



■ **اقتصاد چرخشی در صنعت پتروشیمی دقیقاً به چه معناست و چه تفاوتی با الگوی تولید خطی فعلی دارد؟**

اقتصاد چرخشی به معنای طراحی زنجیره تولید و مصرف به گونه‌ای است که مواد تا حد امکان در چرخه باقی بمانند و اتکا به استخراج و دفع به حداقل برسد؛ رویکردی که بر کاهش ضایعات، افزایش بازیافت و بازگرداندن خوراک بازیافتی به فرآیند تولید استوار است و در نقطه مقابل الگوی خطی متعارف خوراک، تولید، مصرف و دفع قرار می‌گیرد. این رویکرد در سطح جهانی دیگر یک بحث نمادین یا تئوریک محسوب نمی‌شود، بلکه مسأله پلاستیک، چه از منظر حجم تولید و چه از حیث پسماند و پیامدهای محیط زیستی، ماهیتی سیستماتیک پیدا کرده است و راه‌حل‌های آن به سیاست‌گذاری، طراحی محصول و مدیریت جریان مواد گره خورده است.

■ در ایران هم همین معنا را دارد؟

در مورد ایران، معنای اقتصادی حرکت به سمت اقتصاد چرخشی آن است که بخشی از فشار ناشی از محدودیت خوراک و نوسان درآمدهای ارزی از طریق کاهش اتلاف، بهبود بهره‌وری و افزایش ارزش افزوده جبران شود؛ بویژه در شرایطی که صادرات حجمی محصولاتمانند متانول و اوره به شدت در معرض نوسان‌های بازار، هزینه حمل و ریسک‌های تجاری قرار دارد.

■ دیجیتال‌سازی چگونه می‌تواند به کاهش ضایعات، مصرف انرژی و انتشار کربن در پتروشیمی کمک کند؟

دیجیتال‌سازی در صنعت پتروشیمی به معنای استفاده نظام‌مند از سنسورها، داده‌های عملیاتی، کنترل‌های پیشرفته و تحلیل‌های هوشمند برای بهینه‌سازی مستمر فرآیندها تعریف می‌شود و اثر مستقیم آن در کاهش مصرف انرژی، کاهش توقفات ناخواسته و محدود شدن ضایعات تولید نمایان می‌شود. ترکیب پیش وضعیت تجهیزات با تحلیل داده و الگوریتم‌های پیش‌بینی، امکان شناسایی زود هنگام خرابی‌ها و تنظیم بهینه شرایط عملیاتی را فراهم می‌کند و از این مسیر، هزینه‌های تعمیرات، انرژی و افت تولید کاهش می‌یابد.



■ آیا در ایران کاربردی شده است؟

در ایران نیز نمونه‌هایی محدود از اتوماسیون پیشرفته، پایش وضعیت و کنترل فرآیند در برخی مجتمع‌های پتروشیمی اجرا شده است، اما این تجربه‌ها هنوز به مرحله فراگیر نرسیده‌اند، زیرا محدودیت در دسترسی به برخی تجهیزات و نرم‌افزارهای کلیدی، نیاز به سرمایه‌گذاری اولیه و ضعف در حکمرانی داده از نظر امنیت، مالکیت و استانداردسازی یکپارچه مانع توسعه آنها شده است. در نتیجه، مزیت بالقوه دیجیتال‌سازی به جای آنکه به کاهش سیستماتیک و پایدار هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری منجر شود، عمدتاً در قالب بهبودهای موضعی و پراکنده باقی مانده است.

■ مهم‌ترین موانع پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی و دیجیتال‌سازی در پتروشیمی ایران چیست؛ سرمایه، فناوری یا حکمرانی؟

در ایران، مانع اصلی توسعه اقتصاد چرخشی و دیجیتال‌سازی معمولاً نه کمبود فناوری، بلکه ترکیب نامتوازن حکمرانی و سرمایه‌گذاری است. در شرایطی که مدل اقتصادی پروژه‌ها شفاف نباشد و سازوکارهای انگیزشی به‌درستی طراحی نشوند، طرح‌هایی که بازگشت سرمایه آنها میان‌مدت است، به‌طور طبیعی در اولویت تصمیم‌گیری قرار نمی‌گیرند و به تعویق می‌افتند. این در حالی است که صادرات پتروشیمی ایران در مقیاسی معادل ده‌ها میلیون تن و ارزشی در حدود ۱۳ میلیارد دلار انجام می‌شود و حتی کاهش چند درصدی در توقفات تولید یا مصرف انرژی می‌تواند صرفه اقتصادی بسیار قابل توجهی ایجاد کند. با این حال، تحقق و تثبیت این منافع مستلزم آن است که نظام تصمیم‌گیری بنگاه‌ها و شاخص‌های ارزیابی عملکرد به‌صورت رسمی و ساختاری به سمت بهره‌وری، قابلیت اتکای تولید و کیفیت پایدار هدایت شود، در غیر این صورت منافع بالقوه در سطح محاسبات باقی می‌ماند و به نتیجه عملی تبدیل نمی‌شود.

■ حرکت به سمت اقتصاد چرخشی و دیجیتال‌سازی چه مزیت رقابتی و صادراتی برای صنعت پتروشیمی ایران ایجاد می‌کند؟

مزیت رقابتی اصلی حرکت همزمان به سمت اقتصاد چرخشی و دیجیتال‌سازی آن است که الگوی توسعه صنعت پتروشیمی را از اتکای صرف به «خوراک ارزان و صادرات حجمی» به سمت «کیفیت پایدار، تحویل قابل اتکا و انطباق با الزامات بازار» سوق می‌دهد و در عین حال پیوند صنعت با مصرف داخلی را نیز تقویت می‌کند. در شرایطی که مسیرهای حمل‌ونقل دریایی طولانی‌تر و ناپایدارتر شده‌اند و هزینه‌های حمل با نوسان‌های شدید همراه است، برتری واقعی در اختیار تولیدکننده‌ای قرار می‌گیرد که با کاهش توقفات، حداقل‌سازی ضایعات و کنترل دیجیتال فرآیندها، توان ایفاء تعهدات زمانی و کیفی خود را حفظ می‌کند. برای ایران، معنای عملی این رویکرد آن است که حتی در صورت تداوم ریسک‌های بیرونی، می‌توان با پیاده‌سازی اقتصاد چرخشی و دیجیتال‌سازی، ریسک‌های داخلی تولید، کیفیت و هزینه را کاهش داد و بخشی از فشار صادراتی را از مسیر توسعه مصرف داخلی و تکمیل زنجیره ارزش جبران کرد. این مسیر بویژه در صنایع پایین‌دستی پلیمری اهمیت دارد، زیرا ارتقای کیفیت، یکنواختی محصول و قابلیت رهگیری دیجیتال، هم امکان جایگزینی واردات و توسعه بازار داخلی را فراهم می‌کند و هم قدرت چانه‌زنی در بازارهای صادراتی را افزایش می‌دهد و به ایجاد یک مزیت رقابتی پایدار منجر می‌شود. ■

اقتصاد چرخشی
به معنای
طراحی زنجیره
تولید و مصرف
به گونه‌ای
است که مواد
تا حد امکان
در چرخه باقی
بمانند و اتکا به
استخراج و دفع
به حداقل برسد؛
رویکردی که بر
کاهش ضایعات،
افزایش بازیافت
و بازگرداندن
خوراک بازیافتی
به فرآیند تولید
استوار است و
در نقطه مقابل
الگوی خطی
متعارف خوراک،
تولید، مصرف
و دفع قرار
می‌گیرد