



مجمع کارآفرینان ایران
Iran Entrepreneurs Forum

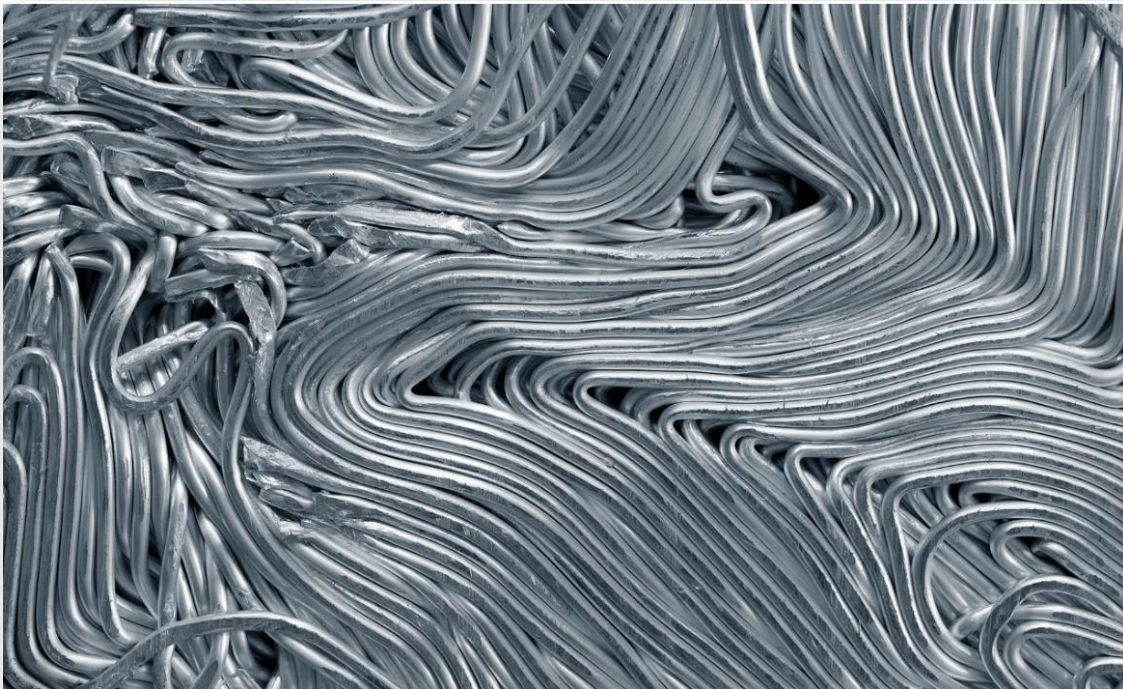
اقتصاد چرخه‌ای؛ چشم‌انداز نوین شرکت‌های صنعتی

از «استفاده مجدد» تا «نوسازی»

مرکز مطالعات استراتژیک کارآفرینی

شهریور ماه ۱۴۰۲

اقتصاد چرخه‌ای، مفهومی نو و جالب توجه است که این روزها به ارائه جایگزین‌های عملی برای روش‌های «باز یافت سنتی» می‌پردازد. مفهوم اقتصاد چرخه‌ای، زمانی ظهور می‌کند که کسب و کارها به دنبال راه‌حل‌های پایدار برای رشد بلندمدت خود هستند. این رویکرد، همچنین پتانسیل امیدوارکننده‌ای برای تغییر شکل صنایع و تقویت انعطاف‌پذیری آن‌ها در مواجهه با چالش‌های زیست‌محیطی دارد. در دنیای در حال تغییر امروز که همه چیز بر مفهوم «تولید» استوار شده است، پذیرش اقتصاد چرخه‌ای نوید آینده‌ای سودآور و پایدار را می‌دهد. بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته، ۹۱ درصد از اقتصاد جهان متکی بر تولید محصولاتی است که در فرایند تولید آن‌ها از «منابع جدید» یا «دست اول» استفاده می‌شود. با تمرکز بر اقتصاد چرخه‌ای می‌توان دریافت که ماهیت آن، مبتنی بر «حفظ ارزش منابع، مواد و محصولات» تعریف می‌شود؛ مفهومی که بر چهار اصل اساسی «استفاده مجدد»، «تعمیر»، «نوسازی» و «باز یافت» استوار است.



یکی از گام‌های ضروری شرکت‌های تولیدی صنعتی، جمع‌آوری پسماندهای ارزشمندی مانند ضایعات آلومینیوم از پرس‌ها، و مستقیماً بازگرداندن آن‌ها به تامین‌کنندگان خود برای استفاده دوباره است.

همانطور که تولیدکنندگان صنعتی، رفته‌رفته بیشتر با این قلمرو جدید آشنا شده و آن را کشف می‌کنند، با یک «انتخاب محوری» نیز روبرو می‌شوند؛ آن‌ها در حالی که آموزه‌های فنی قرار گرفتن در این چرخه را در فرایندهای حرفه‌ای خود به کار می‌بندند مجبور می‌شوند که به «ایجاد تعادل در بهینه‌سازی کارایی تولید» دست بزنند. با این حال، باید توجه داشت که جذابیت این پارادایم در گستره‌ای فراتر از قلمرو تأثیرات زیست‌محیطی گسترش

می‌یابد، و نویدبخش صرفه‌جویی واقعی در هزینه‌ها برای کسانی است که می‌توانند به اندازه کافی به آینده فکر کنند. علاوه بر این، مشتریان بالقوه این صنایع نیز خواهند دید که اینگونه شرکت‌ها چقدر با تحولات جدید سازگارند و این وضعیت حتی می‌تواند جذابیت بیشتری برای نیروی کار آینده به وجود بیاورد. علاوه بر این، چنین حرکت‌های راهبردی که با پیمان‌های سبز (در راستای حفظ محیط زیست) و اقدامات نظارتی همسو خواهند شد، تعهد کسب‌وکارها به مفهوم «پایداری» را تقویت می‌کنند و آنها را به سمت مسیر رشد مستمر سوق می‌دهند.

رمزگشایی از مفهوم «چرخه»

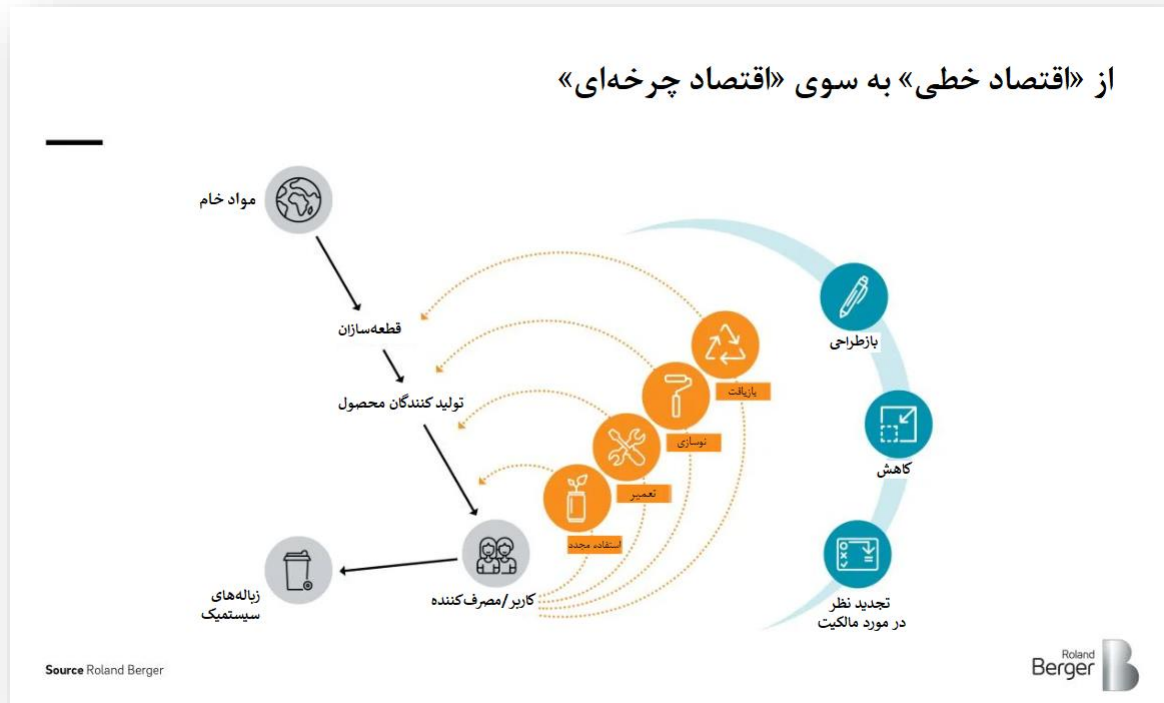
تولید چرخه‌ای، مستلزم یک «رویکرد جامع» است که جنبه‌های گوناگونی از یک شرکت را در بر می‌گیرد. از طراحان و مهندسانی که به دنبال «چگونگی استفاده متفاوت از محصولات» در آینده هستند، تا «مدیریت زنجیره‌تأمین بهینه‌سازی تبدیل زباله به منابع قابل‌استفاده». هر یک از این اقدامات، نقش مهمی در پذیرش و پیشبرد این فرایند چرخه‌ای ایفا خواهد کرد.

در میان چهار اصل اساسی مورد اشاره در بالا، «استفاده مجدد» به عنوان موثرترین عامل در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در نظر گرفته می‌شود. با افزایش طول عمر محصولات از طریق اعمال تغییرات جزئی یا تمیزکاری، نیاز به استفاده از مواد اولیه جدید کاهش می‌یابد. به عنوان مثال، خودروسازان می‌توانند «سیستم‌های حلقه‌بسته» و «بازسازی و استفاده مجدد» از اجزای خاص خودروهای برگشتی را در دستور کار قرار دهند. به این ترتیب، میزان ضایعات را به حداقل می‌رسانند و منابع ارزشمند زمین را حفظ می‌کنند.

«تعمیر» به عنوان گزینه مهم بعدی در مرکز توجه قرار می‌گیرد. با بازیابی محصولات آسیب‌دیده، کسب‌وکارها می‌توانند ضایعات را به حداقل برسانند و راه‌حل‌های مقرون‌به‌صرفه‌ای را به مصرف‌کنندگان ارائه دهند. این رویکرد در حال حاضر در مدل‌های مختلف کسب‌وکار رایج‌تر از پیش شده است. این روند به این دلیل مورد توجه قرار گرفته است که خود شرکت‌های حوزه فناوری، خدمات تعمیر دستگاه‌های الکترونیکی خود را ارائه می‌دهند که این مساله باعث افزایش طول عمر محصولات و کاهش تقاضا برای خریدهای جدید می‌شود.

به موازات تعمیر، «بازسازی»، سومین اصل مهم در اقتصاد چرخه‌ای است. این فرآیند شامل «بازگردانی» یا «ارتقای یک محصول» به شرایط جدید از طریق «تعمیر»، «تعویض» یا «به‌روز کردن» می‌شود. در نتیجه، عمر مفید و ارزش آن را افزایش می‌دهد. با بررسی دقیق کل چرخه عمر محصول، می‌توان دریافت که بازسازی، امکان استفاده دوباره از محصولات را پس از استفاده اولیه از آنها (آغاز دوره دوم عمر مفید) میسر می‌کند. به عنوان مثال، محققان دانشگاه RWTH آخن در آلمان دریافته‌اند که باتری‌های ماشین‌های مستعمل با ۷۰ تا ۸۰ درصد ظرفیت

باقی‌مانده می‌توانند برای ذخیره‌سازی انرژی یکپارچه در درون خانه‌ها مورد استفاده قرار بگیرند. ورود آن‌ها به چرخه استفاده مجدد، به طور قابل توجهی کاربرد آنها را طولانی‌تر کرده و پایداری در بخش صنعتی را ارتقا بخشیده است.



«باز یافت» آخرین اقدامی است که باید پس از انجام سه گزینه پیشین در نظر گرفته شود. این مرحله ضروری، به تکمیل و بسته‌شدن چرخه عمر محصولات کمک و از تبدیل شدن آنها به «زباله» جلوگیری می‌کند و در عین حال اطمینان می‌دهد که مواد با ارزش، باز یافت خواهند شد و تغییر کاربری داده می‌شوند. نمونه‌ای از اصل چهارم یعنی باز یافت، «جمع‌آوری ضایعات» مواد مورد استفاده در صنایع تولیدی به ویژه ضایعات آلومینیوم از پسماند دستگاه‌های فشار (پرس) است، که به سرعت به چرخه تامین کنندگان خود باز گردانده می‌شود تا بلافاصله باز یافت شوند. این رویکرد «حلقه بسته» به دو هدف دست می‌یابد: «کاهش اثرات زیست‌محیطی» و «افزایش بهره‌وری منابع». در مجموع، این چهار اصل مهم، فرصت‌های پرشماری برای شرکت‌ها فراهم می‌کند تا شیوه‌های خود را ارزیابی کرده و بتوانند «رقابتی» باقی بمانند.

اقتصاد چرخه‌ای در عمل: فناوری‌های پیشرفته

«نوآوری» و «فناوری»، نقشی اساسی در تحقق پتانسیل کامل اقتصاد چرخه‌ای ایفا می‌کنند. همچنین «واقعیت افزوده» (AR) به عنوان ابزاری پیشگامانه که نحوه «تعمیرات» را متحول کرده است می‌تواند در این فرایند به کار گرفته شود. با ترکیب یکپارچه عناصر مجازی با دنیای واقعی، «واقعیت افزوده» با ارائه دستورالعمل‌های بصری گام‌به‌گام به کاربران قدرت بیشتری می‌دهد و به طور موثر نیاز به کتابچه‌های راهنمای سنتی را از بین می‌برد. این جنبه دگرگون‌کننده «واقعیت افزوده» نه تنها کارآمدی «تعمیرات» را افزایش می‌دهد، بلکه فرآیند تعمیر را دموکراتیزه می‌کند و آن را برای افرادی با سطوح مختلف تخصص فنی، قابل دسترس‌تر می‌کند.

از سوی دیگر، فراگیر شدن فرایند «ساخت افزایشی / Additive Manufacturing» (چاپ سه‌بعدی)، احتمالاً فرآیندهای تولید را متحول خواهد کرد. برخلاف روش‌های تولید سنتی که شامل فرآیندهای کاهشی (مانند برش، حفاری و غیره) است، پرینت سه‌بعدی می‌تواند اشیاء را به صورت لایه‌لایه از مدل‌های دیجیتال بسازد و در ساخت آن از مواد مختلفی مانند پلاستیک، فلز، سرامیک و حتی مواد زیستی استفاده کند. تولید سنتی، اغلب مقدار قابل توجهی ضایعات تولید می‌کند، زیرا مواد، بریده‌شده یا سابیده می‌شوند و برای رسیدن به محصول مورد نظر شکل داده می‌شوند. در مقابل، چاپ سه‌بعدی یک فرآیند «افزایشی» است، به این معنی که فقط از مقدار دقیق مواد مورد نیاز برای تولید استفاده می‌کند که این شیوه، تولید ضایعات را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد.

علاوه بر این، از دیدگاه مدل کسب‌وکار، اعمال تغییر ساختاری در مدل‌های سنتی مالکیت و انتقال محصولات، با چالش‌های جدی همراه خواهد بود. مدل‌های کسب‌وکار نوظهور مانند «ارائه محصول به‌عنوان خدمات» و «تامین مواد به‌عنوان خدمات» اساساً تعامل بین مصرف‌کنندگان و محصولات را تغییر می‌دهند و درها را به روی مجموعه‌ای از خدمات تکمیلی باز خواهند کرد. شرکت‌ها یا تولیدکنندگان، با حفظ مساله «مالکیت دارایی‌ها» و ارائه گزینه‌های «مصرف منعطف» مانند «قراردادهای اجاره یا پرداخت به ازای استفاده»، بیشترین بهره را خواهند برد و شیوه‌های سازگار با محیط‌زیست را بیش از پیش تشویق خواهند کرد.

نمی‌توان انتظار داشت که همه محیط‌های صنعتی در اجرای چهار اصل بالا به طور یکسان عمل کنند. تفاوت‌های ظریف این استراتژی‌ها نه تنها بین صنایع مختلف، بلکه در شرکت‌های جداگانه نیز متفاوت خواهد بود. مثلاً آنچه برای یک شرکت می‌تواند عملی و به‌صرفه باشد، ممکن است تنها مستلزم ترکیب دو اصل از چهار مورد باشد، در حالی که در شرکتی دیگر، مثلاً تحقق «بازیافت کامل» ممکن است صرفاً معادل به‌کارگیری یک «رویکرد بهینه» باشد. این تنوع در اهرم‌ها، نیازمند راه‌حل‌های متناسب است که بر نیاز به رویکردهای ظریف و سازگار برای دستیابی به شیوه‌های پایدار در سراسر چشم‌انداز صنعتی تاکید می‌کند.

برای اطمینان از امکان تحقق اقتصاد چرخه‌ای در بخش صنعتی، تصمیم‌گیران باید فهرستی جامع از وظایف را نگاشته و به آن‌ها عمل کنند. این فهرست شامل مشخص کردن دقیق انتظارات ذینفعان، ارائه دستورالعمل‌های دقیق به مهندسان طراح، اطمینان از شفافیت حداکثری در شیوه‌های تدارکات، و کشف راه‌حل‌های پایدار است.

حوزه تنظیم‌گری کنونی

باتوجه به روند کنونی اقتصاد جهانی و تحول در صنایع، حوزه **تنظیم‌گری** اقدامات ویژه‌ای را در آینده تشویق خواهد کرد؛ در اتحادیه اروپا و در حرکتی همه‌جانبه به سوی «پایداری»، روندهای سبز و پاسدار محیط‌زیست، یک مسیر بلندپروازانه را برای به صفر رساندن انتشار کربن تا سال ۲۰۵۰ ترسیم می‌کنند و رشد اقتصادی را از وابستگی محض به «مصرف منابع» باز می‌دارند. در چین با تدوین و اجرای دومین برنامه «اقدام اقتصاد چرخه‌ای» که بر «اقدامات قانونی برای تقویت این چرخه‌ها در طول زنجیره‌های ارزش محصول» تاکید دارد، حرکت در این مسیر، جدی‌تر از گذشته در حال پیگیری است. اقدامات لازم برای ترویج این روند شامل «طراحی راهبردی محصول» برای ارتقای دوام، قابلیت تعمیر و بازیافت، افزایش توانمندی‌های مصرف‌کننده و شیوه‌های چرخه‌ای در تولید و مدیریت ضایعات است. در همین حال، با تکیه بر قانون طولانی‌مدت ارتقای اقتصاد چرخه‌ای و ترسیم چشم‌انداز کیفی برای بهبود بازیافت زباله و بهره‌وری انرژی می‌توان این مسیر را پیش برد. در ایالات متحده، آژانس حفاظت از محیط‌زیست تلاش برای ترویج و اهمیت «بازیافت» را از طریق «استراتژی ملی بازیافت» هدایت می‌کند، در حالی که برخی از ایالت‌ها، قوانین مسئولیت تولیدکننده را برای محدود کردن بسته‌بندی‌های پلاستیکی یک‌بارمصرف وضع می‌کنند. با تشدید حرکت جهانی برای تقویت روند اقتصاد چرخه‌ای، این اقدامات نشان‌دهنده یک جبهه متحدتر در «مدیریت پایدار» است. با ترکیب اصول مدیریت اقتصاد چرخه‌ای و چهار اصل «استفاده مجدد»، «تعمیر»، «نوسازی» و «بازیافت»، شرکت‌های تولیدی صنعتی می‌توانند خود را در خط مقدم مدل‌سازی یک عرصه نوین قرار دهند.