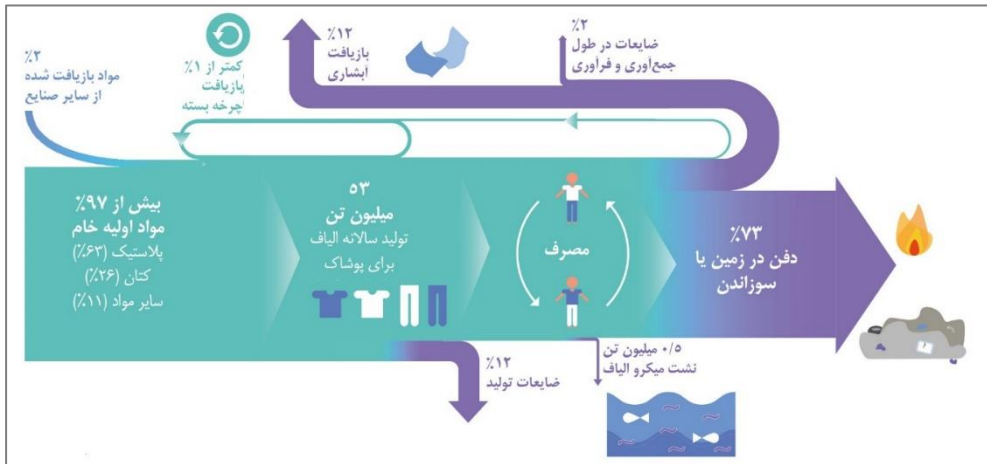


شکل ۱۵- آثار منفی سیستم کنونی صنعت پوشاک^۱

در همین حال، کمتر از یک درصد از مواد مورد استفاده به منظور تولید پوشاک در سطح جهان، به چرخه تولید آنها بازمی‌گردند. این بدان معناست که سالانه حدود ۱۰۰ میلیارد دلار ارزش مواد مورد استفاده در این صنعت از دست می‌رود. به عبارت دیگر، سیستم خطی که امروزه در

1. Ellen MacArthur Foundation. (2017). A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future.

صنعت پوشاک وجود دارد، موجب استفاده از مقادیر زیادی از منابع می‌شود و آثار منفی بسیاری بر روی محیط زیست و انسان‌ها بر جای می‌گذارد. شکل زیر نشان‌دهنده جریان مواد مورد استفاده در صنعت پوشاک است. ارقام ارائه شده مربوط به سال ۲۰۱۵ میلادی هستند.



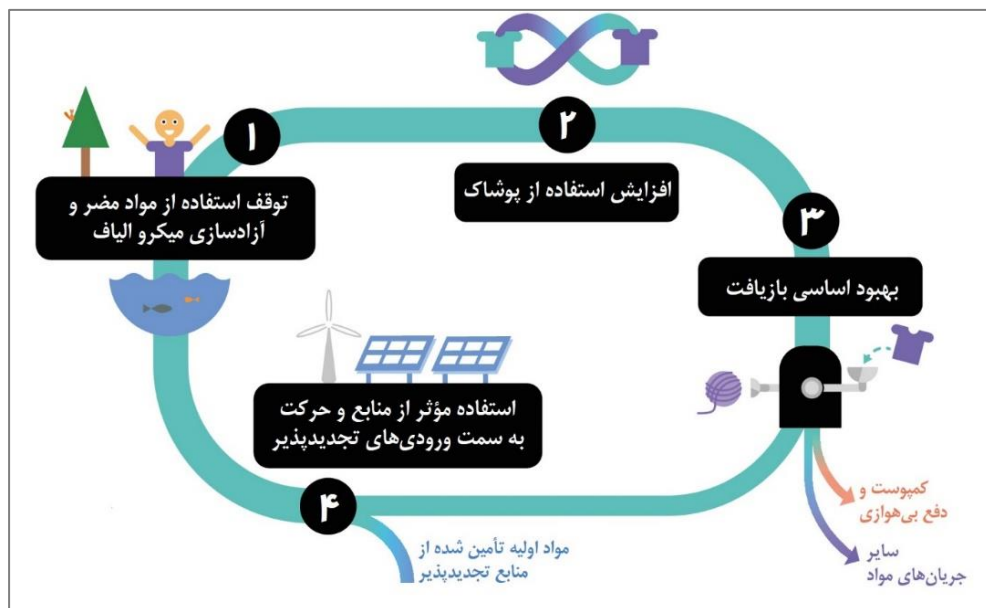
شکل ۱۶- جریان مواد در صنعت پوشاک^۱

در سال‌های اخیر، سطح آگاهی از آثار نامطلوب زیست‌محیطی و اجتماعی سیستم کنونی صنعت پوشاک، در آن و مشتریان‌اش افزایش یافته است. برندها و خرده‌فروشان هم‌اکنون به برخی از چالش‌های زیست‌محیطی و اجتماعی در زنجیره تأمین خود توجه می‌کنند. با این وجود، بسیاری از این تلاش‌ها بر روی کاهش اثرات در چارچوب سیستم خطی موجود متمرکز بوده‌اند. به عنوان مثال، از تکنیک‌های کارآمدتری برای تولید یا کاهش اثرات مواد استفاده می‌شوند.

می‌توان با در نظر گرفتن اصول اقتصاد چرخشی، سیستمی را در این صنعت پیاده‌سازی کرد که به صورت قابل‌بازایی طراحی شده باشد و مزایایی را برای کسب‌وکارها، جوامع و محیط زیست به وجود آورد. به طور کلی می‌توان گفت که یک اقتصاد جدید چرخشی در صنعت پوشاک، بر مبنای چهار هدف خواهد بود. چنین سیستمی به نتایج اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی بهتری

1. Ellen MacArthur Foundation. (2017). A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future.

منجر خواهد شد و فرصت‌هایی که هم‌اکنون در سیستم خطی موجود در صنعت پوشاک در حال از دست رفتن هستند، در آن مورد بهره‌برداری قرار خواهند گرفت. این اهداف یک شبه محقق نمی‌شوند. در حالی که مزایای آنی برای هر یک از کسب‌وکارها در نتیجه رسیدن به آن‌ها وجود خواهد داشت، لازم است که تلاش‌های مبتنی بر همکاری توسط تمام بازیگران دولتی و خصوصی در زنجیره ارزش صورت گیرد تا طراحی، تولید، فروش، مصرف، جمع‌آوری و فرآوری مجدد پوشاک واقعاً متحول شود. چهار هدفی که در راستای دست‌یابی به اقتصاد چرخشی در صنعت پوشاک نیاز به تحقق دارند، در شکل زیر بیان شده‌اند.



شکل ۱۷- اهداف تحقق اقتصاد چرخشی در صنعت پوشاک^۱

1. Ellen MacArthur Foundation. (2017). A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future.

فصل سوم: محیط قانونی و رگولاتوری

تغییرات اخیر در نحوه نگرش به اقتصاد و گسترش مفاهیم مرتبط با اقتصاد چرخشی، توجهات را در برخی از کشورهای توسعه‌یافته به خود جلب کرده است. نگرش به اقتصاد به عنوان یک سیستم بسته (بر خلاف سیستم خطی موجود)، موجب شده قانون‌گذاری‌هایی به منظور کاهش تولید ضایعات و مصرف انرژی با محدودیت‌های قابل پذیرش انجام شوند. مثال‌هایی از این قوانین می‌توانند مقررات جامع مدیریت بازیافت و پسماند در ژاپن و اتحادیه اروپا باشند.

اما گسترش استفاده مجدد و بازیافت ضایعات و پسماند، تنها یکی از کارهایی است که باید در گذار به اقتصاد چرخشی انجام شوند. به منظور گسترش اقتصاد چرخشی، باید تمام گام‌ها در دوره عمر محصولات از جمله طراحی، تولید، استفاده و استفاده مجدد مورد توجه قرار گیرند. همچنین مفاهیم مرتبط دیگری مانند استفاده از محصولات یا خدمات به جای دارا بودن مالکیت یک محصول نیز می‌توانند در محدود ساختن استفاده از مواد اولیه مؤثر واقع شوند.

انتظار می‌رود گذار به اقتصاد چرخشی، مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی متعددی را به دنبال داشته باشد. تأمین مالی می‌تواند از طریق تسهیل دسترسی به سرمایه برای کسب‌وکارها

و پروژه‌های مرتبط با مدل‌های کسب‌وکار اقتصاد چرخشی، نقش مهمی در تسریع این روند گذار داشته باشد. در رابطه با تأمین سرمایه برای گذار به اقتصاد چرخشی، باید به عواملی نظیر نحوه استفاده از سرمایه، فرآیند ارزیابی و انتخاب پروژه‌ها، مدیریت سرمایه‌گذاری‌ها و گزارش‌دهی در خصوص اجرای آن‌ها توجه شود.

اقتصاد چرخشی به چیزی بیشتر از تحقیق و توسعه به صورت سنتی یا یک رویکرد قطعه قطعه به فناوری‌ها نیاز دارد. تحقق این مفهوم نیازمند تغییر در کل سیستم‌ها و تلاش‌های مشترک توسط پژوهشگران، مراکز فناوری، صنایع و شرکت‌های کوچک و متوسط، کارآفرینان، کاربران، دولت‌ها و جامعه مدنی است. از این رو، پیاده‌سازی چارچوب‌های قانونی و سرمایه‌گذاری‌های عمومی و خصوصی، یکی از ضرورت‌های گذار به اقتصاد چرخشی به شمار می‌رود.

یکی دیگر از نکات حائز اهمیت در قانون‌گذاری در راستای تحقق اقتصاد چرخشی، توجه مفهوم تأمین و تدارک عمومی است. منظور از تدارک عمومی، فرآیندی است که نهادهای عمومی مانند ادارات دولتی و نهادهای منطقه‌ای و محلی با استفاده از آن، اقدام به تأمین نیروی انسانی، کالاها یا خدمات از شرکت‌ها می‌نمایند. در همین رابطه، تدارک عمومی چرخشی رویکردی برای کاهش آثار نامطلوب تدارکات است که در آن نقش نهادهای عمومی در پشتیبانی از گذار به اقتصاد چرخشی به رسمیت شناخته شده است. تدارک چرخشی را می‌توان فرآیندی تعریف کرد که در آن نهادهای عمومی، کارها، کالاها و خدماتی را خریداری می‌کنند که به ایجاد چرخه‌های بسته انرژی و مواد در زنجیره تأمین کمک می‌کنند؛ در حالی که آثار زیست‌محیطی منفی و ایجاد ضایعات در کل چرخه عمر آن‌ها به حداقل رسیده یا در بهترین حالت از بین می‌رود. شکل زیر نشان‌دهنده مدل‌های تدارک چرخشی در سه سطح سیستم، تأمین‌کننده و محصول است.



شکل ۱۸- مدل‌های تدارک چرخشی^۱

سؤالات بسیاری در رابطه با قانون‌گذاری در راستای ترویج اقتصاد وجود دارند. حتی ممکن است این سؤال مطرح شود که آیا نیازی به قوانینی برای مدیریت ضایعات وجود دارد یا خیر؟

1. European Commission. (2017). Public Procurement for a Circular Economy: Good Practice and Guideline.

همچنین این که آیا این مقررات باید چگونگی رسیدگی به ضایعات را هدف قرار دهند یا نحوه طراحی و تولید آن‌ها را؟ پاسخگویی به این سؤالات نیازمند بررسی همه جانبه چارچوب اجرای آن‌ها و عوامل تأثیرگذار خواهد بود. اما مرور تجربه و قوانین مرتبط در برخی از کشورها و مناطق می‌تواند به درک بهتر محیط قانونی و رگولاتوری موردنیاز برای گذار به اقتصاد چرخشی کمک نماید.

۳-۱. قانون‌گذاری به منظور ایجاد ارزش از ضایعات

دولت‌ها در برخی از کشورهای در حال توسعه نظیر هند، برزیل و نیجریه پشتیبان اجزای مختلف اقتصاد چرخشی نظیر ایجاد ارزش از ضایعات برای صنعت بوده‌اند. این کشورها برنامه‌ها و سیاست‌هایی را در راستای گسترش آگاهی عمومی نسبت به بازیافت ضایعات اتخاذ کرده و مقرراتی را به منظور کاهش تولید ضایعات و ارتقاء مدیریت کارآمد آن‌ها تدوین نموده‌اند. از جمله اقدامات مناسب برای پشتیبانی از ایجاد ارزش از ضایعات، مشارکت با کسب‌وکارهای فعال در این زمینه و فراهم کردن زیرساخت‌های موردنیاز آن‌ها بوده است. با این وجود در بسیاری از کشورها، تنها مقرراتی در ارتباط با مدیریت ضایعات توسط وزارت‌خانه‌ها و ادارات دولتی مختلف معرفی شده‌اند که عمدتاً نظارت مناسبی بر روی اجرای آن‌ها وجود ندارد.

تدوین مقررات مرتبط با مدیریت کارآمد ضایعات، بخش بزرگی از مداخلات دولتی به منظور تحقق اقتصاد چرخشی را شکل می‌دهد. مقررات تدوین شده به منظور کنترل تولید ضایعات، از جمله موارد اخیر این مداخلات هستند. چنین مقرراتی عمدتاً به منظور کاهش تولید ضایعات پلاستیکی تدوین شده‌اند. به عنوان مثال، دولت هند مقرراتی در خصوص مدیریت ضایعات پلاستیکی تدوین کرده که بر اساس آن، ضخامت کیسه‌های پلاستیکی قابل حمل مشخص شده‌اند. همچنین بر اساس این قوانین، تولیدکنندگان، واردکنندگان و فروشندگان کیسه‌های پلاستیکی قابل حمل موظف شده‌اند که هزینه مدیریت ضایعات پلاستیکی را در زمان ثبت سفارش بپردازند. با این وجود در موارد کمی، دولت‌ها برنامه‌هایی را برای افزایش آگاهی نسبت به راهکارهای مدیریت ضایعات اجرا کرده‌اند. در برزیل، دولت برنامه‌های متعددی را برای آگاهی‌بخشی نسبت به بازیافت ضایعات آغاز کرده است.

در برخی از کشورها، مدیریت ضایعات یکی از مسئولیت‌های بخش عمومی در نظر گرفته می‌شود. از این رو دولت‌ها در این کشورها کارخانه‌ها و واحدهای صنعتی به منظور بازیافت ضایعات ساخته و آن‌ها را اداره می‌کنند. در نیجریه که تقریباً یک پنجم پسماند جامد شهری را ضایعات پلاستیکی تشکیل می‌دهند، دولت کارخانه‌های بازیافت پلاستیک در ۲۶ شهر احداث کرده است. این کارخانه‌ها ضایعات پلاستیکی را به محصولاتی تبدیل می‌کنند که امکان استفاده آن‌ها برای تولید وجود دارد. در مکزیک نیز بخش دولتی و شهرداری‌ها مسئول مدیریت پسماند جامد شهری هستند. با این وجود بازیافت در این کشور به طور مستمر انجام نمی‌شود.

۲-۳. تجربه ژاپن

ژاپن در سال‌های اخیر قرن بیستم با مشکلات زیست‌محیطی بسیاری مواجه بوده و از این رو در سال‌های آغازین قرن بیست و یکم، قوانین و مقررات متعددی به منظور مقابله با این مشکلات در این کشور وضع شده‌اند. بسیاری از قوانین در ژاپن دربرگیرنده اهداف جامع و بلندپروازانه‌ای هستند؛ اما نقش دولت در این قوانین عمدتاً محدود به تشویق به اقدامات مشخص نظیر بازیافت یا استفاده مجدد از مواد است. این تکنیک می‌تواند در کشوری مانند ژاپن که در آن، مردم اهمیت زیادی برای مسئولیت‌پذیری دارند، موثر واقع شود. اما شاید استفاده از آن در جوامع دیگر که چنین هنجارهایی کمتر از ژاپن فراگیر شده‌اند، تأثیرگذار نباشد. از این رو نیاز است تا الگوبرداری از مقررات وضع شده در ژاپن در سایر کشورها، با بکارگیری مکانیزم‌های اجرای مؤثر همراه شوند.

با این وجود، برنامه‌ها و قوانین الزام‌آوری نیز در راستای گذار به اقتصاد چرخشی در ژاپن وجود دارند. یکی از برنامه‌های اصلی این کشور در زمینه اقتصاد چرخشی، برنامه‌ای به نام «تاپ رانر»^۱ است. قلمرو این برنامه محدود بوده و تنها محصولات و خدماتی را دربرمی‌گیرد که انرژی مصرف می‌کنند. در این برنامه، مجموعه‌ای از سیاست‌های اقتصادی و فرمان و کنترل به کار گرفته شده‌اند. اما مکانیزم‌های اجرای آن تا حدودی نامتعارف هستند. به عنوان مثال، دولت اسامی متخلفان از قوانین این برنامه را به صورت عمومی اعلام می‌کند.

۳-۳. برنامه عملیاتی اتحادیه اروپا برای اقتصاد چرخشی

گذار به اقتصاد چرخشی که در آن ارزش محصولات، مواد و منابع تا زمانی که ممکن است حفظ می شود و به حداقل رساندن ضایعات یکی از مهم ترین عناصر تلاش های اتحادیه اروپا در راستای توسعه اقتصادی پایدار، با آلاینده های کم، کارآمد و رقابتی است. چنین تحولی، می تواند فرصتی برای اقتصاد اتحادیه اروپا باشد و مزایای رقابتی جدید و پایداری برای کشورهای آن ایجاد کند.

به منظور تحقق اقتصاد چرخشی در اتحادیه اروپا، کمیسیون اروپا یک برنامه عملیاتی با عنوان «بستن حلقه» تدوین نموده است. این برنامه عملیاتی بر روی اقدامات مرتبط با اقتصاد چرخشی در سطح اتحادیه اروپا با ارزش افزوده بالا متمرکز است. البته تحقق بخشیدن به اقتصاد چرخشی نیازمند مشارکت بلندمدت در تمام سطوح از کشورهای عضو اتحادیه، مناطق و شهرها تا کسب و کارها و شهروندان است. اتحادیه اروپا از تمام کشورهای عضو دعوت نموده تا نقش خود را در برنامه اتحادیه ایفا کرده و آن را با برنامه های ملی خود یکپارچه و تکمیل کنند. علاوه بر این، اقتصاد چرخشی نیازمند توسعه به صورت جهانی است. انسجام بیشتر سیاست ها در اتحادیه اروپا و سایر مناطق در رابطه با اقتصاد چرخشی موجب تقویت متقابل استراتژی های اتخاذ شده برای پیاده سازی این سیاست ها خواهد شد.

برنامه عملیاتی پیشنهادی کمیسیون اروپا به گونه ای طراحی شده که از اقتصاد چرخشی در تمام مراحل زنجیره ارزش (از تولید تا مصرف، تعمیر و بازسازی، مدیریت پسماند و ورود مواد خام ثانویه به چرخه) پشتیبانی نماید. در ادامه هر یک از بخش های این برنامه عملیاتی به اختصار شرح داده می شوند.

۳-۳-۱. تولید

کمیسیون اروپا اقداماتی را در راستای ارتقاء قابلیت تعمیر، روزرسانی، دوام و بازیافت محصولات از طریق تدوین الزامات محصولات در رابطه با اقتصاد چرخشی و تعیین مشخصات

برای گروه‌های مختلف محصولات اتخاذ خواهد کرد. دستورالعمل و برنامه عملیاتی اکودیزاین^۱ در این راستا تدوین شده‌اند.

همچنین کمیسیون اروپا راهنمایی را برای مدیریت بهینه ضایعات و تشریح اقدامات بهینه‌سازی منابع در بخش صنعتی اسناد مرجع بهترین تکنیک‌های موجود^۲ خواهد گنجاند و همچنین راهنماها و بهترین نمونه‌ها را در زمینه ضایعات معدنکاری منتشر خواهد کرد. علاوه بر این پیشنهاد شده است که قوانین مرتبط با محصولات جانبی به منظور تسهیل همزیستی صنایع شفاف‌سازی شوند.

۳-۳-۲. مصرف

الزامات مناسب در رابطه با قابلیت دام و در دسترس بودن اطلاعات مربوط به تعمیر و قطعات یدکی به طور خاص در برنامه اکودیزاین مورد توجه قرار خواهند گرفت. علاوه بر این اطلاعات مرتبط با میزان دوام در برنامه‌های آینده برجسب‌های انرژی در نظر گرفته خواهند شد.

در بررسی طرح‌های پیشنهادی مدیریت ضایعات، کمیسیون اروپا قوانین جدیدی را ارائه خواهد کرد که بر اساس آن‌ها، فعالیت‌های مرتبط با استفاده مجدد از محصولات تشویق می‌شوند. همچنین برای اجرای بهتر گارانتی‌ها در مورد محصولات ملموس، بررسی گزینه‌های موجود برای بهبود و مقابله با ادعاهای زیست‌محیطی نادرست تلاش خواهد شد.

کمیسیون اروپا اقداماتی را در راستای تدارکات دولتی سبز اتخاذ خواهد کرد که در آن‌ها بر روی جنبه‌های اقتصاد چرخشی در معیارهای جدید یا بازنگری آن‌ها تأکید می‌شود.

۳-۳-۳. مدیریت ضایعات

همراه با برنامه عملیاتی، کمیسیون اروپا طرح‌های پیشنهادی قانونی در زمینه ضایعات مد نظر قرار خواهد داد که به طور خاص موارد زیر را در بر می‌گیرند:

- اهداف بلندمدت در زمینه بازیافت برای بازیافت پسماند شهری و پسماند محصولات بسته‌بندی، همچنین کاهش دفن زباله

1. Ecodesign

2. Best Available Techniques reference documents (BREFs)

- اقداماتی به منظور ارتقاء استفاده از ابزارهای اقتصادی
- الزامات عمومی برای طرح‌های افزایش مسئولیت‌پذیری تولیدکنندگان
- ساده‌سازی و ایجاد هماهنگی بین تعاریف و روش‌های محاسباتی

همچنین با همکاری کشورهای عضو اتحادیه اروپا، مدیریت پسماندهای دفن نشده بهبود خواهد یافت تا از تکمیل ظرفیت مراکز نگهداری ضایعات باقی‌مانده جلوگیری شود. کمیسیون اروپا به کشورهای عضو و مناطق مختلف در راستای حصول اطمینان از انسجام سیاست‌ها و پشتیبانی مشارکت‌های اعضا از اهداف اتحادیه اروپا کمک خواهد کرد.

۳-۴. از ضایعات به منابع: تقویت بازار با مواد خام ثانویه و استفاده مجدد از آب

کمیسیون اروپا اقداماتی را در راستای توسعه استانداردهای کیفیت برای مواد خام ثانویه در موارد نیاز به آن‌ها (به خصوص در مورد پلاستیک‌ها) انجام خواهد داد. همچنین مقررات جدیدی برای استفاده از کودها به منظور ساده‌تر شدن تشخیص کودهای ارگانیک و تولیدشده از پسماند در بازارها معرفی می‌کند و از این طریق از نقش مواد غذایی زیستی در اقتصاد چرخشی پشتیبانی خواهد کرد.

کمیسیون اروپا مجموعه اقداماتی را به منظور تسهیل استفاده مجدد از آب در پیش خواهد گرفت که شامل ارائه طرح پیشنهادی برای تعیین حداقل الزامات استفاده مجدد از آب می‌شوند. علاوه بر این، تحلیل‌ها و اقدامات پیشنهادی در زمینه ارتباط قانون‌گذاری مربوط به مواد شیمیایی، محصولات و ضایعات ارائه می‌شوند که از جمله آن‌ها، چگونگی کاهش حضور و مقابله با مواد شیمیایی مضر در محصولات خواهد بود.

۳-۵. حوزه‌های دارای اولویت

در تلاش‌های اتحادیه اروپا در چارچوب اقتصاد چرخشی، تعدادی از حوزه‌ها به دلیل مشخصات محصولات یا زنجیره‌های ارزش، آثار زیست‌محیطی یا وابستگی به تأمین مواد اولیه از خارج از

اروپا، چالش‌های ویژه‌ای به همراه دارند. از این رو باید به صورت هدفمند به تحقق اقتصاد چرخشی در این حوزه‌ها پرداخته شود تا از تعامل میان تمام مراحل چرخه در کل زنجیره ارزش اطمینان حاصل شود. حوزه‌های دارای اولویت در برنامه عملیاتی اتحادیه اروپا برای اقتصاد چرخشی عبارتند از پلاستیک‌ها، پسماند غذا، مواد خام حیاتی، ساخت‌وساز و تخریب و در نهایت زیست‌توده و محصولات زیستی.

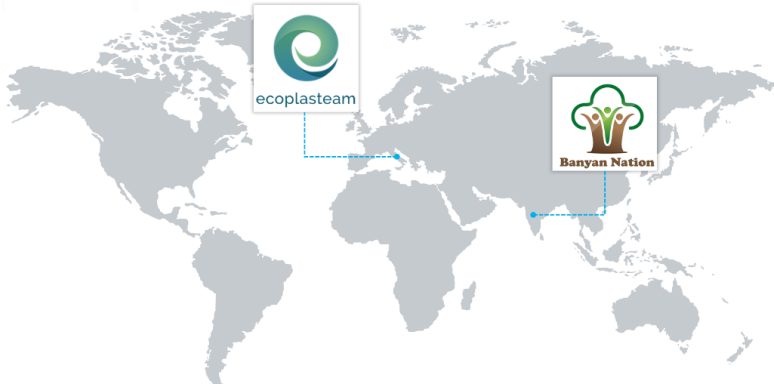
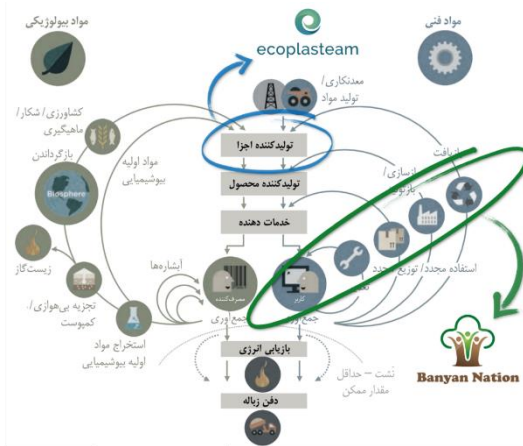
فصل چهارم: جریان استارت‌آپی در این حوزه

۱-۴. بر اساس زنجیره ارزش و حوزه فعالیت

۱-۱-۴. پلاستیک

۱-۱-۱-۴. Ecoplasteam

۲-۱-۱-۴. Banyan Nation





نام شرکت: Ecoplasteam



زنجیره ارزش: پلاستیک



محصولات / خدمات: EcoAllene



مدل درآمد: فروش محصول



مشتریان کلیدی: صنایع تولیدی



موقعیت جغرافیایی: ایتالیا



فناوری های کلیدی: فرآیند انحصاری REPLAN



وب سایت: www.ecoplasteam.com




این شرکت از طریق تولید ماده نوآورانه جدید (گروهی از مواد) به نام EcoAllene به دنبال حل مشکلی است که یکی از موانع اصلی تحقق اقتصاد چرخشی به شمار می رود: دشواری جداسازی پلاستیک و فلزات موجود در ضایعات. به جای استفاده از فرآیندهای پیچیده برای جداسازی این مواد و قطعاتی که شامل آن ها می شوند، Ecoplasteam یک فرآیند جدید ابداع و ثبت نموده که با بکارگیری آن امکان تولید مواد جدیدی برای استفاده در صنایع مختلف وجود دارد. EcoAllene از پلی اتیلن بازیافتی تولید شده و دربرگیرنده یک روکش پلاستیکی و یک روکش فلزی است.


فرآیند نوآورانه و انحصاری بکارگرفته شده، موجب کاهش قابل ملاحظه محصول بازیافتی نسبت به محصولات مشابه می شود. این محصول جدید، این امکان را به وجود می آورد که زباله های پلاستیکی که پیش تر قابل بازیافت نبودند و سوزانده یا دفن می شدند، به چرخه بازگردانده شده و مجددا مورد استفاده قرار گیرند. همچنین گفته شده EcoAllene را می توان به صورت نامحدود بازیافت کرد.








Banyan Nation


نام شرکت: Banyan Nation 


زنجیره ارزش: پلاستیک 

موقعیت جغرافیایی: هند 

سال تأسیس: ۲۰۱۳ 

محصولات / خدمات: پلاستیک بازیافتی، پلتفرم هوشمندی داده‌ها 

فناوری‌های کلیدی: پاکسازی پلاستیک، ابری، اینترنت اشیاء 

مشتریان کلیدی: بازیافت‌کنندگان، شهرداری‌ها، صنایع تولیدی 

وب سایت: www.banyannation.com 

این شرکت با استفاده از پلتفرم هوشمندی داده‌ها، زنجیره عرضه به شدت غیررسمی هند را یکپارچه ساخته تا بازیابی و استفاده مجدد از پلاستیک‌ها را در این کشور به بیشترین میزان خود برساند. Banyan تاکنون بیش از هفت میلیون پوند پلاستیک را بازیافت کرده و با استفاده از پلتفرم خود موفق شده بیش از دو هزار بخش غیررسمی بازیافت پسماند را در زنجیره ارزش پلاستیک‌ها یکپارچه کند.

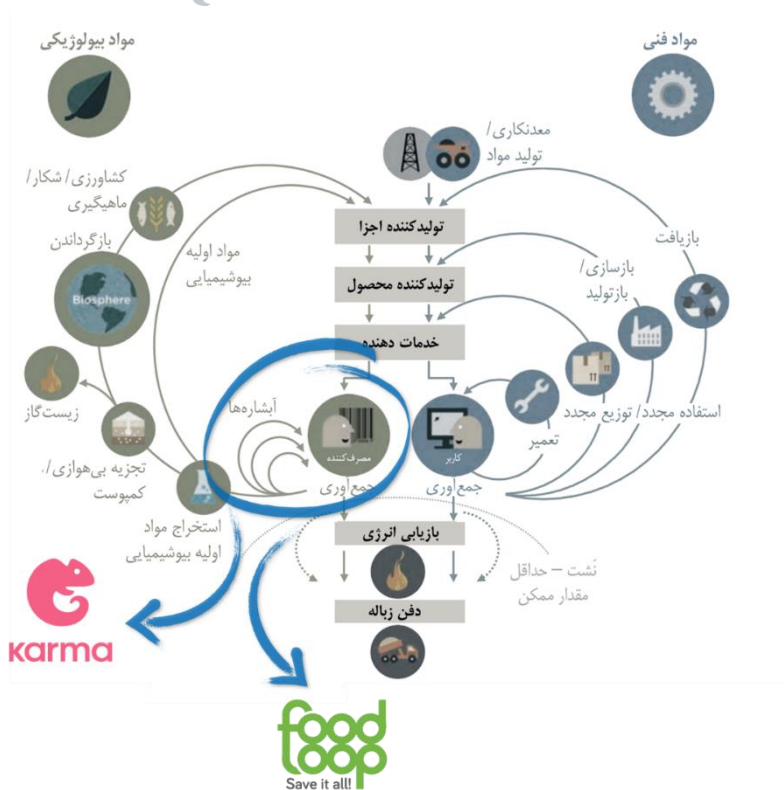
فناوری اختصاصی پاکسازی پلاستیک این شرکت، پلاستیک‌های مصرف‌شده توسط صنایع و اشخاص را به گرانول‌های پلاستیک بازیافتی تبدیل می‌کند که از نظر کیفیت و عملکرد قابل مقایسه با پلاستیک خام هستند. همچنین پلتفرم هوشمندی داده‌های این شرکت که به منظور مرتبط ساختن و یکپارچه کردن واحدهای بازیافت در یک زنجیره ارزش و همچنین کمک به شهرداری‌ها برای مدیریت کارآمدتر پسماند طراحی شده، در سال ۲۰۱۸ برنده جایزه اقتصاد چرخشی شرکت دل در مجمع جهانی اقتصاد شده است. در این پلتفرم از فناوری‌های موبایل، پردازش ابری و اینترنت اشیاء استفاده شده و به گونه‌ای طراحی شده که شهرداری‌ها با بهره‌گیری از آن قادر به درک بهتر جریان پسماند در شهرها شده‌اند تا بتوانند از رویکردی داده‌محور برای کارآمدتر و اقتصادی‌تر ساختن مدیریت پسماند استفاده کنند.

پلاستیک‌های بازیافتی Banyan توسط بسیاری از شرکت‌های معتبر در سطح جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند که از جمله آن‌ها می‌توان به شرکت خودروسازی تاتا موتورز و شرکت فرانسوی لورنال اشاره کرد. لورنال که بزرگترین تولیدکننده لوازم آرایشی و بهداشتی در جهان است، به کمک Banyan موفق شده بطری‌های پلاستیکی شامپو را در سطوح گسترده‌ای بازیافت نماید.


۲-۱-۴. صنایع غذایی


Karma .۱-۲-۱-۴


Foodloop .۲-۲-۱-۴








نام شرکت: Karma 


زنجیره ارزش: صنایع غذایی 


موقعیت جغرافیایی: سوئد 

سال تأسیس: ۲۰۱۵ 

محصولات / خدمات: برنامه موبایل 

سرمایه تأمین‌شده: ۱۲ میلیون دلار 

مشتریان کلیدی: رستوران‌ها و فروشندگان مواد غذایی 


وب سایت: www.karma.life 


این شرکت برنامه‌ای ساخته که به رستوران‌ها، نانوائی‌ها و سوپرمارکت‌ها از طریق فراهم آوردن امکان فروش مواد غذایی باقیمانده به مشتریان با قیمت‌های پایین‌تر، در راستای کاهش پسماند غذایی کمک می‌کند. مشتریان از طریق برنامه موبایل طراحی‌شده، غذا را خریداری کرده و آن را شخصاً تحویل می‌گیرند. کارما بیش از ۲۵۰ هزار کاربر در سوئد دارد و بر اساس برآوردهای انجام شده، تاکنون از هدر رفتن بیش از ۲۰۰ هزار وعده غذایی جلوگیری کرده است. فعالیتهای این شرکت به سرعت در حال گسترش در جهان است و در اوایل سال ۲۰۱۸ دفتر خود را در لندن راه‌اندازی کرده است.


فرآیند کار به این صورت است که رستوران‌ها، نانوائی‌ها، سوپرمارکت‌ها و سایر فروشندگان، مواد غذایی باقیمانده در فروشگاه خود را بر روی پلتفرم آنلاین طراحی شده توسط کارما آپلود می‌کنند و همزمان، خریداران بالقوه (کاربران) آن منطقه، یک هشدار بر روی گوشی هوشمند خود دریافت می‌کنند تا بتوانند این مواد غذایی با تخفیف‌های قابل ملاحظه خریداری کنند.








نام شرکت: Foodloop 


زنجیره ارزش: صنایع غذایی 

موقعیت جغرافیایی: آلمان 

سال تأسیس: ۲۰۱۴ 

محصولات / خدمات: برنامه موبایل 

مشتریان کلیدی: رستوران‌ها و فروشندگان مواد غذایی 

فناوری‌های کلیدی: نرم‌افزار مبتنی بر شبکه، ERP، برنامه کاربرمحور، FI-Ware 

وب سایت: www.foodloop.net 

این شرکت یک راهکار نرم‌افزاری مبتنی بر شبکه برای صنعت خرده‌فروشی مواد غذایی و مشتریان آن‌ها توسعه داده است. این ابزار به همراه یک افزونه مدیریت منابع سازمانی (ERP) برای خرده‌فروشان و همچنین یک برنامه کاربردی برای مشتریان عرضه می‌شود. تمرکز برنامه بر روی فروش کالاهایی است که تاریخ انقضای آن‌ها نزدیک است.

با ثبت شدن تمام محصولات در سیستم ERP، با نزدیک شدن به تاریخ انقضا، تخفیف‌ها به صورت خودکار اعمال شده و به صورت همزمان به مشتریان بالقوه اطلاع‌رسانی می‌شود. همچنین هر یک از محصولات با بارکدهایی علامت‌گذاری می‌شوند تا امکان مشاهده وضعیت آن‌ها توسط مشتریان و تنظیم تخفیف‌ها توسط فروشندگان وجود داشته باشد.

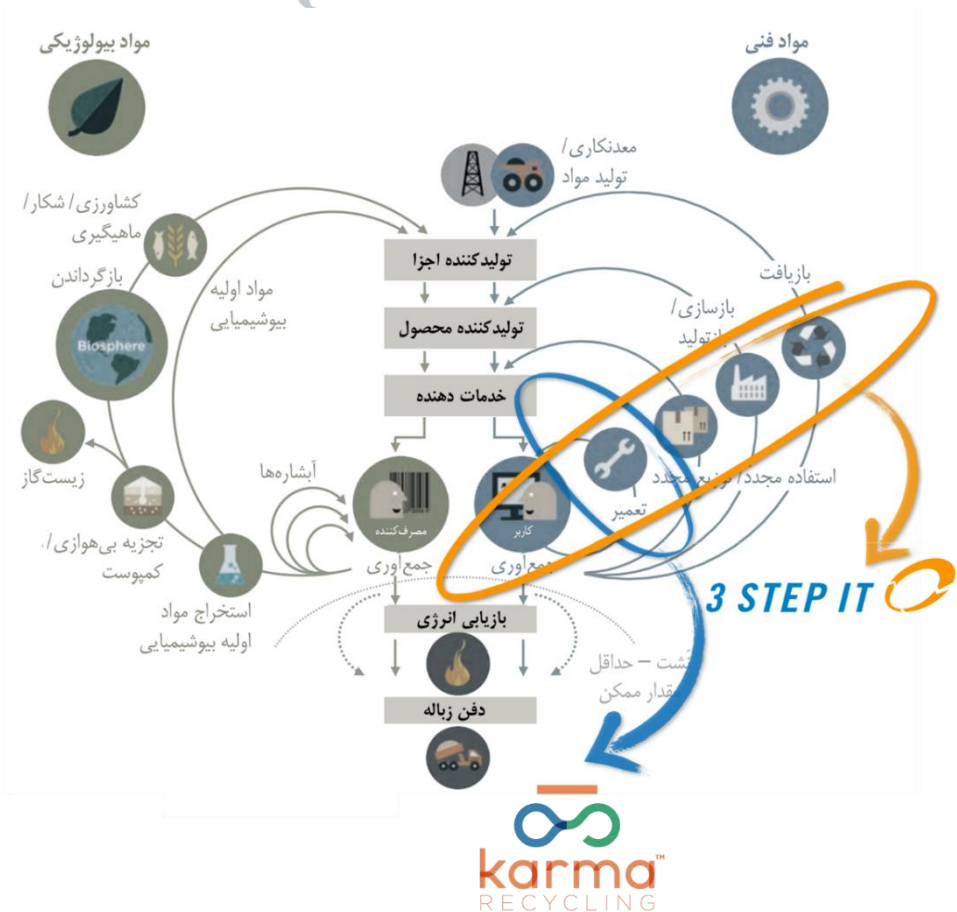
علاوه بر این مصرف‌کنندگان می‌توانند پس از خریداری و مصرف مواد غذایی، نظرات خود را با سایرین به اشتراک بگذارند. به محض خریداری شدن یک محصول، وضعیت آن به صورت خودکار در سیستم ERP بروزرسانی می‌شود.




۳-۱-۴. الکترونیک


3 Step IT .۱-۳-۱-۴


Karma Recycling .۲-۳-۱-۴





3 STEP IT


نام شرکت: 3 Step IT 


زنجیره ارزش: الکترونیک 

موقعیت جغرافیایی: فنلاند 

سال تأسیس: ۱۹۷۷ 

محصولات / خدمات: راهکارهای مدیریت دارایی‌های الکترونیکی 

مشتریان کلیدی: شرکت‌های بزرگ با نیاز بالا به ابزارهای فناوری اطلاعات 

وب سایت: www.3stepit.com 



3 Step IT در سال ۱۹۷۷ و در زمانی که بازار کامپیوترهای شخصی رشد قابل ملاحظه‌ای را تجربه می‌کرد، تأسیس شد. این شرکت فعالیت خود را در ابتدا در زمینه ارائه خدمات تأمین مالی خریداری وسایل الکترونیکی و فناوری اطلاعات آغاز نمود. در حال حاضر این شرکت با گسترش حوزه فعالیت‌های خود، خدمات گسترده‌ای را در سه زمینه تأمین مالی، مدیریت و جایگزینی ابزارهای فناوری اطلاعات به شرکت‌های بزرگ با نیاز زیاد به این وسایل ارائه می‌نماید.

در زمینه تأمین مالی، این شرکت خدماتی را به منظور تأمین و سایل الکترونیکی موردنیاز شرکت‌های بزرگ با کمترین هزینه ارائه می‌نماید. پس از خریداری، با توجه به طراحی وسایل الکترونیکی برای طول عمر کمتر و کاهش بازه‌های زمانی بروزرسانی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آن‌ها، شرکت راهکارهایی را به منظور کنترل وضعیت آن‌ها در چرخه عمر طراحی کرده است. همچنین در زمان رسیدن موعد تعویض این وسایل، خدمات جامعی در زمینه جایگزین کردن آن‌ها با کمترین هزینه، با در نظر گرفتن امنیت اطلاعات ذخیره‌سازی شده در آن‌ها ارائه می‌نماید.



نام شرکت: Karma Recycling



زنجیره ارزش: الکترونیک



موقعیت جغرافیایی: هند



سال تأسیس: ۲۰۱۲



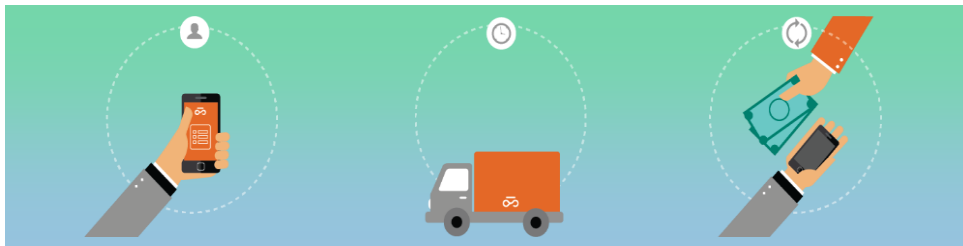
مشتریان کلیدی: خریداران گوشی‌های موبایل



محصولات/ خدمات: پلت‌فرم آنلاین خرید و فروش موبایل‌های دست‌دوم



وب سایت: www.karmarecycling.in



هند، یکی از پرجمعیت‌ترین کشورهای جهان، یکی از بزرگترین تولیدکنندگان زباله‌های الکترونیکی نیز به شمار می‌رود. گفته می‌شود زباله‌های الکترونیکی یکی از سودآورترین بازارها است. بر اساس آمارهای اعلام شده در برنامه محیط زیست سازمان ملل متحد، ضایعات الکترونیکی که سالانه به صورت غیرقانونی مبادله یا دفع می‌شوند، دارای ارزشی بالغ بر ۱۹ میلیارد دلار هستند.

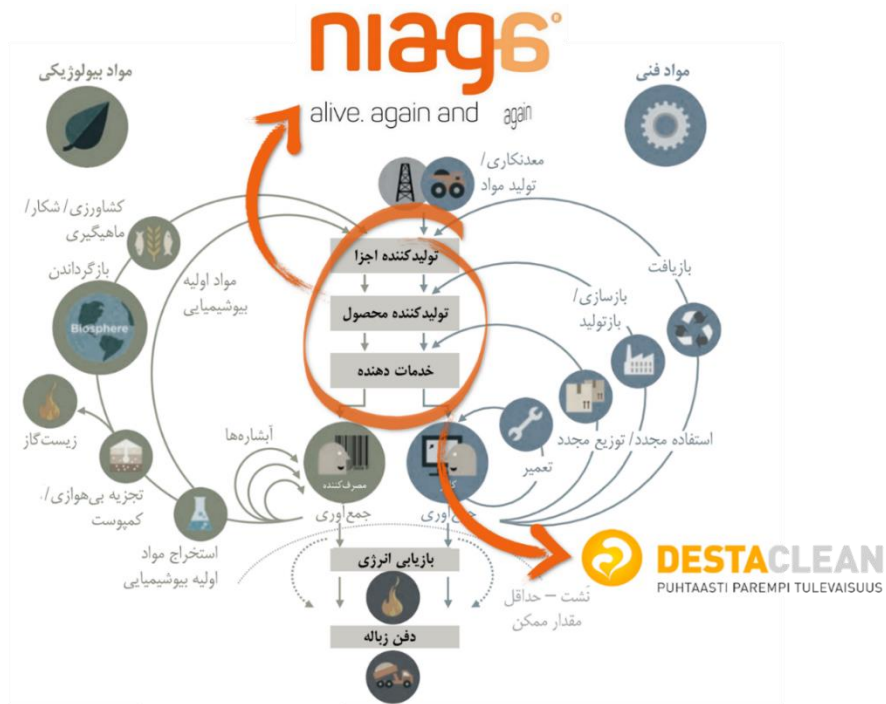
Karma Recycling به دنبال بهره‌برداری از این بازار سودآور در یکی از کشورهایی که بیشترین پتانسیل را در این زمینه دارد، است. این شرکت دستگاه‌های موبایل قدیمی را خریداری کرده، آن‌ها را تعمیر می‌کند و از طریق پلتفرم آنلاین خود مجدداً به فروش می‌رساند.

افرادی که تمایل به فروش وسایل الکترونیکی کارکرده یا معیوب خود را دارند، می‌توانند از طریق پلت‌فرم انحصاری XchangeHub طراحی شده توسط Karma Recycling، اطلاعات محصول خود را ثبت کنند. شرکت این محصولات را به صورت رایگان از فروشندگان تحویل گرفته و آن‌ها را از نظر سلامت و کارایی بررسی می‌کند. سپس قیمتی برای خریداری محصول تعیین می‌شود تا کاربران در صورت تمایل محصول خود را با قیمت تعیین شده به شرکت بفروشند.


۴-۱-۴ ساخت و ساز


Niaga .۱-۴-۱-۴


Destaclean .۲-۴-۱-۴








نام شرکت: Niage 


زنجیره ارزش: ساخت و ساز 

موقعیت جغرافیایی: هلند 

سال تأسیس: ۲۰۱۴ 

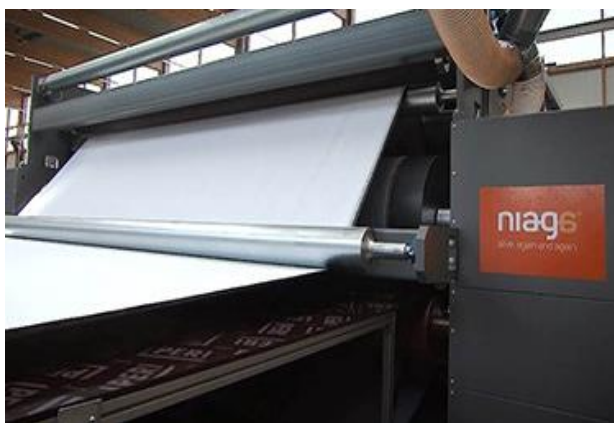
مشتریان کلیدی: بخش ساخت و ساز 

محصولات / خدمات: کف‌پوش‌های قابل بازیافت 

فناوری‌های کلیدی: فرآیند اختصاصی بازیافت و تولید کف‌پوش 


وب سایت: www.dsm-niage.com 


در Niage گروهی از طراحان گرد هم آمده‌اند تا کف‌پوش‌های جدیدی برای ساختمان‌ها طراحی کنند که در آن‌ها از عناصر سمی و غیرقابل بازیافت استفاده نشده و نسبت به کف‌پوش‌های قبلی مورد استفاده، سالم‌تر بوده و قابلیت استفاده مجدد از آن‌ها وجود داشته باشد. به عبارت دیگر آن‌ها راهی برای بازیافت کف‌پوش‌ها یافته‌اند که در حال حاضر بیش از ۹۵ درصد آن‌ها نهایتاً سوزانده شده یا در زمین دفن می‌شوند؛ چرا که عمدتاً از موادی تشکیل شده‌اند که با چسب به یکدیگر متصل شده و جداسازی آن‌ها دشوار و هزینه‌بر است.





تمام مواد مورد استفاده در کف‌پوش‌های Niage می‌توانند به کف‌پوش‌های جدید تبدیل شوند. آن‌ها از پلی‌استر خالص یا ترکیبی از پلی‌استر و پلی‌آمید، پلی‌پروپیلن یا پشم و دو لایه چسب برگشت‌پذیر ساخته شده‌اند که پس از استفاده می‌توان آن‌ها را به آسانی جداسازی کرد.





نام شرکت: Destaclean 


زنجیره ارزش: ساخت و ساز 


موقعیت جغرافیایی: فنلاند 

سال تأسیس: ۱۹۹۸ 

مشتریان کلیدی: بخش ساخت و ساز 

محصولات / خدمات: Wood Stone 

گردش مالی سالانه: ۱۰ میلیون یورو 

وب سایت: www.destaclean.fi 

Destaclean در سال ۱۹۹۸ با هدف گسترش بازیافت مواد مورد استفاده در بخش ساخت و ساز تأسیس شد. این شرکت تاکنون به ارائه محصولات نوآورانه در این راستا ادامه داده که در ادامه یکی از محصولات اخیر آن با نام Wood Stone به معنای سنگ چوبی شرح داده می‌شود. این محصول در واقع یک ماده بازیافتی نوآورانه است که می‌تواند در نماهای ساختمان‌ها و محوطه مورد استفاده قرار گیرد. Wood Stone از ترکیب بتن با فیبر چوب بازیافتی حاصل از محل‌های ساخت و ساز، تشکیل شده است. به لطف محتویات فیبر چوبی، این محصول سبک‌تر از بلوک‌های بتنی خالص بوده و از این رو، انتقال و نصب آن ساده‌تر است.

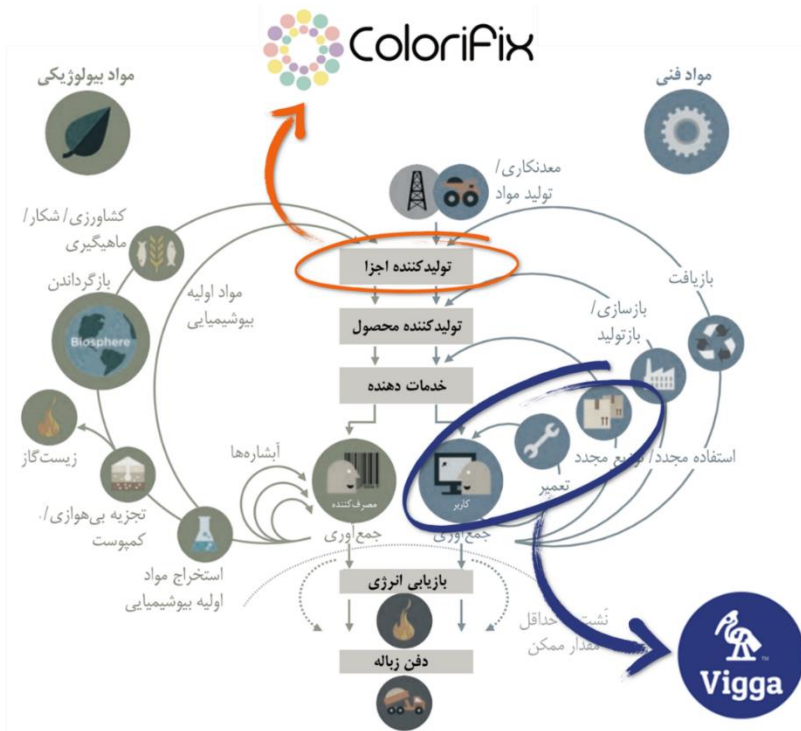
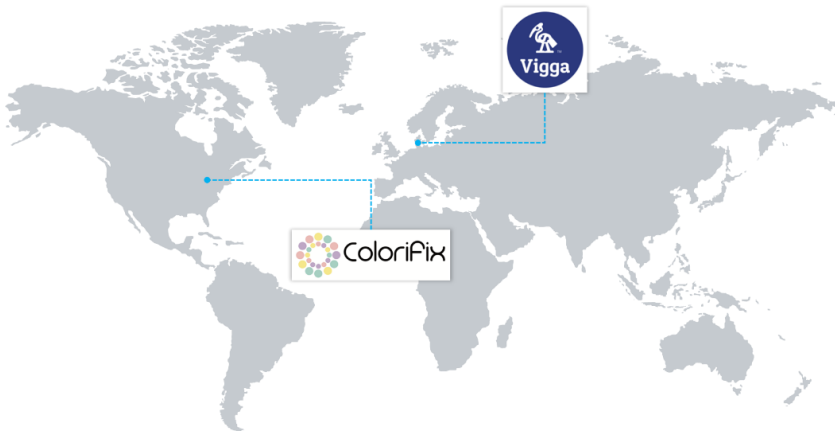


شرکت با طراحی و تولید این محصول، موفق شده از فیبرهای چوبی به عنوان یکی از ارزان‌ترین و متداول‌ترین نوع ضایعات در پروژه‌های ساخت و ساز، درآمدزایی کرده و آن‌ها را به چرخه مصرف بازگرداند.


۵-۱-۴. پوشاک


۱-۵-۱-۴. Vigga


۲-۵-۱-۴. Colorifix








نام شرکت: Vigga 


زنجیره ارزش: پوشاک 


موقعیت جغرافیایی: دانمارک 

سال تأسیس: ۲۰۱۴ 

مشتریان کلیدی: خریداران پوشاک کودکان 

فناوری‌های کلیدی: پلت‌فرم آنلاین 

محصولات / خدمات: اجاره پوشاک کودکان 

وب سایت: www.vigga.us 





لباس‌های کودکان بسیار گران هستند و ضایعات بسیاری نیز مربوط به آن‌ها است. یک کودک حتی در سنین اولیه رشد و تا چهارماهگی نیز نیازمند چند بار تعویض لباس است. اما تصور کنید چه می‌شد اگر لباس‌ها هم با بچه‌ها بزرگ می‌شدند. Vigga می‌خواهد این مشکل را حل کند. این شرکت دانمارکی، راه‌حلی برای مشکل تعویض لباس‌ها به دلیل کوچک بودن ارائه کرده است.


Vigga با تمرکز بر لباس‌های حاملگی و کودکان، یک پلت‌فرم آنلاین را برای ارائه لباس‌های باکیفیت و ارگانیک در ازای دریافت اشتراک ماهانه معرفی کرده است. در واقع این شرکت به جای فروش لباس‌هایی که برای مدت کوتاه استفاده می‌شوند، آن‌ها را اجاره می‌دهد.


پس از پایان مدت استفاده، لباس‌های بازگشتی کنترل شده و برای بسته‌بندی و استفاده مجدد، بهینه‌سازی می‌شوند. فعالیت‌های این شرکت تاکنون موجب گردش بیش از ۱۳۰ هزار لباس شده و برآورد شده از هدر رفتن حدود ۱۳ میلیون لیتر آب و انتشار ۱۰ تن کربن‌دی‌اکسید جلوگیری کرده‌اند.





نام شرکت: Colorfix 

زنجیره ارزش: پوشاک 

موقعیت جغرافیایی: ایالات متحده 

مشتریان کلیدی: صنایع تولیدی پوشاک 

فناوری‌های کلیدی: فرآیند رنگ‌گری 

محصولات / خدمات: رنگ کردن پارچه 

وب سایت: www.colorfix.com 



بر اساس برآوردهای انجام شده توسط بانک جهانی، حدود ۱۷ تا ۲۰ درصد از آلودگی صنعتی آب‌ها، مربوط به فرآیندهای رنگ کردن و پردازش پارچه‌ها است و Colorfix می‌خواهد این مشکل را حل کند. این شرکت با رویکرد استفاده از مواد زیستی، یک فناوری نوآورانه برای رنگ کردن پارچه توسعه داده که نسبت به فرآیندهای متداول سنتی پایدارتر است. در فرآیند طراحی شده توسط این شرکت، رنگ کردن پارچه‌ها نیازمند استفاده از اسیدها و فلزات سنگین نخواهد بود و از این رو، اثرات زیست‌محیطی این فرآیند کاهش یافته است.

۶-۱-۴. بر اساس نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی

۱-۶-۱-۴. طراحی و تولید محصولات

Aeropowder .۱-۱-۶-۱-۴

not just bamboo.۲-۱-۶-۱-۴





نام شرکت: Aeropowder



موقعیت جغرافیایی: بریتانیا



سال تأسیس: ۲۰۱۶



نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی: طراحی و تولید محصولات



مشتریان کلیدی: صنایع بسته‌بندی



فناوری‌های کلیدی: فرآیند تولید کامپوزیت



محصولات/ خدمات: ماده عایق pluumo



وب سایت: www.aeropowder.com





این استارت‌آپ یک ماده عایق جایگزین برای بسته‌بندی توسعه داده است. این محصول پایدار و دوستدار محیط‌زیست، از مواد بازیافتی ساخته شده و می‌تواند به عنوان جایگزینی برای بسته‌بندی‌های سنتی عایق پلی‌استایرن مورد استفاده قرار گیرد. محصول این شرکت که pluumo نام‌گذاری شده، از لایه‌های اضافی پر تشکیل شده است.





Aeropowder در اواخر سال ۲۰۱۵ به عنوان یک پروژه دانشجویی آغاز شد. تیم پروژه در ابتدا ایده‌ی خود را در رقابت کارآفرینی شهرداری لندن ارائه کرده و برنده جایزه این رقابت شدند. به دنبال این موفقیت، شرکت در سال ۲۰۱۶ تأسیس شد. در همین سال، یکی از مراکز رشد انگلیس، یک دفتر دائمی در اختیار این شرکت قرار داد. سپس Aeropowder وارد یک برنامه شتاب‌دهی با حمایت اتحادیه اروپا شد که در آن با صنایعی ارتباط برقرار کرد که تمایل داشتند از ایده‌ی آن‌ها حمایت کنند. این شرکت همچنین در سال ۲۰۱۸ برنده رقابت اروپایی Green Alley Award شد که برای شرکت‌های فعال در اقتصاد چرخشی طراحی شده است.



نام شرکت: not just bamboo 

موقعیت جغرافیایی: دانمارک 

محصولات / خدمات: لوازم مصرفی تولیدشده از بامبو 

سال تأسیس: ۲۰۱۵ 

وب سایت: www.notjustbamboo.com 

بامبو در مقایسه با بسیاری از گیاهان، با سرعت بیشتری رشد می‌کند و به طرز شگفت‌آوری می‌توان آن را به عنوان ماده اولیه در موارد متنوعی مورد استفاده قرار داد. بامبو با دوام و ضد باکتری است، استحکام کششی بیشتر از فولاد دارد، در مقایسه با درختان ۳۵ درصد اکسیژن بیشتری آزاد می‌کند و در تنها ۳ تا ۵ سال به میزان ۳۰ متر رشد می‌کند. در همین حال می‌توان آن را برای مصارف متعددی نظیر ساخت وساز و زیباسازی ساختمان‌ها مورد استفاده قرار داد.

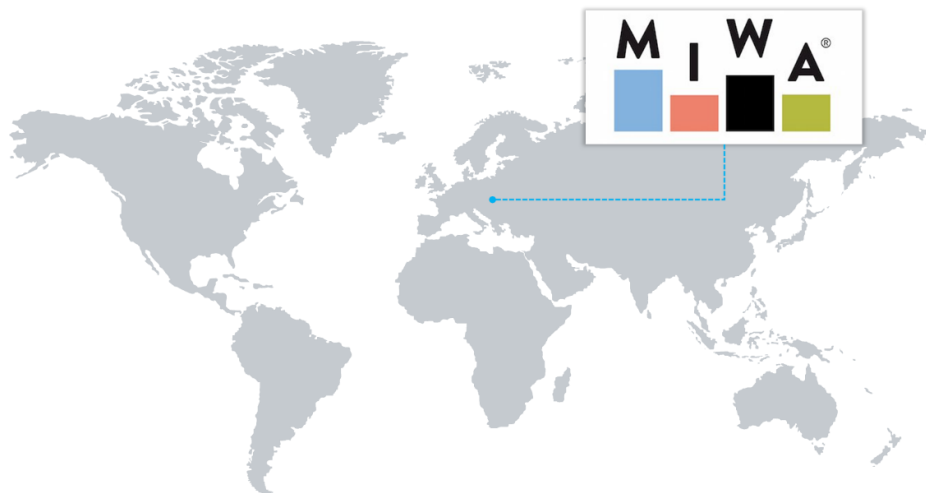


اما not just bamboo به عنوان یک شرکت اثرگذار اجتماعی، بر این باور است که صنایع دستی که سال‌ها با استفاده از بامبو تولید شده‌اند، می‌توانند رفتار مصرف‌کنندگان را تغییر دهند. این شرکت با به چالش کشیدن تکنیک‌های تولید کنونی، مواد مورد استفاده و طراحی‌ها از نظر میزان ضایعات، آن‌ها را مجدداً با در نظر گرفتن اصول اقتصاد چرخشی تعریف کرده است.


ایده اولیه تأسیس این شرکت زمانی شکل گرفت که هم‌بنیانگذار آن، در بازدید از روستایی در ویتنام که محصولات با استفاده از بامبو تولید می‌کردند، تصمیم به تولید این محصولات در مقیاس بزرگتر گرفت. محصولات کنونی شرکت شامل بطری، مسواک، محفظه مسواک، فنجان، کاسه، نی و محفظه صابون می‌شوند که همگی عمدتاً محصولات پلاستیکی شناخته می‌شوند.


۷-۱-۴. مدل‌های کسب‌وکار جدید

MIWA .۱-۷-۱-۴








نام شرکت: MIWA 

موقعیت جغرافیایی: جمهوری چک 


سال تأسیس: ۲۰۱۴ 


نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی: مدل کسب و کار جدید 

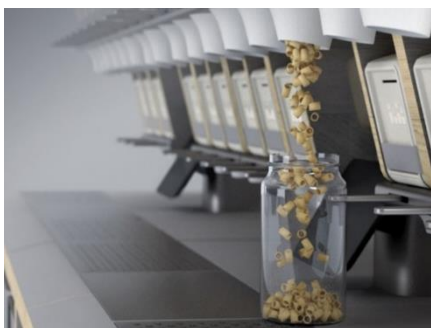
مشتریان کلیدی: خرده‌فروشی‌ها، خریداران مواد غذایی، تولیدکنندگان مواد غذایی 

فناوری‌های کلیدی: کپسول حمل مواد غذایی، تجهیزات ذخیره‌سازی و توزیع، نمایشگر ویژگی 

محصولات، برنامه موبایل

محصولات/خدمات: سیستم نگهداری و توزیع مواد غذایی 

وب سایت: www.miwa.eu 



MIWA در تلاش است از هدر رفتن مواد مورد استفاده در بسته‌بندی‌های مواد غذایی پیش از وقوع آن جلوگیری کند. این شرکت سیستمی طراحی کرده است که با استفاده از آن، امکان خریداری مواد غذایی بدون بسته‌بندی‌ها امکان‌پذیر خواهد بود. این سیستم با استفاده از کپسول‌های حمل مواد غذایی با قابلیت استفاده مجدد و واحدهای ماژولار طراحی شده برای فروشگاه‌ها فعالیت می‌کند.

این مدل جدید علاوه بر این که موجب کاهش هزینه تمام شده کالاهای خریداری شده توسط مصرف‌کنندگان می‌شود، بهبود فرآیند مدیریت موجودی و لجستیک در توزیع کالاها را به همراه داشته است. علاوه بر این، تولیدکنندگان نیز هزینه‌ی کمتری برای بسته‌بندی تولیدات خود متحمل می‌شوند. فرآیند کار به این صورت است که مشتریان از طریق برنامه موبایل طراحی شده، به نمایشگرها یا بارکدهای تعبیه‌شده بر روی واحدهای توزیع ماژولار در خرده‌فروشی‌ها متصل شده و از این طریق، مشخصات محصولات را مشاهده کرده و قادر خواهند بود مقدار دقیق ماده غذایی موردنیاز خود را سفارش دهند. کالای سفارش داده شده، در کپسول‌های چندبارمصرف ریخته شده و در اختیار مشتری قرار می‌گیرد. مشتریان پس از استفاده، کپسول‌ها را به فروشگاه بازمی‌گردانند تا شستشو و برای استفاده مجدد آماده شوند.

۸-۱-۴. ایجاد آبنشانه‌ها/ چرخه‌های معکوس

Bureo .۱-۸-۱-۴



bureo

نام شرکت: Bureo



موقعیت جغرافیایی: شیلی



سال تأسیس: ۲۰۱۲



گردش مالی سالانه: ۱۰ میلیون یورو



نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی: ایجاد آبشاره‌ها/ چرخه‌های معکوس



محصولات/ خدمات: اسکیت برد، بازی جنگا



وب سایت: www.bureo.co



Bureo راهی برای تبدیل تورهای ماهیگیری دورانداخته شده به اسکیت برد و بازی جنگا (برج هیجان) یافته است. تورهای ماهیگیری دلیل حدود ۱۰ درصد از آلودگی پلاستیکی اقیانوس ها هستند. این شرکت از طریق همکاری نزدیک با ماهیگیران و جمع آوری تورهای ماهیگیری استفاده شده، تلاش می کند این ضایعات را به چرخه مصرف بازگرداند.

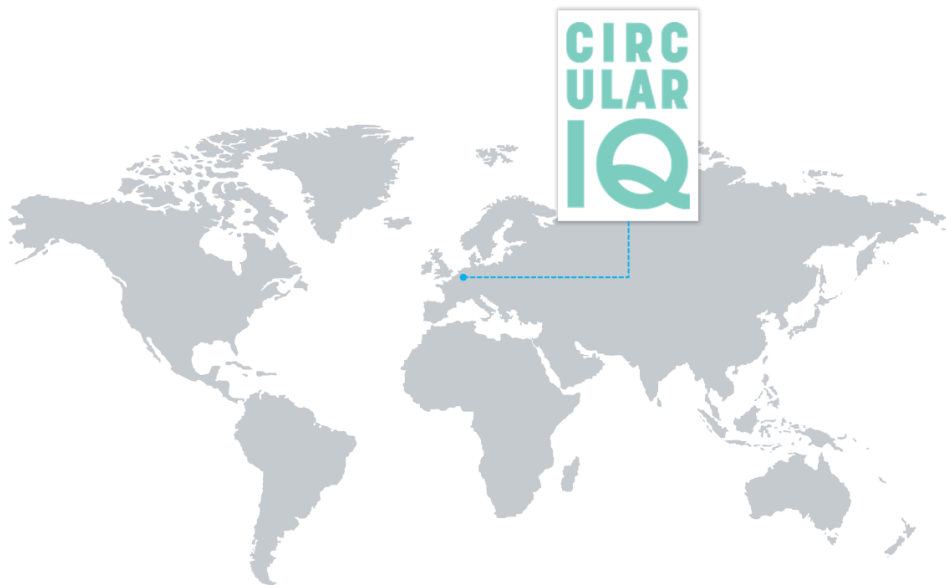


Bureo تاکنون موفق شده بیش از ۱۵۰ هزار کیلوگرم تور ماهیگیری دور انداخته شده را جمع آوری و بازیافت کند که فروش خالص بیش از یک میلیون دلاری محصولات تولیدشده توسط این شرکت از سال ۲۰۱۴ را به دنبال داشته است.


این شرکت محصولات متعدد دیگری نظیر عینک های آفتابی را نیز با استفاده از ضایعات تورهای ماهیگیری تولید می کند. علاوه بر این، بر نا مه هایی نیز برای ارائه مشوق هایی در ازای بازگرداندن محصولات تولیدی این شرکت طراحی شده است.


۹-۱-۴. بهبود عملکرد میان چرخه‌ها و بخش‌ها


Circular IQ .۱-۹-۱-۴





CIRCULAR
IQ


نام شرکت: Circular IQ 


موقعیت جغرافیایی: هلند 

سال تأسیس: ۲۰۱۶ 

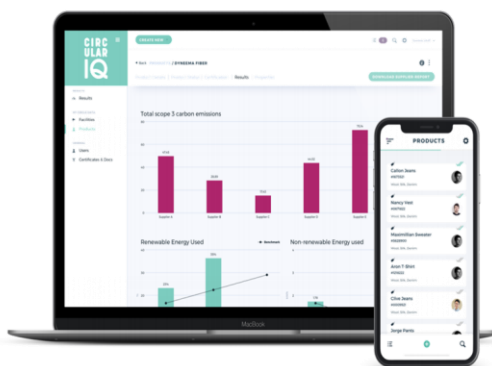
گردش مالی سالانه: ۱۰ میلیون یورو 

نوع مشارکت در اقتصاد چرخشی: بهبود عملکرد میان چرخه‌ها و بخش‌ها 

محصولات / خدمات: نرم‌افزار کاربردی آنلاین 

وب سایت: www.bureo.co 

تصمیم‌گیری پایدار در خصوص خرید، نیازمند اطلاعات همراه با جزئیات دقیق در مورد پایداری محصولات است. Circular IQ برنامه‌ای است که داده‌های موجود در مورد سراسر زنجیره تأمین محصولات، از منبع مواد اولیه تا قراردادهای تأمین را جمع‌آوری و تجمیع می‌کند. از این طریق، شرکت‌ها قادر خواهند بود بر پایداری محصولات خود نظارت داشته و آن‌ها را بهینه کنند تا شفافیت بیشتری برای مشتریان و خریداران وجود داشته باشد. نرم‌افزار طراحی شده توسط این شرکت، با ارائه اطلاعات دقیق و تحلیل‌های جامع، شرکت‌ها را قادر می‌سازد که تمام جنبه‌های محصولات خود را از نظر اقتصاد چرخشی بررسی کنند.



۱۰-۱-۴. شرکت‌های بزرگ

Apple .۱-۱۰-۱-۴

IKEA .۲-۱۰-۱-۴

Aurubis .۳-۱۰-۱-۴

Renault .۴-۱۰-۱-۴

Nestlé .۵-۱۰-۱-۴



نام شرکت: Apple



موقعیت جغرافیایی: ایالات متحده



محصولات / خدمات: سخت افزار، نرم افزار، لوازم الکترونیکی مصرفی



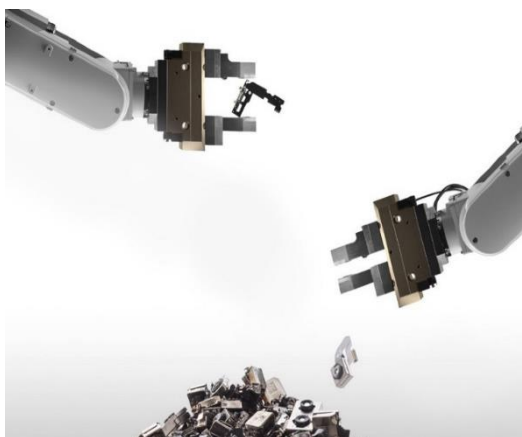
درآمد سالانه: ۲۶۵ میلیارد دلار



وب سایت: www.apple.com



پیش از روز زمین در سال ۲۰۱۸، شرکت اپل از ربات جدیدی به نام دیزی (Daisy) رونمایی کرد که قادر است مواد باارزش موجود در گوشی های هوشمند آیفون را جداسازی و بازیابی کند. پیش از این ربات دیگری به نام لیام (Liam) برای این منظور توسعه داده شده بود. دیزی که خود با استفاده از قطعات بازیافتی لیام ساخته شده، ربات کوچکتر، هوشمندتر و منعطف تری است.



دیزی قادر است قطعات ۹ مدل مختلف آیفون را جداسازی کند و ظرفیت آن، تفکیک قطعات حداکثر ۲۰۰ گوشی در هر ساعت است. این ربات به صورت هوشمند، قطعاتی را هدف قرار می دهد که دارای مواد با ارزش هستند. دیزی می تواند از هر ۱۰۰ هزار آیفون، مقداری حدود یک کیلوگرم طلا، ۷,۵ کیلوگرم نقره و تقریباً دو تن آلومینیوم استخراج کند. همچنین با توجه به این که طراحی آن به گونه ای انجام شده که می تواند عناصر کمیابی نظیر نئودیمیم، پراستودیمیم و دیسپروزیوم موجود در آهن رباها، موتور فناوری لمسی و بلندگوها را تشخیص دهد، قادر است از هر ۱۰۰ هزار آیفون، حدود ۱۱ کیلوگرم عناصر کمیاب را استخراج کند. همچنین مواد دیگری نظیر تنگستن، مس، پلادیوم، قلع، کبالت و تانتالیوم نیز جداسازی می شوند.

نام شرکت: IKEA



موقعیت جغرافیایی: سوئد



محصولات / خدمات: لوازم خانگی



درآمد سالانه: ۳۶ میلیارد یورو



وب سایت: www.ikea.com



شرکت آیکیا به گونه‌ای برنامه‌ریزی کرده که در آینده به یک کسب‌وکار کاملاً چرخشی تبدیل شود و در نظر دارد با اتخاذ استراتژی‌های متعدد به این هدف دست یابد. به عنوان یکی از اقدامات، آیکیا محصولات جدیدی طراحی کرده است که با بازیافت محصولات قدیمی تولید شده و استفاده از پلاستیک در آن‌ها به حداقل رسیده است تا آثار منفی آن‌ها در محیط‌زیست کاهش یابد.



اما بازیافت مواد بکاررفته در محصولاتی که پیش‌تر تولید و فروخته شده‌اند، نیازمند جمع‌آوری و دسترسی به آن‌ها است. در همین رابطه، یکی از استراتژی‌هایی که در واحد لهستان شرکت آیکیا در حال اجرا است، اقدام به جمع‌آوری محصولات فروخته‌شده‌ای است که به پایان دوره عمر خود رسیده‌اند. علاوه بر این، برنامه‌هایی به منظور کاهش مصرف انرژی، بازیافت کامل مواد بسته‌بندی محصولات و همچنین آموزش به مشتریان در خصوص اهمیت اقتصاد چرخشی در حال اجرا هستند.



نام شرکت: Aurubis



موقعیت جغرافیایی: آلمان



محصولات / خدمات: فلزات، معدنکاری، بازیافت



درآمد سالانه: ۱۳ میلیارد یورو



وب سایت: www.aurubis.com




آرویس شرکت فلزات و معادن آلمانی است که در زمینه استخراج معادن و تولید فلزات گران‌بها فعالیت می‌نماید و به عنوان دومین تولیدکننده بزرگ مس در جهان شناخته می‌شود. این شرکت که به عنوان یکی از متخصصان بازیافت فلزات شناخته می‌شود، برنامه جدیدی را به عنوان بستن حلقه با همکاری شرکت بازیافت روی Grillo و شرکت مخابراتی آلمانی Deutsche Telekom اجرا می‌کند. تمرکز این برنامه، بازیافت کامل مس موجود در ضایعات و محصولات جانبی در تمام زنجیره ارزش است.


محصولات جمع‌آوری شده که محتوی مقادیر زیاد مس هستند، ابتدا در مرکز این شرکت در شهر لونن که میزبان سیستم بازیافت پیشرفته Kayser است، جداسازی شده و مقادیر سولفات روی باقی‌مانده به شرکت Grillo تحویل داده می‌شود. همکاری این دو شرکت موجب شده امکان بازیافت کامل مواد و فلزات بکار رفته در محصولات حاوی مس و روی فراهم شود.







نام شرکت: Renault 

موقعیت جغرافیایی: فرانسه 

محصولات / خدمات: خودرو 

درآمد سالانه: ۵۸ میلیارد یورو 

وب سایت: group.renault.com 

انتظار می‌رود صنعت خودروسازی ارتباط تنگاتنگی با اقتصاد چرخشی داشته باشد؛ چرا که تولید خودروها نیازمند مقادیر زیادی قطعات و مواد با ارزش است. همچنین خودروها معمولاً به گونه‌ای ساخته می‌شوند که دوام زیادی داشته باشند و طراحی آن‌ها به گونه‌ای انجام می‌شود که به سادگی قابل تعمیر باشند. از این رو خودروها محصولات ایده‌آلی برای استفاده مجدد، تولید مجدد و بازیافت در چرخه مصرف هستند.

رنو با در نظر گرفتن این عوامل در مراحل طراحی تولید تا استفاده و بازیافت، در تلاش است آثار منفی محصولات خود را تا حد امکان کاهش دهد و اقتصاد چرخشی می‌تواند چارچوبی برای نوآوری در این زمینه فراهم کند. از این رو، رنو با همکاری بنیاد ال‌ن مکارآتور، بر روی موارد زیر در راستای تحقق اصول اقتصاد چرخشی تمرکز کرده است:



- جلب مشارکت همکاران در زنجیره ارزش به منظور توسعه، اجرا و اعتباربخشی به ارزش‌های اقتصاد چرخشی
- توسعه رهبری فکری و انتشار بینش‌های کلیدی
- توسعه معیارها و روش‌های اختصاصی صنعت به منظور خلق ارزش‌های مرتبط با اقتصاد چرخشی



نام شرکت: Nestlé



موقعیت جغرافیایی: سوئیس



محصولات / خدمات: فرآورده‌های غذایی



درآمد سالانه: ۸۹ میلیارد کرون سوئیس



وب سایت: www.nestle.com



شرکت نستله در شاخص پایداری داو جونز، امتیاز ۹۲ از ۱۰۰ را کسب کرده که بالاترین امتیاز در میان تمام شرکت‌های فعال در صنایع غذایی بوده است. این شرکت استراتژی‌ها و برنامه‌های متعددی را در راستای کاهش اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌ها و محصولات خود اجرا کرده است. به عنوان مثال، نستله به صورت پیوسته تلاش می‌کند عملکرد زیست‌محیطی بسته‌بندی‌های خود را بهبود بخشد و در نتیجه موفق شده در سه سال منتهی به ۲۰۱۷ مصرف پلاستیک پلی‌اتیلن ترفتالات را بیش از ۲۲ هزار تن کاهش دهد.

یکی از برنامه‌های نوآورانه نستله در راستای تحقق اصول اقتصاد چرخشی، اجرای طرح‌های اختصاصی جمع‌آوری و بازیافت کپسول‌های قهوه‌ی نسپرسو است. این کپسول‌ها از آلومینیوم ساخته می‌شوند؛ ماده‌ای که می‌تواند به صورت نامحدود بازیافت شود. ویژگی‌های فنی و ترکیب کپسول‌ها به گونه‌ای است که می‌توان آن‌ها را به راحتی بازیافت کرد. کپسول‌های نسپرسو هم‌اکنون به قوطی‌های نوشابه، دوچرخه، کامپیوتر و حتی کپسول‌های جدید بازیافت می‌شوند.

حتی به قهوه‌های باقی‌مانده در دستگاه‌های قهوه‌ساز نیز شانس مجدد داده می‌شود و به زیست‌گاز، زیست‌سوخت یا کمپوست غنی از مواد مغذی تبدیل می‌شوند. نستله موفق شد تا پایان سال ۲۰۱۵ به ظرفیت ۸۶ درصدی جمع‌آوری کپسول‌های نسپرسو دست یابد و افزایش آن به ۱۰۰ درصد را تا سال ۲۰۲۰ هدف‌گذاری کرده است.



فصل پنجم: نقش و ارتباط شرکت‌های بزرگ و کوچک در اقتصاد چرخشی

همانگونه که در بخش‌های قبل گفته شد، ایده اقتصاد چرخشی تنها محدود به شرکت‌های نوپا یا کسب‌وکارهای جدید نوآورانه نیست و تحقق آن نیازمند مشارکت همه بخش‌های جامعه و شرکت‌ها از جمله شرکت‌های بزرگتر خواهد بود. اما با توجه به ماهیت فعالیت‌های شرکت‌های بزرگتر و نقش پررنگ‌تر آن‌ها در تولید ضایعات و همچنین استفاده از مواد و انرژی‌های تجدیدپذیر، می‌توان گفت انطباق فرآیندهای این شرکت‌ها با اصول اقتصاد چرخشی و ایجاد چرخه‌های بسته در فعالیت‌های آن‌ها، تأثیر به مراتب مهم‌تری در تحقق اقتصاد چرخشی در سطوح گسترده‌تر خواهد داشت.

با این وجود، تفاوت‌هایی میان ماهیت اقدامات و برنامه‌های اتخاذشده توسط شرکت‌های بزرگتر با فعالیت‌های شرکت‌های نوپا و استارت‌آپ‌ها در اقتصاد چرخشی وجود دارد. می‌توان گفت اقدامات این دو گروه از شرکت‌ها می‌تواند مکمل یکدیگر در راستای تحقق اقتصاد چرخشی باشد. همچنین برنامه‌ها و استراتژی‌های هر یک از دو گروه شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های نوپا، فرصت‌هایی را برای گروه دیگر به وجود خواهد آورد تا با سهولت بیشتری خود را با اصول اقتصاد چرخشی منطبق سازند. در این بخش، نقش و موقعیت دو گروه شرکت‌های کوچک و شرکت‌های بزرگ در اقتصاد چرخشی مورد بررسی قرار گرفته و ارتباط میان آن‌ها در گذار به این سیستم اقتصادی تبیین می‌شود.

۱-۵. نقش شرکت‌های کوچک در اقتصاد چرخشی

نظر به این که فعالیت‌های شرکت‌های نوپا و استارت‌آپ‌ها در ابتدا عمدتاً قلمروی کوچکتری را نسبت به شرکت‌های قدیمی‌تر و بزرگتر در بر می‌گیرد، این شرکت‌ها توانایی پوشش تمامی فعالیت‌های تعریف شده در زنجیره ارزش اقتصاد چرخشی را ندارند.

شکل زیر نشان‌دهنده موقعیت‌های شرکت‌های کوچکتر و استارت‌آپ‌ها در زنجیره ارزش اقتصاد چرخشی است. همانگونه که در این شکل نشان داده شده است، استارت‌آپ‌های فعال در اقتصاد چرخشی، معمولاً فعالیت‌های خود را حول تولید اجزاء، محصولات یا خدمات پایدار تعریف کرده یا به ارائه خدمات تسهیل‌گر اقتصاد چرخشی نظیر تعمیر، استفاده/ توزیع مجدد، بازسازی/ بازتولید و بازیافت می‌پردازند. در رابطه با چرخه بیولوژیکی اقتصاد چرخشی، با توجه به این که فعالیت‌هایی مانند تجزیه مواد یا بازگرداندن آن‌ها به طبیعت، منافع اقتصادی ملموسی در بر ندارند، شرکت‌های نوپای فعال در حوزه‌هایی نظیر صنایع غذایی، عمدتاً به ایجاد چرخه‌های معکوس و آبشارها از طریق فعالیت‌هایی نظیر جمع‌آوری مواد غذایی و استفاده یا توزیع مجدد آن‌ها اقدام نموده‌اند.

در میان شرکت‌های نوپای بررسی شده در این گزارش، استارت‌آپ‌های ecoplasteam در زنجیره ارزش پلاستیک، Niaga و Destaclean در زنجیره ارزش ساخت‌وساز و Colorfix در زنجیره ارزش پوشاک، فعالیت‌های خود را حول تولید اجزاء، تولید محصول یا ارائه خدمات اولیه منطبق با اقتصاد چرخشی بیان کرده‌اند. در واقع این شرکت‌ها محصولات و خدماتی که پیش‌تر با استفاده از روش‌های غیرسازگار با محیط زیست تولید یا ارائه شده و طراحی آن‌ها به گونه‌ای بوده‌اند که امکان ایجاد چرخه‌های بسته در طول عمر آن‌ها وجود نداشته است را بازطراحی کرده و به شیوه‌ای نوین ارائه نموده‌اند.

نظر به این که ایجاد چرخه‌های معکوس و آبشارها، محدود به چرخه بیولوژیکی اقتصاد چرخشی است، شرکت‌هایی که برنامه‌های خود را حول این مفهوم تعریف می‌کنند، عمدتاً در زنجیره‌های ارزش و حوزه‌هایی نظیر صنایع غذایی فعالیت می‌نمایند. استارت‌آپ‌های Karma و Foodloop که در این گزارش معرفی شده‌اند، موفق به ایجاد چرخه‌های معکوس یا آبشارها شده‌اند.

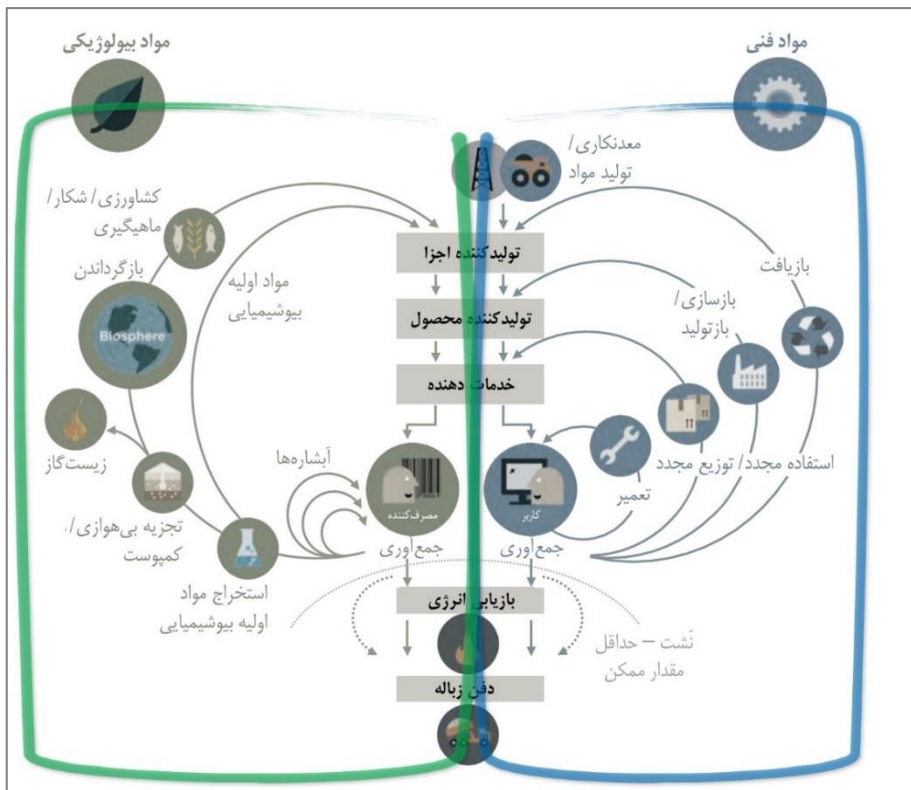
بکارگیری استراتژی‌های مرتبط با این مفهوم و نتایج مثبت آن برای شرکت‌های کوچک و متوسط باشند. این شرکت‌ها می‌توانند با حرکت به سمت انطباق با اصول اقتصاد چرخشی، مزایای قابل توجهی شامل رشد، مزیت رقابتی، کاهش هزینه‌ها، کاهش مصرف انرژی و افزایش امنیت زنجیره تأمین را برای خود به وجود آورند.

با وجود این که شرکت‌های کوچک و کسب‌وکارهای نوپایی که در حوزه اقتصاد چرخشی فعالیت می‌کنند، عمدتاً به تولید محصولات پایدار یا ارائه خدمات تسهیل‌کننده تحقق اقتصاد چرخشی می‌پردازند، بررسی‌های انجام شده حاکی از این است که شرکت‌های بزرگتر در حال تدوین و بکارگیری برنامه‌ها و استراتژی‌هایی هستند که به چرخشی شدن زنجیره ارزش و مجموعه فعالیت‌های آنان خواهند انجامید.

در این گزارش، اقدامات و برنامه‌های پنج شرکت اپل، آیکیا، آرویس، رنو و نستله در راستای گذار به اقتصاد چرخشی معرفی شده‌اند. برنامه‌هایی که این شرکت‌ها در حال حاضر در این راستا اتخاذ نموده‌اند، به میزان زیادی به صورت آزمایشی بوده و در حوزه فعالیت یا واحدهای مشخصی اجرا می‌شوند. با این وجود، هدف‌گذاری‌های انجام‌شده توسط این شرکت‌ها و تمرکز برنامه‌های آزمایشی آن‌ها نشان می‌دهد که شرکت‌های بزرگتر دارای برنامه‌های مشخص و تعریف‌شده برای گذار به اقتصاد چرخشی، در نظر دارند مجموعه فعالیت‌ها و کل زنجیره ارزش محصولات و خدمات خود را با اقتصاد چرخشی منطبق سازند.

به عنوان مثال، نخستین اقدام شرکت اپل در این راستا، معرفی رباتی بوده است که توانایی جداسازی قطعات و مواد بکار رفته در مدل‌های به خصوصی از گوشی‌های آیفون تولید شده توسط این شرکت را داشته است. اما در سال‌های بعد، این شرکت اقدام به معرفی ربات جدیدتری نموده که مدل‌های بیشتری از گوشی‌های آیفون را پوشش می‌دهد. همچنین این نکته حدود ۶۰ درصد از درآمد سالانه شرکت اپل وابسته به تولید و فروش گوشی‌های هوشمند است، نشان می‌دهد شرکت مذکور در نخستین اقدامات خود، چرخشی کردن بخش بزرگتری از فعالیت‌های خود را هدف قرار داده است.

شکل زیر موقعیت مورد انتظار شرکت‌های بزرگ را در زنجیره ارزش اقتصاد چرخشی نشان می‌دهد.



شکل ۲۰- موقعیت شرکت‌های بزرگ در زنجیره ارزش اقتصاد چرخشی

۳-۵. ارتباط میان شرکت‌های کوچک و بزرگ در اقتصاد چرخشی

همانگونه که بیان شد، اقدامات و برنامه‌های شرکت‌های کوچک و بزرگ در راستای تحقق اقتصاد چرخشی می‌توانند مکمل یکدیگر باشند و فرصتهایی را برای یکدیگر به وجود آورند. به عنوان مثال در زنجیره ارزش پلاستیک، شرکت ecoplasteam محصول جدیدی تولید نموده که جداسازی مواد پلاستیکی موجود در آن نسبت به محصولات فعلی ساده‌تر است. شرکت Aeropowder نیز ماده عایق جدیدی ارائه می‌کند که می‌تواند به عنوان ماده جایگزین در بسته‌بندی‌های محصولات مورد استفاده قرار گیرد. نظر به این که بسیاری از شرکت‌های بزرگ، با مشکلاتی در زمینه بازیابی مواد موجود در بسته‌بندی‌های محصولات خود و بازگرداندن آن‌ها به چرخه مواجه هستند، بکارگیری این مواد و محصولات جدید در بسته‌بندی‌ها می‌تواند در

این زمینه نقش سازنده‌ای ایفا کند. همانگونه که اشاره شد، در حال حاضر شرکت IKEA برنامه‌هایی در راستای کاهش آثار منفی مواد مورد استفاده در بسته‌بندی‌های خود و بازیافت کامل آن‌ها تعریف کرده است.

علاوه بر این، بسیاری از استارت‌آپ‌ها فعالیت‌های خود را حول خدمات مرتبط با جمع‌آوری، تعمیر، استفاده/ توزیع مجدد، بازسازی/ بازتولید و بازیافت محصولات تعریف کرده‌اند که می‌توانند حلقه بسته زنجیره ارزش بسیاری از شرکت‌های بزرگ را تکمیل کنند. همانگونه که در معرفی ربات ساخته شده توسط شرکت اپل گفته شد، این ربات هم‌اکنون با تحقق این فعالیت‌ها، یک چرخه بسته را برای بسیاری از مواد بکار رفته در محصول آیفون شرکت اپل ایجاد کرده است. این در حالی است که بسیاری از شرکت‌ها امکانات و توانایی‌های شرکت اپل برای طراحی و پیاده‌سازی چنین اقداماتی را ندارند. این شرکت‌ها می‌توانند با استفاده از خدمات ارائه شده توسط شرکت‌های نوپا و استارت‌آپ‌ها، چرخه‌های بسته محصولات خود را تکمیل سازند. به عنوان مثال، در زنجیره ارزش محصولات الکترونیکی، استارت‌آپ‌هایی نظیر Karma Recycling و 3 Step IT که در این گزارش مورد بررسی قرار گرفته‌اند، خدماتی را در این زمینه ارائه می‌نمایند. از منظر دیگر، می‌توان ارتباط میان شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های کوچک را این گونه بیان کرد که محصولات و خدمات ارائه شده توسط شرکت‌های بزرگتر معمولاً زنجیره‌های ارزش متعددی را در بر می‌گیرند، در حالی که شرکت‌های نوپا معمولاً در قلمروی محدودتری فعالیت‌های خود را تعریف می‌کنند. از این رو شرکت‌های بزرگ می‌توانند پل ارتباطی و متصل‌کننده فعالیت‌های شرکت‌های کوچک‌تر فعال در زنجیره‌های ارزش متفاوت باشند. به عنوان مثال، با وجود این حوزه اصلی فعالیت شرکت نستله، مواد و محصولات غذایی است، این شرکت برنامه‌هایی را در راستای جمع‌آوری و بازیافت مواد آلومینیومی در کنار مواد غذایی تعریف کرده است. در واقع اقدامات این شرکت در زمینه انطباق با اقتصاد چرخشی، دربرگیرنده هر دو چرخه بیولوژیکی و فنی آن هستند. این در حالی است که شرکت‌هایی نظیر Karma و Foodloop که زنجیره ارزش مواد غذایی فعال هستند، فعالیت‌های خود را در چارچوب چرخه بیولوژیکی تعریف کرده و عمدتاً اقدام به جمع‌آوری و ایجاد چرخه‌های معکوس مواد غذایی نموده‌اند.

- 1- AgroCycle. (2018). A Blueprint and EU Policy-Forming Protocol for the Recycling and Valorisation of Agri-Food Waste.
- 2- Backes, C. W. (2017). Law for a circular economy. Eleven Publishing.
- 3- BASF. (2015). Creating a circular value chain with electronic waste in China.
- 4- Davis, G., & Hall, J. A. (2006). Circular Economy Legislation: The International Experience. Worldbank.
- 5- Ellen Mac Arthur Foundation. (2011). Re-thinking Progress: The Circular Economy.
- 6- Ellen MacArthur Foundation. (2017). A New Textiles Economy: Redesigning Fashion's Future.
- 7- European Commission. (2015). Closing the loop-an EU action plan for the circular economy.
- 8- European Commission. (2017). Public Procurement for a Circular Economy: Good Practice and Guideline.
- 9- European Compost Network. (2018). Biological Cycle in the Circular Economy.
- 10- Innovation Policy Platform. (2017). Business Models for Converting Waste into Value.
- 11- Jurgilevich, A., Birge, T., Kentala-Lehtonen, J., Korhonen-Kurki, K., Pietikäinen, J., Saikku, L., & Schösler, H. (2016). Transition towards circular economy in the food system. Sustainability, 8(1), 69.
- 12- McKinsey & Company. (2016). The Circular Economy: Moving from theory to practice.
- 13- McKinsey Global Institute. (2011). Resource Revolution: Meeting the

- World's Energy, Materials, Food, and Water Needs.
- 14- Palmer, S. (2018). Role of Construction Materials in the Circular Economy. Retrieved from Wienerberger.
 - 15- Philips Innovation Services. (2015). Annual Report 2014.
 - 16- Ridley, A. (2016). Closing the loop: The why and who of the Circular Economy. Sustainable Brands Barcelona.
 - 17- VITO. (2018). What does a circular economy look like?
 - 18- Wageningen University and Research. (2017). Value creation from agrifood side streams within the circular economy.
 - 19- World Economic Forum. (2014). Towards the Circular Economy: Accelerating the scale-up across global supply chains.
 - 20- World Economic Forum. (2016). Shaping the Future of Construction: A Breakthrough in Mindset and Technology.
 - 21- World Economic Forum. (2016). The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics.
 - 22- Ecoplasteam: www.ecoplasteam.com
 - 23- Banyan Nation: www.banyannation.com
 - 24- Karma: www.karma.life
 - 25- Foodloop: www.foodloop.net
 - 26- 3 Step IT: www.3stepit.com
 - 27- Karma Recycling: www.karmarecycling.in
 - 28- Niaga: www.dsm-niaga.com
 - 29- Destaclean: www.destaclean.fi
 - 30- Vigga: www.vigga.us
 - 31- Colorfix: www.colorfix.com
 - 32- Aeropowder: www.aeropowder.com
 - 33- not just bamboo: www.notjustbamboo.com
 - 34- MIWA: www.miwa.eu
 - 35- Bureo: www.bureo.co
 - 36- Circular IQ: www.bureo.co
 - 37- Apple: www.apple.com
 - 38- IKEA: www.ikea.com
 - 39- Aurubis: www.aurubis.com
 - 40- Renault: group.renault.com
 - 41- Nestlé: www.nestle.com