



تولید، موانع و راهکارها

مدیرعامل شرکت «پایدار بهبود ماشین»:

تضمین کیفیت تجهیزات و ملزومات پزشکی از طراحی ماشین آلات آغاز می شود



تهیه و تنظیم: رویا کاکاوند

تجربه‌ای که از کارخانه آغاز شد

منصور آزادرنجبر فعالیت حرفه‌ای خود را از سال ۱۳۶۸ آغاز کرده است؛ زمانی که در صنعت پلیمر و ساخت قطعات پزشکی مشغول به کار شد و طی سال‌های بعد، تجربه خود را در کارخانه‌های مختلف کشور گسترش داد.

او امروز با نگاهی به آن سال‌ها می‌گوید: «اگر امروز توانسته‌ایم ماشین‌آلات تخصصی طراحی کنیم، حاصل پنج سال کار نیست؛ حاصل نزدیک به چهار دهه تجربه در خطوط تولید، مطالعه، آزمون و خطاست.»

او در ادامه، تجربه را مهم‌ترین سرمایه یک ماشین‌ساز می‌داند؛ سرمایه‌ای که با مطالعه و آموزش تکمیل می‌شود و جایگزینی برای آن وجود ندارد.

تشبیهی که برای توضیح این موضوع به کار می‌برد، شنیدنی است: «بعضی کتاب‌ها را در چند ماه می‌نویسند، اما حرف تازه‌ای ندارند. نوشتن بعضی کتاب‌ها شاید سی سال زمان ببرد، ولی هر جمله‌شان حاصل یک عمر تجربه است. من فکر می‌کنم امروز ما بعد از سی و هفت سال تجربه، تازه در حال نوشتن آن کتاب هستیم.»

هنگامی که صحبت به عملکرد شرکت پایدار بهبود ماشین می‌رسد او از انتخاب این شرکت در میان برترین بنگاه‌های کوچک و متوسط کشور یاد می‌کند؛ موفقیتی که به گفته او، بیش از هر چیز حاصل پابندی به کیفیت و نوآوری بوده است. او توضیح می‌دهد: «در نخستین ارزیابی ملی شرکت‌های کوچک و متوسط، توانستیم در میان ۵۲۶۰۰ شرکت، جزو یکصد شرکت برتر باشیم. این موفقیت برای ما فقط یک رتبه نبود؛ تأییدی بود که نشان دهد مسیر انتخاب‌شده، مسیر درستی است. اما این موفقیت، پایان راه نیست.»

هنگامی که سخن از صنعت سلامت می‌شود، معمولاً نگاه‌ها به سمت دارو، تجهیزات پزشکی، بیمارستان‌ها و فناوری‌های درمانی معطوف است. کمتر کسی به این فکر می‌کند که پیش از تولید یک کاتتر، ست سرم، لوله دیالیز، تیوب‌های پزشکی یا بسیاری از تجهیزات پلیمری، ماشین‌آلاتی باید وجود داشته باشند که بتوانند این محصولات را با دقتی در حد میکرون و مطابق با استانداردهای سختگیرانه جهانی تولید کنند.

همین حلقه کمتر دیده‌شده، محور گفت‌وگوی ما با «منصور آزادرنجبر»، مدیرعامل شرکت «پایدار بهبود ماشین» است؛ مدیری که بیش از سه دهه در صنعت پلیمر و ماشین‌سازی فعالیت کرده و طی سال‌های اخیر مسیر متفاوتی را انتخاب کرده است؛ طراحی و ساخت ماشین‌آلات تخصصی تولید تجهیزات پزشکی پلیمری.

او معتقد است بخش مهمی از مشکلات صنعت تجهیزات پزشکی ایران، نه در کارخانه‌های تولیدکننده محصولات نهایی، بلکه در نقطه‌ای آغاز می‌شود که کمتر مورد توجه قرار گرفته است؛ یعنی ماشین‌آلاتی که قرار است محصول پزشکی را تولید کنند. آزادرنجبر در طول گفت‌وگو، بارها به یک نکته اشاره می‌کند؛ اینکه تولید تجهیزات پزشکی را نمی‌توان با همان نگاهی اداره کرد که برای تولید لوله‌های آب، اتصالات ساختمانی یا محصولات عمومی پلاستیکی به کار می‌رود.

او با لحنی صریح می‌گوید: «سال‌هاست این تصور وجود دارد که همان اکسترودری که لوله آب تولید می‌کند، می‌تواند تجهیزات پزشکی هم بسازد. درحالی که این دو دنیا کاملاً متفاوت هستند. در واقع اگر ماشین مناسب نداشته باشیم، محصول استاندارد هم نخواهیم داشت.»

چرا ماشین آلات پزشکی متفاوت هستند؟

مدیرعامل پایدار بهبود ماشین، معتقد است نخستین خطای رایج در صنعت تجهیزات پزشکی، یکسان دیدن ماشین آلات عمومی و ماشین آلات تخصصی است. او برای توضیح این تفاوت، مثال ساده‌ای می‌زند: «اگر در تولید لوله آب و فاضلاب، داخل وان خنک‌کننده مقداری زنگ‌زدگی وجود داشته باشد، شاید اتفاق مهمی نیفتد؛ اما وقتی قرار است لوله تولیدشده وارد رگ، معده یا مجاری تنفسی بیمار شود، دیگر کوچک‌ترین آلودگی هم قابل قبول نیست. از همین نقطه است که تفاوت طراحی ماشین آلات آغاز می‌شود.»

آزادرنجبر توضیح می‌دهد: «در ماشین‌های طراحی شده برای تجهیزات پزشکی، استفاده از استیل‌های ضدزنگ با گرید پزشکی، مدارهای آب کاملاً ایزوله، تجهیزات مقاوم در برابر خوردگی، طراحی قابل شست‌وشو و حذف نقاط تجمع آلودگی و موارد این چنین، اصول GMP محسوب می‌شوند و بخشی از الزامات اولیه هستند، در صورتی که در کشور ما صرفاً محیط تولید تجهیزات پزشکی را مدنظر قرار می‌دهند.»

به گفته او، این جزئیات شاید برای بسیاری از افراد دیده نشود، اما دقیقاً همان عواملی هستند که کیفیت محصول نهایی را تعیین می‌کنند.

او می‌گوید: «ما در طراحی‌های خود حتی ارتفاع ماشین را از سطح زمین تغییر دادیم تا امکان نظافت کامل زیر دستگاه فراهم باشد. شاید این موضوع برای یک خط تولید صنعتی اهمیت نداشته باشد، اما در تجهیزات پزشکی همین جزئیات تعیین کننده‌اند.»

منصور آزادرنجبر اعتقاد دارد بسیاری از چالش‌های امروز این صنعت، نه از کمبود دانش فنی، بلکه از نوع نگاه به تولید ناشی می‌شود؛ نگاهی که هنوز تفاوت میان یک محصول عمومی پلاستیکی و یک تجهیز پزشکی را به درستی درک نکرده است.

او می‌گوید: «در کشور ما هنوز تصور می‌کنند اگر کسی بتواند یک اکسترودر معمولی بسازد، می‌تواند تجهیزات پزشکی هم تولید کند. در حالی که این دو حوزه، از زمین تا آسمان با هم تفاوت دارند.»

الگوبرداری از اروپا، نه کپی برداری

وقتی از مدیرعامل شرکت پایدار بهبود ماشین درباره فناوری‌های مورد استفاده در ماشین‌های جدید سؤال می‌کنیم، پاسخ جالبی می‌دهد. او با تأکید بر این که هدفش هرگز کپی کردن ماشین‌های اروپایی نبوده، می‌گوید: «ما از استانداردها و تجربه اروپایی‌ها یاد گرفتیم، اما ماشین را بر اساس نیاز صنعت ایران طراحی کردیم.»

به گفته او، یکی از تفاوت‌های مهم ماشین‌های تولیدی این

شرکت، استفاده کامل از سامانه‌های کنترل PLC، طراحی ارگونومیک و امکان تنظیم دقیق تجهیزات در چند محور مختلف است. او توضیح می‌دهد: «در بسیاری از ماشین‌های ارزان قیمت، برای کاهش هزینه، قابلیت‌های تنظیم حذف می‌شوند، اما ما ترجیح دادیم دقت را فدای قیمت نکنیم.»

همین موضوع باعث شده قیمت ماشین‌های تولیدی این شرکت از نمونه‌های متداول چینی بالاتر باشد.

باین حال، او معتقد است مقایسه قیمت بدون توجه به کیفیت، اشتباه است و می‌افزاید: «اگر بخواهیم ماشین را فقط با ارزان‌ترین نمونه‌ها مقایسه کنیم، قیمت ما بیشتر است؛ اما اگر کیفیت، طول عمر، دقت و استانداردها را در نظر بگیریم، شرایط کاملاً متفاوت خواهد بود.»

نگاهی که مانع توسعه فناوری‌های تخصصی است

یکی از مهم‌ترین بخش‌های گفت‌وگو، زمانی است که آزادرنجبر از تفاوت نگاه اروپا و ایران به تولید تجهیزات پزشکی می‌گوید. او معتقد است در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته، هر بخش از زنجیره تولید، یک تخصص مستقل محسوب می‌شود. اما در ایران، هنوز این نگاه وجود دارد که با یک ماشین عمومی می‌توان هر محصولی را تولید کرد.

آزادرنجبر توضیح می‌دهد: «در اروپا برای هر بخش، ماشین تخصصی طراحی می‌شود؛ اما ما معمولاً می‌خواهیم یک دستگاه همه کارها را انجام دهد و همین نگاه موجب شده تا امروز بسیاری از فناوری‌های تخصصی در کشور توسعه پیدا نکنند.»





استاندارد؛ حلقه‌ای که نباید سلیقه‌ای تفسیر شود

استانداردهای تولید در ایران یکی از آن بخش‌هایی است که نگاه‌های متفاوت و اماواگرها متعددی درمورد آن وجود دارد. برخی آن را سهل‌گیرانه و برخی آن را به‌شدت سخت‌گیرانه و مانع تولید می‌دانند. اما آزاده‌نجر نظر متفاوتی دارد. او معتقد است بسیاری از مقررات موجود، از نظر متن مشکلی ندارند؛ مشکل اصلی، نحوه تفسیر و اجرای آن‌هاست.

آزاده‌نجر با اشاره به الزامات بین‌المللی مانند GMP و استانداردهای سیستم مدیریت کیفیت تجهیزات پزشکی می‌گوید: «در استانداردها نوشته شده محیط باید به‌گونه‌ای طراحی شود که از رشد و تکثیر آلودگی جلوگیری کند؛ اما اینکه این جمله چگونه اجرا شود، گاهی کاملاً سلیقه‌ای تفسیر می‌شود.»

او در ادامه به نقل تجربه‌ای می‌پردازد که به‌گفته خودش هنوز هم برایش عجیب است: «یکی از بازرسان، قابلیت شست‌وشوی کامل سالن را به‌عنوان یک مزیت مطرح کرده بود؛ درحالی‌که خیس کردن مداوم کف و دیوارها می‌تواند خود به بستری برای رشد باکتری تبدیل شود. همین موضوع یک تفاوت میان نگاه علمی و برداشت شخصی است. درحالی‌که استاندارد باید بر پایه دانش اجرا شود، نه برداشت فردی.»

آزاده‌نجر همچنین درمورد استانداردهای بین‌المللی معتقد است: استانداردهای بین‌المللی زمانی معنا پیدا می‌کنند که فلسفه شکل‌گیری آن‌ها نیز درک شود. او می‌گوید: «گاهی تصور می‌کنیم اگر یک گواهی‌نامه روی دیوار نصب شود، همه‌چیز

حل شده است. درحالی‌که استاندارد یعنی شیوه فکر کردن، نه فقط دریافت یک مدرک.»

او تأکید می‌کند که در بسیاری از کارخانه‌های پیشرفته دنیا، طراحی ماشین‌آلات از همان ابتدا بر پایه جلوگیری از آلودگی، سهولت نظافت، کاهش احتمال خطای انسانی و تضمین کیفیت انجام می‌شود.

به باور او، اگر این نگاه به مرحله طراحی وجود نداشته باشد، حتی بهترین بازرسی‌ها نیز نمی‌توانند کیفیت محصول نهایی را تضمین کنند.

مهندسی پزشکی یعنی تجربه عملی در کنار آموزش دانشگاهی

آموزش نیروی انسانی یکی دیگر از دغدغه‌های آزاده‌نجر است. او معتقد است رشته مهندسی پزشکی در ایران ظرفیت‌های فراوانی دارد، اما ارتباط آن با صنعت هنوز ضعیف است. تاجایی که بسیاری از فارغ‌التحصیلان، شناخت خوبی از تعمیر تجهیزات دارند، اما با فرایند طراحی و تولید آشنا نیستند.

به باور او باید بین ماشین‌ساز، تولیدکننده، دانشگاه و نهادهای نظارتی ارتباط واقعی برقرار شود. چراکه اگر این حلقه شکل نگیرد، هر کدام در مسیر خود حرکت می‌کنند و صنعت از این فاصله آسیب می‌بیند.

او تأکید می‌کند که تجربه عملی باید در کنار آموزش دانشگاهی قرار گیرد؛ همان مسیری که خود او، طی سه دهه گذشته پیموده است.

فرار صنعت پلیمر از مسیرهای سخت

آزاده‌رنجبر معتقد است صنعت پلیمر ایران در سال‌های گذشته بیشتر به سمت تولید محصولات پرتولید و کم‌ریسک حرکت کرده و کمتر وارد حوزه‌هایی شده که نیازمند فناوری پیشرفته و دقت بسیار بالا هستند.

او با صراحت می‌گوید: «ما عادت کرده‌ایم سراغ کارهای آسان برویم. اگر پنجاه ماشین‌ساز در کشور وجود داشته باشند، بیشترشان همان محصولات را می‌سازند که بازار بزرگ‌تر و تولید ساده‌تری دارند. اما کمتر کسی حاضر است وارد تولید تجهیزات فوق تخصصی پزشکی شود.»

او برای روشن‌تر شدن موضوع، از تیوب‌هایی مثال می‌زند که قطر داخلی آن‌ها گاهی به چنددهم میلی‌متر یا حتی کمتر می‌رسد؛ محصولاتی که کوچک‌ترین خطا در طراحی ماشین، کیفیت مواد یا فرایند تولید، می‌تواند آن‌ها را غیرقابل استفاده کند: «وقتی قرار است تیوبی تولید شود که وارد رگ یا قلب بیمار می‌شود، دیگر نمی‌توان با همان استاندارد کار کرد که برای یک محصول صنعتی معمولی استفاده می‌شود.»

ارزش افزوده در فناوری است، نه در تیراژ

مدیرعامل پایدار بهبود ماشین، یکی از ضعف‌های صنعت ایران را تمرکز بیش از حد بر حجم تولید می‌داند؛ در حالی که صنایع پیشرفته دنیا بر ارزش افزوده فناوری تکیه دارند.

او می‌گوید: «بعضی محصولات شاید فقط چند هزار عدد در سال مصرف داشته باشند، اما همان‌ها ارزش فناوری بالایی دارند و اگر در داخل تولید شوند، وابستگی کشور را از بین می‌برند.»

او به پروژه‌های اشاره می‌کند که چند سال پیش برای تولید یک تیوب چندلایه پزشکی طراحی کرده بود؛ محصولی با ساختاری پیچیده که توان تحمل فشارهای بسیار بالا را دارد و در تجهیزات تخصصی پزشکی کاربرد پیدا می‌کند.

او می‌گوید: «برآورد اولیه نشان می‌داد اجرای این پروژه میلیاردها تومان سرمایه‌گذاری نیاز دارد، اما به دلیل کوچک‌بودن بازار مصرف، سرمایه‌گذاران حاضر به ورود به آن نشدند. همه دنبال بازارهای بزرگ هستند، در حالی که بعضی محصولات شاید بازار کوچکی داشته باشند، اما برای امنیت سلامت کشور اهمیت راهبردی دارند.»

همین نگاه باعث شده برنامه‌های توسعه شرکت پایدار بهبود ماشین، تنها به طراحی و ساخت ماشین‌آلات محدود نماند. آزاده‌رنجبر می‌گوید: «امروز این شرکت در حال مطالعه برای ورود به تولید برخی قطعات تخصصی پلیمری نیز هست؛ قطعاتی که تاکنون بیشتر از خارج کشور وارد می‌شوند.»

او توضیح می‌دهد: «وقتی می‌بینیم بسیاری از شرکت‌ها توان یا صرفه اقتصادی ورود به این حوزه‌ها را ندارند، طبیعی است که خودمان هم به فکر تولید این قطعات بیفتیم. هدف

مراقبت با تولیدکننده نیست؛ هدف، تکمیل زنجیره تولید است.»

فاصله میان صنعت و نظارت، چالش جدی صنعت تجهیزات پزشکی

آزاده‌رنجبر در ادامه، یکی از چالش‌های جدی صنعت تجهیزات پزشکی را فاصله میان بدنه نظارتی و فضای واقعی تولید می‌داند. او با احترام از تلاش بسیاری از کارشناسان یاد می‌کند اما معتقد است بخشی از نظام بازرسی، فرصت کافی برای آشنایی عمیق با فناوری‌های تولید نداشته است.

او توضیح می‌دهد: «بازرس باید علاوه بر مقررات، فناوری تولید را هم بشناسد. وقتی کسی نداند یک خط اکستروژن چگونه کار می‌کند، طبیعی است که همه چیز را فقط از زاویه چک‌لیست ببیند.»

به اعتقاد او، اگر ارتباط میان دانشگاه، صنعت و نهادهای نظارتی بیشتر شود، بسیاری از اختلاف برداشت‌ها نیز از بین خواهد رفت.

ماشین‌سازی؛ صنعتی که کمتر دیده می‌شود

یکی از گلایه‌های مدیرعامل پایدار بهبود ماشین، کم‌رنگ‌بودن جایگاه ماشین‌سازی در سیاست‌های توسعه صنعتی کشور است. او می‌گوید: «همه از تولید محصول نهایی صحبت می‌کنند، اما کمتر کسی می‌پرسد آن محصول با چه ماشینینی ساخته شده است.»

به باور او، کشوری که ماشین‌آلات خود را طراحی و تولید نکند، در عمل وابسته باقی خواهد ماند؛ حتی اگر محصول نهایی را در داخل مونتاژ کند. او ادامه می‌دهد: «اگر امروز بتوانیم ماشین‌آلات تخصصی تجهیزات پزشکی را در داخل کشور طراحی کنیم، فردا توسعه فناوری نیز سریع‌تر اتفاق می‌افتد.»

ایران می‌تواند یکی از قطب‌های ماشین‌سازی تجهیزات پزشکی شود

آزاده‌رنجبر معتقد است توسعه صنعت تجهیزات پزشکی از خط تولید آغاز می‌شود، نه از پشت میزهای اداری. در ادامه این گفت‌وگو فضای بحث کمی از مسائل فنی

بعضی محصولات شاید فقط چند هزار عدد در سال مصرف داشته باشند، اما همان‌ها ارزش فناوری بالایی دارند و اگر در داخل تولید شوند، وابستگی کشور را از بین می‌برند

دنیا هم نمی‌تواند داده‌ای که درست تعریف نشده باشد، اصلاح کند.»

پایان یک گفت‌وگو؛ آغاز یک مطالبه

در واپسین دقایق گفت‌وگو، آزاده‌رنجبر جمله‌ای می‌گوید که شاید بیش از هر بخش دیگری، نگاه او به صنعت را نشان می‌دهد: «من رقیب تولیدکنندگان نیستم؛ شریک توسعه صنعت تجهیزات پزشکی ایران هستم. اگر بتوانیم ماشین، فناوری و قطعات تخصصی را داخل کشور تولید کنیم، در نهایت برنده اصلی مردم و نظام سلامت خواهند بود.»

او سپس توضیح می‌دهد: «اگر امروز می‌گوییم می‌توانیم ماشین بسازم، خط تولید طراحی کنم یا قطعات تخصصی تولید کنم، هدفم رقابت با دیگران نیست. هدفم این است که زنجیره صنعت تجهیزات پزشکی کشور کامل‌تر شود.» او حتی از مدیران وزارت بهداشت، سازمان غذا و دارو، اداره کل تجهیزات پزشکی و فعالان صنعت دعوت می‌کند از نزدیک توانمندی‌های موجود را ببینند و از ظرفیت ماشین‌سازان داخلی برای کاهش وابستگی کشور استفاده کنند. به باور او، بسیاری از قطعات و ماشین‌آلاتی که امروز از خارج وارد می‌شوند، در صورت اعتماد به توان داخلی، قابلیت طراحی و ساخت در ایران را دارند.

شاید بتوان در پایان گفت‌وگو، روایت یک مدیرعامل از مشکلات شرکتش نیست؛ روایت یک ماشین‌ساز است که معتقد است آینده صنعت سلامت، پیش از هر چیز در کارخانه‌هایی رقم می‌خورد که ابزار تولید تجهیزات پزشکی را می‌سازند. منصور آزاده‌رنجبر در تمام این گفت‌وگو تلاش می‌کند یک پیام را منتقل کند؛ اینکه توسعه صنعت تجهیزات پزشکی تنها با واردات فناوری یا افزایش تعداد کارخانه‌ها محقق نمی‌شود، بلکه نیازمند سرمایه‌گذاری بر دانش فنی، ماشین‌سازی تخصصی، نیروی انسانی و حکمرانی باثبات است.

فاصله می‌گیرد و به آینده صنعت تجهیزات پزشکی ایران می‌رسد؛ آینده‌ای که آزاده‌رنجبر آن را بیش از هر چیز وابسته به نوع حکمرانی صنعتی، اعتماد به تولیدکنندگان و اصلاح نگاه به فناوری می‌داند.

به باور مدیرعامل شرکت پایدار بهبود ماشین، ایران از نظر دانش فنی، نیروی انسانی و ظرفیت صنعتی، توانایی تبدیل شدن به یکی از قطب‌های ماشین‌سازی تجهیزات پزشکی در منطقه را دارد؛ مشروط بر آنکه سیاست‌گذاری نیز هم‌راستا با این ظرفیت حرکت کند.

خمشدن کمر تولید زیر بار هزینه‌ها

هنگامی که سخن به مشکلات تولید در ایران می‌رسد آزاده‌رنجبر، افزایش شدید هزینه‌های تولید را موضوعی عنوان می‌کند که تنها به رشد نرخ ارز محدود نمی‌شود. او با اشاره به افزایش قیمت فولاد، قطعات صنعتی، تجهیزات برقی و دستمزدها می‌گوید: «در بسیاری از موارد، قیمت مواد اولیه چند برابر شده، اما تولیدکننده نمی‌تواند به همان نسبت قیمت محصول خود را افزایش دهد؛ چون مشتری دیگر توان خرید ندارد.»

به گفته او، ماشین‌ساز در چنین شرایطی میان دو انتخاب دشوار قرار می‌گیرد؛ یا کیفیت را کاهش دهد یا با سودی بسیار اندک و گاهی بدون سود، تنها برای حفظ چرخه تولید و جلوگیری از بیکار شدن نیروهای متخصص به فعالیت ادامه دهد.

او می‌گوید: «واقعیت این است که امروز بسیاری از تولیدکنندگان فقط تلاش می‌کنند کارخانه سرپا بمانند. سود، اولویت اول نیست؛ حفظ مجموعه و حفظ نیروی انسانی مهم‌تر شده است.»

هوش مصنوعی؛ ابزاری برای افزایش دقت

فناوری‌های نوین و نقش هوش مصنوعی در صنعت یکی دیگر از مباحث شیرین است که نمی‌توان بدون گریززدن به آن هیچ گفت‌وگویی درمورد تولید و صنعت را به پایان رساند. برخلاف تصور رایج که هوش مصنوعی را صرفاً به نرم‌افزارهای گفت‌وگو محور محدود می‌کند، آزاده‌رنجبر نگاه مهندسی‌تری به این مفهوم دارد. او می‌گوید: «در ماشین‌سازی، هوش مصنوعی یعنی استفاده از داده، کنترل هوشمند، برنامه‌نویسی دقیق و کاهش خطای انسانی.»

به گفته او، به همین دلیل بخش مهمی از ماشین‌های طراحی شده در شرکت پایدار بهبود ماشین بر پایه کنترل‌های هوشمند، PLC و تحلیل داده‌های فرایند، کار می‌کنند. او البته تأکید می‌کند که هیچ فناوری‌ای جای تجربه را نمی‌گیرد و ادامه می‌دهد: «هوش مصنوعی زمانی ارزش دارد که تجربه مهندسی پشت آن باشد. چراکه بهترین نرم‌افزار



واقعیت این است که امروز بسیاری از تولیدکنندگان فقط تلاش می‌کنند کارخانه سرپا بمانند. سود، اولویت اول نیست؛ حفظ مجموعه و حفظ نیروی انسانی مهم‌تر شده است