



انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران

رویکردهای نوین در صنعت تولید ماشین آلات و تجهیزات

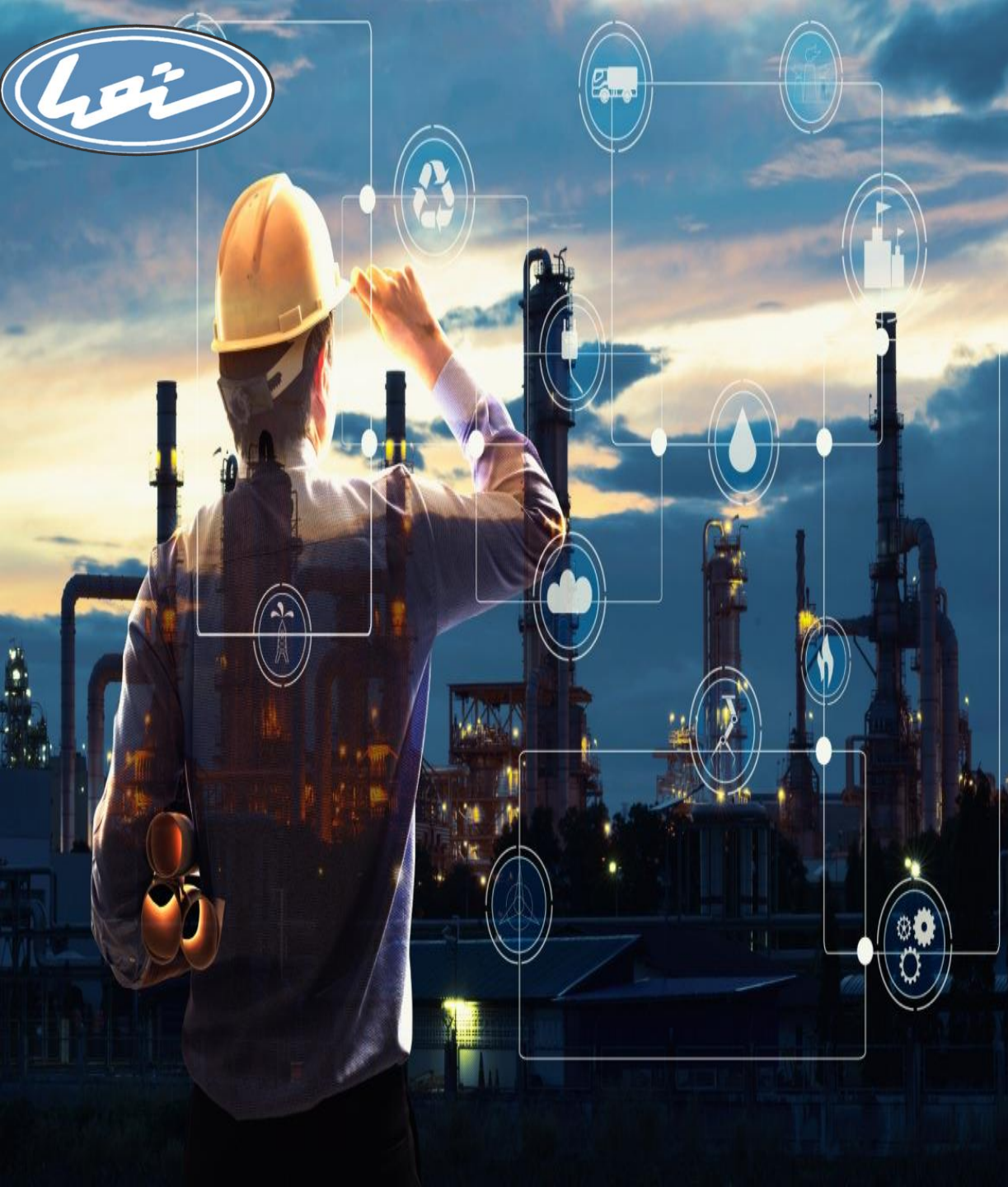
مریم خزاعی
اردیبهشت ۱۴۰۳





شرکت **Bain & Company** یک موسسه مشاوره مدیریتی است که در ایالت بوستون امریکا واقع شده است. این شرکت گزارشی را در آوریل ۲۰۲۴ در رابطه با صنعت تولید ماشین‌آلات و تجهیزات در جهان منتشر کرد که با استفاده از تحقیقات ثانویه بازار، تجزیه و تحلیل اطلاعات موجود و مصاحبه با برخی فعالان این صنعت تهیه شده است. مطلب پیش رو به برخی از نکات مهم این گزارش با تاکید بر محور نیازهای مشتریان و ارائه نمونه‌هایی از فعالیتهای سازندگان مطرح جهان در حوزه تجهیزات صنعتی می‌پردازد.





شرکت‌های پیشرو صنعت تولید ماشین‌آلات و تجهیزات استفاده از فناوری‌های جدید دیجیتال را آغاز کرده‌اند. این فناوری‌ها امکان نظارت و تشخیص از راه دور تجهیزات تولیدی و فروخته‌شده آنها را فراهم می‌کند. آنهایی که از فناوری دوقلوهای دیجیتال (Twin Digitals) - نمایش مجازی ماشین‌آلات و تجهیزات - استفاده می‌کنند در حال کسب مزیت رقابتی هستند.

بر اساس گزارش Research and Markets، پیش‌بینی می‌شود که طی سال‌های آینده ارزش کل بازار دوقلوهای دیجیتال در جهان، ده برابر افزایش یابد و از ۱۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۳ به ۱۱۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۲۸ برسد که به معنی ۱۱ برابر شدن این رقم طی ۵ سال است. با توجه به پتانسیل و روندهای فعلی انتظار می‌رود توسعه دوقلوهای دیجیتال برای پیش‌بینی تعمیر و نگهداری ماشین‌آلات پرکاربردترین استفاده از این فناوری باشد.



• یکی از اصطلاحات رایج در حوزه صنایع مهندسی، **پایه نصب شده** (Installed base) است که برای نشان دادن پایگاه مشتریان شرکت‌های سازنده تجهیزات استفاده می‌شود. هنگامی که یک سازنده اصلی تجهیزات و ماشین‌آلات یک ماشین/تجهیز را در محل مشتری خود نصب می‌کند، آن دستگاه به بخشی از پایگاه نصب شده شرکت فروشنده تبدیل می‌شود. پایگاه نصب شده حاوی اطلاعاتی است که می‌تواند به سؤالاتی از جمله؛ چه کسی مالک آن محصول است، چه محصولی را از ما خریده‌اند، چه تعدادی از این محصول را دارند، در کجا قرار دارد و برای چه مدت استفاده می‌شود، پاسخ دهد. علاوه بر این، اطلاعات مزبور شامل جزئیات ورودی و خروجی محصولات از مدل، شماره سریال، وارسته، تاریخ خرید، عمر محصول و بسیاری موارد دیگر است.

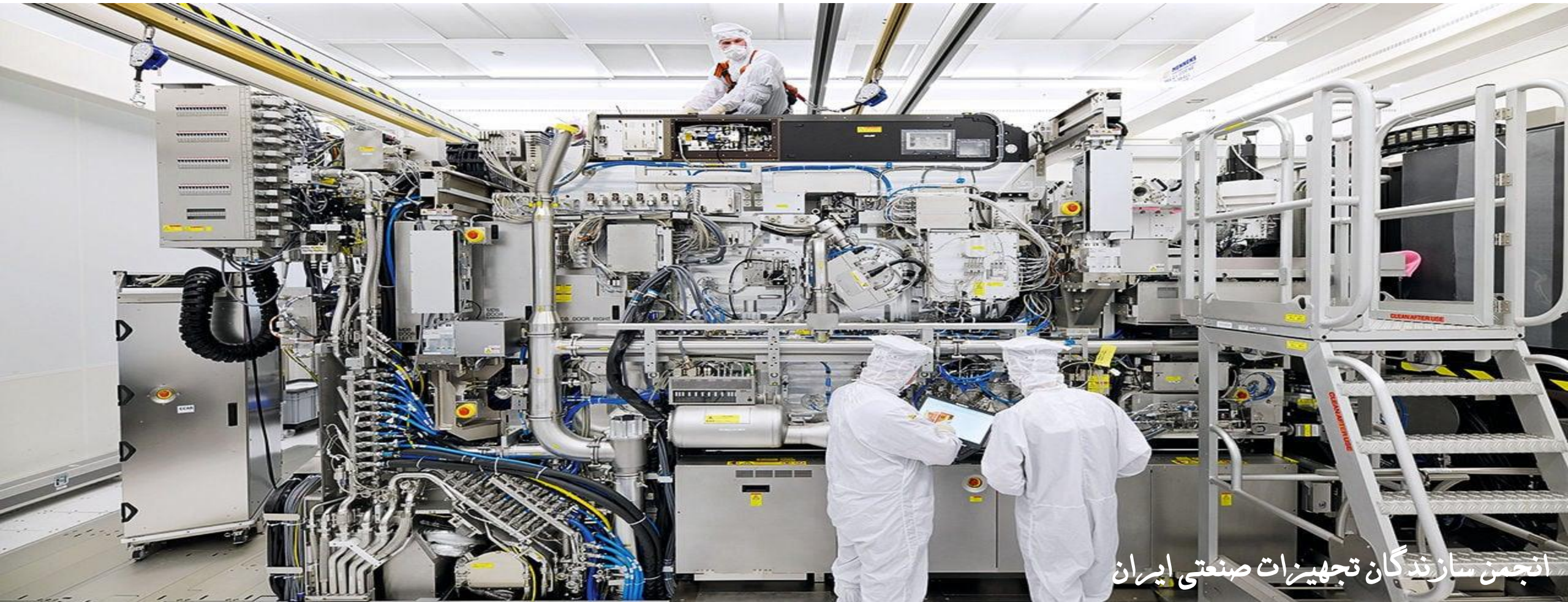
• **مدیریت پایه نصب شده** (Installed base management) که به آن مدیریت دارایی متصل نیز می‌گویند، با پیگیری استفاده و عملکرد ماشین‌ها یا تجهیزات خاص فروخته‌شده به مشتریان شروع می‌شود. تولیدکنندگان ماشین‌آلات و تجهیزات می‌توانند داده‌های مرتبط با کارکرد ماشین‌آلات و تجهیزات فروخته شده به مشتریان را در زمان تعمیر و نگهداری یا پس از بازگشت محصول جمع‌آوری کنند. با این داده‌ها، آنها دوقلوهای دیجیتالی از ماشین‌های خاص تولید می‌کنند که می‌تواند برای بهینه‌سازی خدمات، بهبود عملکرد محصول و پیش‌بینی تعمیر و نگهداری آنها مورد استفاده قرار گیرند.



- مدیریت یک پایگاه نصب‌شده از راه دور معمولاً به این نیاز دارد که مشتریان دستگاه‌های خود را همیشه متصل به سیستم نگه دارند و داده‌های لازم را به اشتراک بگذارند. بدیهی است هرچه داده‌های بیشتری به اشتراک گذاشته شود، به خدمات بیشتری نیز می‌توانند دسترسی داشته باشند، مانند تجزیه و تحلیل عمیق که ریشه اصلی مشکلات ماشین‌آلات را مشخص می‌کند.
- برخی از مشتریان در مورد افشای اطلاعات داخلی خود به اشخاص ثالث نگرانی دارند. شرکت‌های ماشین‌آلات موفق مزایای مدیریت پایه نصب‌شده و دوقلوهای دیجیتالی را به اشتراک می‌گذارند و توضیح می‌دهند که چرا داده‌های پیوسته منبع حیاتی استفاده از این ابزارها هستند. آنها همچنین تاکید می‌کنند که چگونه دوقلوهای دیجیتال خدشه و خللی بر حفظ حریم خصوصی شرکت‌های خریدار ماشین‌آلات وارد نمی‌کند.



بسیاری از مدیران صنایع ماشین‌آلات بر این باورند که مدیریت پایه نصب شده با افزودن جریان‌های درآمدی جدید، ارزش قابل توجهی تولید می‌کند. به عنوان مثال، شرکت ASML فعال در زمینه تولید نیمه‌هادی‌ها، انتظار دارد درآمد آن از محل پایه نصب‌شده با متوسط نرخ رشد سالانه ۱۲ درصد در سال ۲۰۲۵ به بیش از ۶ میلیارد یورو برسد.



انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران



یکپارچگی

اطمینان‌یابی از ادغام یکپارچه دوقلوی دیجیتال با فرآیندهای موجود



یادگیری مستمر

تعهد به یادگیری و سازگاری مستمر با توجه به سرعت بالای تحولات فناوری و نیازهای مشتریان



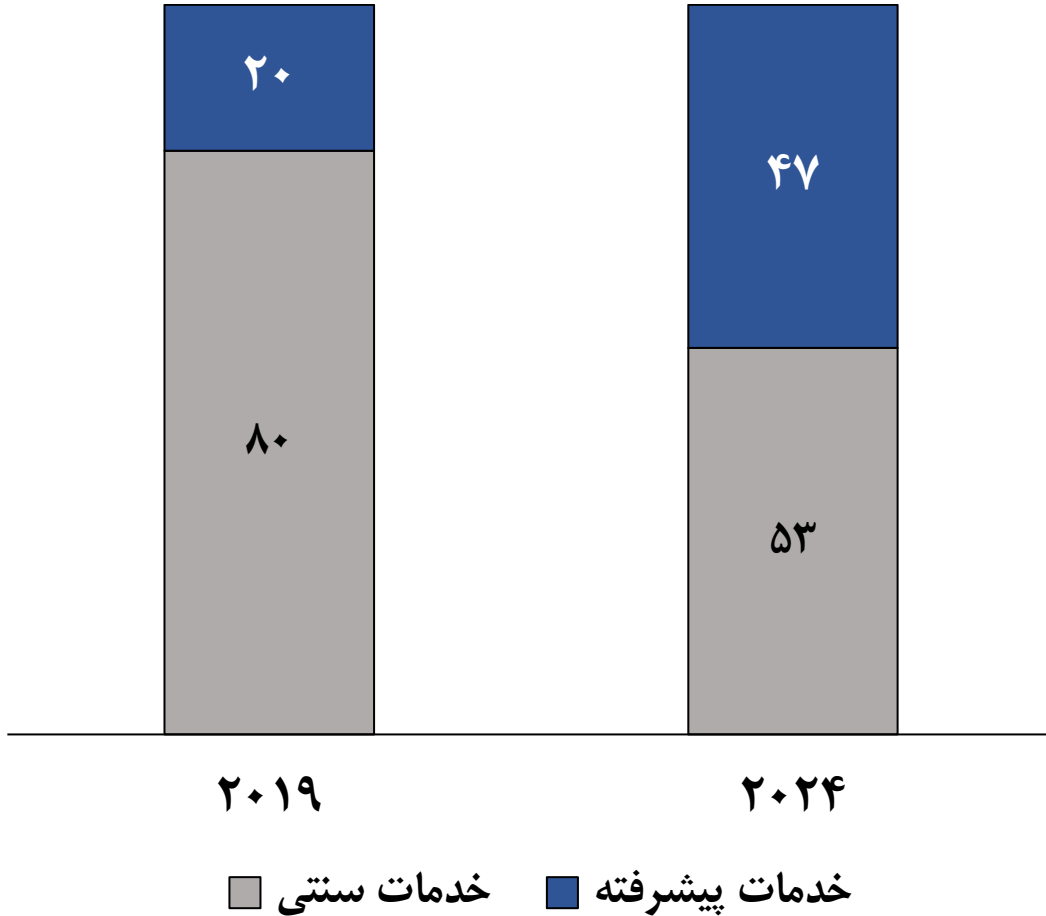
حاکمیت داده

استفاده از خدمات هوشمند در به اشتراک گذاری داده‌ها ضمن حصول اطمینان از حاکمیت دیجیتالی صاحبان داده‌ها

سه اصل مهم برای استفاده از مدیریت پایه نصب‌شده



ترکیب درآمد حاصل از بخش خدمات



شرکت‌های با عملکرد برتر از تجزیه و تحلیل پیشرفته و یادگیری ماشینی استفاده می‌کنند تا بینش‌هایی را از حجم عظیم داده‌های موجود در سیستم دوقلوهای دیجیتال به دست آورند. این بینش‌ها می‌توانند تصمیم‌گیری‌ها را در طول چرخه عمر محصول، از پیشرفت‌های طراحی گرفته تا نگهداری پیش‌بینی‌کننده، هدایت کنند.

این گروه شرکت‌ها برای کسب موفقیت در فروش خدمات مرتبط با صنعت ماشین‌سازی از روش‌های نوین جهت استفاده از داده‌های گوناگون برای شناسایی نیازهای خدمات مشتریان، ارائه خدمات مناسب و ایجاد ارتباط هدفمند با آنها استفاده می‌کنند.

سهم خدمات مبتنی بر سیستم‌های پیشرفته و نوین از درآمد تولیدی سازندگان ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی در حوزه خدمات در حال افزایش است و پیش‌بینی می‌شود از ۲۰ درصد در سال ۲۰۱۹ به ۴۷ درصد در سال ۲۰۲۴ خواهد رسید.



شرکت امریکایی Caterpillar فعال در حوزه ساخت ماشین‌آلات معدنی و ساختمانی از فناوری دوقلوهای دیجیتال در تولید نسل بعدی دستگاه‌های حفاری خود استفاده کرده است. این شبیه‌سازی‌های مجازی تجسمی از جریان و دمای هوا از طریق خنک‌کننده‌های دستگاه را تولید و در عین حال امکان تغییر سرعت فن‌ها را برای شبیه‌سازی عملکرد حسب کاربردهای مختلف موردنیاز مشتری فراهم می‌سازد. دوقلو دیجیتال بر کارایی خنک‌کنندگی دستگاه می‌افزاید و ضمن نظارت بر عملکرد در طول چرخه عمر دستگاه، مصرف انرژی آن را نیز بهینه می‌کند.





شرکت آلمانی Krones تولیدکننده خطوط پرکن و بسته‌بندی، یک دوقلو دیجیتالی کاملاً متصل به خطوط بسته‌بندی نوشیدنی را ارائه می‌دهد. این شرکت تشخیص از راه دور را از طریق پشتیبانی واقعیت افزوده (Augmented Reality-AR) و اتصال شبکه خصوصی مجازی (Virtual Private Network -VPN) به ماشین‌ها امکان‌پذیر می‌سازد و این خط متصل به مشتریان کمک می‌کند تا زمان‌های خرابی را کاهش دهند، تعمیر و نگهداری قابل اعتماد را برنامه‌ریزی کنند، مصرف منابع را کاهش دهند و مدیریت مواد را نیز بهبود بخشند. در این میان برخی از شرکت‌ها نیز اتصال پلتفرم را به ابر به جای اتصال نقطه به نقطه ترجیح می‌دهند.





صنعت به نقطه عطفی در حرکت از "محصولات" به "راه حل" رسیده است. در حال حاضر صنعت ساخت بیش از هر بخش دیگری مصرف کننده تراشه‌ها و فناوری اینترنت اشیا است.

شرکت‌های فعال و موفق در حوزه صنعت ماشین‌آلات راه‌حل‌های دیجیتالی را برای بخش‌هایی از مشتریان طراحی می‌کنند که در آن تامین کننده پیشرو هستند. رهبران نوظهور در رابطه با ارائه راه‌حل‌های دیجیتال برای ماشین‌آلات، بازده و سوددهی بیشتری (۱۰۰ درصد) در مقایسه با کل صنعت دارند.

فشارهای رقابتی در راستای توسعه راه‌حل‌ها، شرکت‌های پیشرو در حوزه ساخت ماشین‌آلات را بر آن داشته است تا نسبت به بازتعریف بازارهای خود اقدام کنند. بسیاری از بنگاه‌های این صنعت به جای صرف تولید محصولات استاندارد برای بازار جهانی، در حال توسعه راه‌حل‌هایی برای مشتریان خود متناسب با صنایع خاص هستند. این محور به معنای تمرکز بر تعداد کمتری از مشتریان در بخش‌های خاص صنعت است که در حالی که موجب بروز اختلال کمتر در زنجیره تامین می‌شود، دامنه ارائه خدمات به مشتریان را نیز افزایش می‌دهد.

SELL SOLUTIONS,

NOT PRODUCTS.



سه تله در مسیر توسعه محصولات و خدمات دیجیتالی

در راستای توسعه و استفاده از محصولات و فناوری دیجیتال، سازندگان ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی ممکن است با سه تله مواجه شوند:

اولین مورد، **عدم شفاف سازی اهداف شرکت در زمینه ارائه راه‌حل‌های دیجیتال** است از آنجایی که شرکت‌ها برای پیوستن به مسابقه عجله دارند، بسیاری از محصولات و خدمات دیجیتال را مهندسی می‌کنند تا به جای طرح پیشنهادات جدید برای نیازهای رفع‌نشده مشتریان، سخت‌افزار و تجهیزات بیشتری بفروشند. در نتیجه، راه‌حل‌های آنها کمتر رقابتی است و نتایج ناامیدکننده‌ای نیز به همراه دارد. بدتر از آن، این شرکت‌ها همچنان بر بازارهای محصولات سنتی تمرکز می‌کنند در حالی که رقبای چشم‌انداز رقابت را تغییر می‌دهند. این رویکرد باعث می‌شود که این شرکت‌ها عقب بمانند.

• دومین مشکل **عدم تمرکز بر گروه‌های مشتریان منتخب** است. محدود کردن تمرکز یک شرکت بر روی چند بازار هدف یکی از بزرگترین چالش‌هایی است که تیم‌های رهبری در انتقال به راه‌حل‌های دیجیتال با آن مواجه هستند. شرکت‌هایی که محصولات و راه‌حل‌های نرم‌افزاری را بدون هدف قرار دادن چند بخش عمودی صنعت، مهندسی می‌کنند، تحت تأثیر تقاضاهای ناهمگن صنایع متعدد قرار خواهند گرفت. برای حفظ موقعیت رقابتی، آنها مجبور به طراحی مجدد یا مهندسی مجدد راه‌حل‌ها از یک شرکت به شرکت دیگر خواهند شد. این شرکت‌ها نمی‌توانند راه‌حل‌های خود را مقیاس‌بندی کنند و در نتیجه سودی نخواهند داشت.

• سومین دام رایج، **ناتوانی در کشف چگونگی ایجاد یک کسب و کار عرضه‌کننده راه‌حل‌های دیجیتال** که می‌تواند به موتور دوم قوی - یک موتور مبتنی بر فناوری در مقابل موتور محصول - برای شرکت تبدیل شود، است. اغلب شرکت‌ها با دنبال کردن سرمایه‌گذاری یا آزمون راه‌حل‌های دیجیتال خارج از سازمان شروع می‌کنند. چنین سرمایه‌گذاری‌هایی که از کسب‌وکار اصلی جدا شده‌اند، به دلیل عدم ادغام با فعالیت اصلی، معمولاً مقیاس‌پذیر نیز نیستند.



• اکثر سازندگان تجهیزات اصلی ماشین آلات (OEM) راه حل‌های دیجیتال را در فهرست خدمات قابل ارائه خود دارند. اما گسترش موفقیت آمیز این خدمات به سرمایه‌گذاری قابل توجه، تحول چند ساله و بهبود ذهنیت مشتری نیاز دارد.

• در این مسیر اغلب بنگاه‌ها با پاسخ‌دادن به دو سوال حیاتی شروع می‌کنند:

- برای کدام مشتریان ما جزو مرتبط‌ترین تامین‌کنندگان هستیم
- و چه راه‌حل‌هایی می‌تواند مشکلاتی را که این مشتریان با آن روبرو هستند حل کند؟

• شرکت‌های نرم‌افزاری در اعمال این رویکرد مشتری محور، موفق هستند و در واقع همین رویکرد، موفقیت آنها را طی ۲۰ سال گذشته افزایش داده است. شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات که راه‌حل‌های دیجیتال را رهبری می‌کنند، طی دو دهه آینده نیز همین کار را خواهند کرد.





برای مثال، شرکت امریکایی John Deere تولیدکننده ماشین‌آلات کشاورزی، طی دهه گذشته میلیاردها دلار سرمایه‌گذاری کرده است تا از تولیدکننده تراکتور به ارائه‌دهنده راه‌حل‌هایی دقیق برای بخش کشاورزی از جمله ساخت ماشین‌آلات مجهز به فناوری دیجیتال که کشاورزی را کارآمدتر می‌کند، تبدیل شود. در سال ۲۰۲۲، این شرکت تراکتورهای خودران و سمپاش‌هایی را معرفی و به بازار عرضه کرد که می‌توانند علف‌های هرز را از محصولات متمایز کنند.

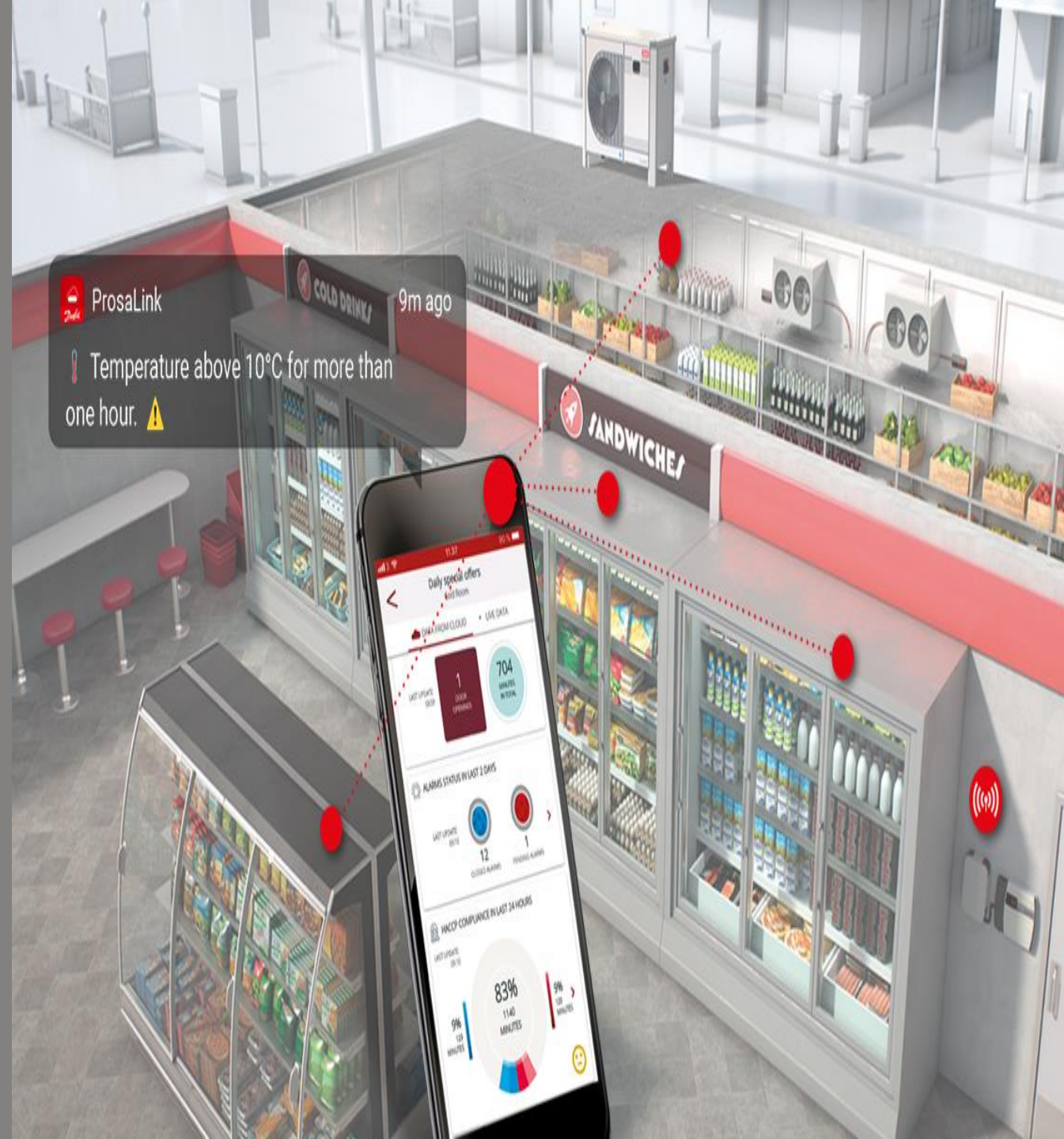
این شرکت اکنون در حال برنامه‌ریزی برای اتصال ۱.۵ میلیون دستگاه به خدمات و استفاده از مرکز عملیات مبتنی بر فناوری ابر برای ذخیره‌سازی داده‌های مرتبط با محصول است، به این امید که بتواند اشتراک نرم‌افزار تولیدشده را به کشاورزان فروخته و در نتیجه سود بیشتری کسب کند.



شرکت‌های ماشین‌آلاتی که در ارائه راه‌حل‌های دیجیتال موفق هستند، از پنج روش پیروی می‌کنند:

۱- **تعداد مشخصی از بخش‌های مشتری را هدف قرار می‌دهند.** رهبران ارائه دهنده راه‌حل‌های دیجیتال به نقاط مشکل‌زای مشتری در بازارهای عمودی منتخب می‌پردازند. شرکت دانمارکی Danfoss سازنده ترموستات، راه‌حل‌هایی را برای سوپرمارکت‌های مواد غذایی که نیازمند سیستم تبرید مطمئن هستند، ارائه می‌دهد. ترموستات‌های متصل این شرکت علاوه بر فروش سیستم‌هایی که دمای مناطق و قفسه‌های ذخیره‌سازی یخچال را کنترل و نظارت می‌کنند، راه‌حل‌هایی برای مدیریت انرژی، تجزیه و تحلیل مصرف و نگهداری پیش‌بینی‌کننده نیز ارائه می‌دهند.

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران





۲- **شریک دیجیتالی انتخاب می کنند.** راه‌حل‌های دیجیتال، مانند ارائه یک نرم افزار، روش کار یک شرکت را تغییر می دهند. شرکت‌های نرم‌افزاری از تیم‌هایی از مشاوران خبره استفاده می کنند تا به مشتریان کمک کنند تا روش‌های کار خود را سازگار و منطبق کنند و اطمینان حاصل نمایند که از مزایای کامل فناوری که نصب می کنند بهره‌مند می شوند. شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات که راه‌حل‌های دیجیتالی را ارائه می کنند نیز باید مشاوره پیش‌فروش را ارائه دهند تا به مشتریان کمک کنند تا بفهمند راه‌حل‌های دیجیتال چگونه عملیات آن‌ها را تغییر می دهند.



شرکت چند ملیتی **Hilti** که به تولید ابزارهای حفاری قرمز رنگ معروف است، مدل نیروی فروش مستقیم خود را به مشاوران نرم‌افزاری پیوند داده است تا ازین طریق راه‌حل‌های اینترنت اشیا و فناوری را گسترش دهد

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران



۳- اقتصاد واحد مشتری را در نظر می‌گیرند.

شرکت‌های ماشین‌آلات و تجهیزات، طرح‌های کسب و کار خود را بر اساس اقتصادسنجی واحد محصول و حصول اطمینان از اینکه قیمت یک ماشین هزینه‌های ساخت آن را پوشش می‌دهد، تهیه و اجرایی می‌کنند. این در حالی است که در حوزه ارائه راه‌حل‌های دیجیتالی، مانند نرم‌افزار، نیازمند رویکرد متفاوتی هستند، زیرا بزرگترین هزینه ساخت محصول نیست، بلکه جذب مشتری است. شرکت‌های پیشرو در حوزه ماشین‌آلات، راه‌حل‌های دیجیتالی را بر اساس اقتصاد واحد مشتری، از جمله هزینه به دست آوردن مشتریان و ارزش طول عمر مشتری، ایجاد می‌کنند. نمونه این مورد در رابطه با سازندگان ماشین‌آلات، خودروهای الکتریکی Tesla است که پیشگام ارائه یک مدل کسب و کار جدید برای OEM‌های خودرو است. تسلا علاوه بر فروش خودرو، راه‌حل‌های دیجیتالی اضافی را در طول چرخه عمر محصول به رانندگان ارائه می‌دهد که از آن جمله ارائه شبکه گسترده برای شارژ، خدمات سرگرمی و بسته‌های رانندگی مستقل است. این راه‌حل‌ها به تسلا کمک می‌کند تا سهم بازار خودروهای الکتریکی بیش از ۵۰ درصدی خود را در بازار آمریکا حفظ کند.





۴- در کسب و کار دو موتور سرمایه‌گذاری می‌کنند.

شرکت‌های ماشین‌آلات موفق هم از سرمایه‌گذاری‌های ارگانیک و پویا و هم از اکتساب و ادغام برای ایجاد یک کسب و کار مبتنی بر فناوری که می‌تواند فروش سخت‌افزار را نیز تکمیل کند، استفاده می‌کنند. مشارکت‌ها بیشترین ارزش را در عملیات پشتیبان با توسعه و تحویل راه‌حل ارائه می‌دهند. رهبران صنعت ماشین‌سازی از جمله شرکت **John Deere**، از برون‌سپاری بخش‌هایی از کسب و کار مرتبط با مشتری اجتناب می‌کنند که دلیل این کار آنها واضح است: دانش خاص بخش و روابط با مشتری نقش کلیدی در برنده‌شدن در فروش و حفظ مشتریان اصلی این شرکت‌ها دارد.



۵- از معماری تکنولوژی باز استفاده می کنند.

راه حل های دیجیتالی که بر اساس معماری فن آوری انعطاف پذیر ساخته شده اند، مزیت بزرگی در ادغام یکپارچه همراه با قابلیت همکاری با سیستم ها و فناوری عملیات پیشرو در بازار دارند. معماری فناوری باز با استانداردهای امنیتی نیز مطابقت دارد.

شرکت امریکایی Electric Schneider اخیراً شرکت انگلیسی Aveva را که پیشرو در عرضه نرم افزارهای مهندسی و عملیات، از جمله ایجاد دوقلوهای دیجیتالی ماشین آلات صنعتی است را خریداری کرد. نرم افزارهای Aveva با معماری باز IT/OT اشنایدر و پلتفرم EcoStruxure و ETAP که داده ها و برنامه های کاربردی را از بخش فروش به حوزه مدیران اجرایی متصل می کند، یکپارچه شده است.



• تحقیقات نشان می‌دهد که ۴۷ درصد از شرکت‌های بزرگ تولیدکننده ماشین‌آلات تعهداتی در حوزه اعمال **اقتصاد چرخشی** دارند، اما بیشتر آنها از نظر دامنه فعالیت در این حوزه محدود هستند. استراتژی‌های چرخشی منجر به مدل‌های کسب و کار جدید و تغییر شکل منابع تولیدکننده سود می‌شود. اکثر مدیران سازندگان ماشین‌آلات بر این باورند که روش‌های چرخشی باعث صرفه‌جویی قابل توجهی در هزینه‌های آنها می‌شود.

• تا سال ۲۰۳۰، سیستم چرخشی نحوه عملکرد بخش‌های بزرگ ماشین‌آلات و تجهیزات را تغییر خواهد داد. همگام با استقبال شرکت‌ها از مدل‌های کسب و کاری که مواد را حفظ می‌کند و طول عمر ماشین‌آلات را افزایش می‌دهند، منابع تولید سود آنها نیز تغییر خواهد کرد. مدل‌های عملیاتی چرخشی، زنجیره‌های ارزش را مجدداً پیکربندی می‌کنند و بدیهی است هم‌زمان با شروع فعالیت شرکت‌ها به مستقل کردن منبع تامین رشد خود از مصرف منابع، مجموعه جدیدی از برندگان و بازندگان در بازار نیز ظاهر خواهند شد.



مطالعه اخیر نشان می‌دهد که ۴۷ درصد از شرکت‌های بزرگ ماشین‌آلات در حال اعمال **سیاست چرخشی** از طریق تمرکز بر بازیافت، کاهش ورودی‌ها و کاهش ضایعات هستند. با این حال بیشتر ابتکارات از نظر دامنه فعالیت محدود باقی مانده‌اند. بسیاری از تیم‌های رهبری شرکت‌ها، سیاست چرخشی را صرفاً به عنوان یک موضوع بازیافت یا پایداری که با الزامات مقرراتی مرتبط است، تلقی می‌کنند و فقط تعداد کمی از آنها به این موضوع به عنوان پتانسیلی برای ایجاد ارزش و فرصتی که می‌تواند جریان‌های درآمدی جدید، انعطاف‌پذیری زنجیره تامین، افزایش وفاداری و بهبود روابط با مشتری و جذب مشتریان جدید را در ۲۰ سال آینده فراهم کند، می‌نگرند.



به عنوان مثال، شرکت آلمانی Wilo سازنده انواع پمپ، قصد دارد به طور مستمر استفاده خود از مواد اولیه را با استفاده مجدد از قطعات و مواد کاهش دهد. اخیراً زمانی که این شرکت به دلیل کمبود آهن ربا و مواد خاکی کمیاب از چین دچار اختلالات زنجیره تامین شد، تیم رهبری آن ابتکاری را برای جمع‌آوری پمپ‌های قدیمی به منظور تامین مواد خام کمیاب آغاز کرد. این شرکت همچنین سیستم جداسازی قطعات را برای محصولات برگشتی و اسقاط شده معرفی کرد. این شیوه‌ها منجر به کسب حاشیه سودهای بالاتر شد.

تیم مدیریت این شرکت قصد دارد تا سال ۲۰۲۵ از طریق عملیات چرخشی، مصرف سالانه مواد خام را تا ۲۵۰ تن کاهش دهد. این تلاش شامل استفاده مجدد از ۳۰ هزار قطعه در سال، بسته بندی با قابلیت ۱۰۰٪ استفاده مجدد و افزایش نرخ بازیافت به ۹۰٪ است.

انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران

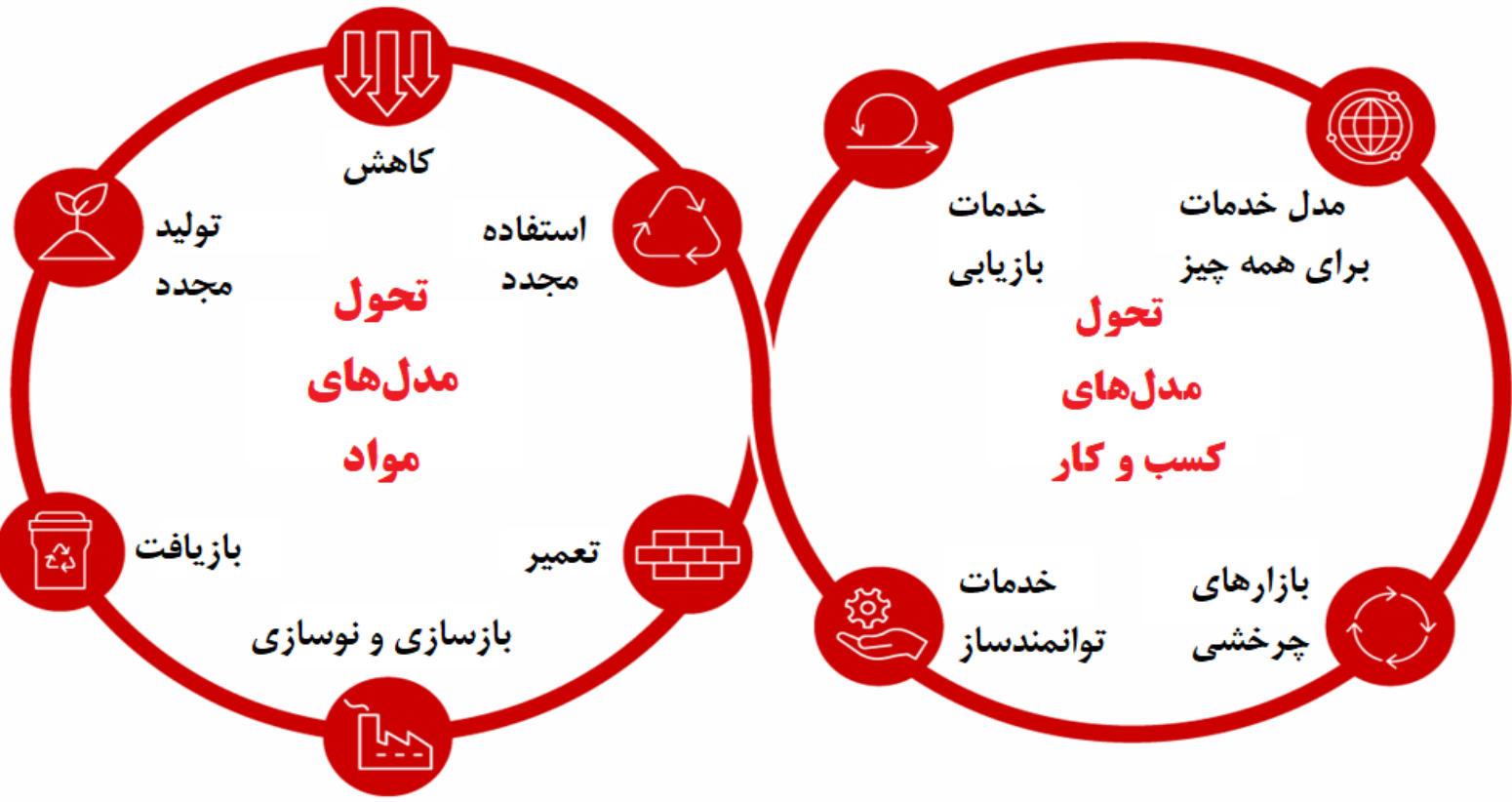


امروزه، فروش ماشین آلات جدید و انعقاد قراردادهای ارائه خدمات بلندمدت، همچنان بیشترین سهم از سود صنعت تولید ماشین آلات و تجهیزات صنعتی را ایجاد می کند. بسیاری از شرکت ها تجهیزات جدید را با حاشیه های سود کم و تکریمی می فروشند و اغلب به کسب و کار خدماتی خود برای بیش از ۵۰ درصد سود کل در طول عمر محصول متکی هستند.

تمرکز فعلی اکثر بنگاه ها

تمرکزهای بیشتر مورد نیاز

این مدل کسب و کار فعلی شرکت ها قرار نیست از بین برود اما شرکت های پیشرو در حوزه تولید ماشین آلات با ترکیب قراردادهای فروش محصولات و خدمات با مدل های مواد چرخشی که برای استفاده مجدد از قطعات و منابع ارزشمند طراحی شده اند، شروع به ایجاد ارزش کرده اند. در برخی از بخش های مشتریان، شرکت های ماشین آلات مدل های کسب و کار چرخشی را از جمله فروش محصولات به عنوان خدمات را استفاده می کنند.





شرکت‌های پیشرو فعال در حوزه ساخت ماشین آلات رویکرد استراتژیکی برای **تولید مجدد** دارند. شرکت Caterpillar سازنده تجهیزات معدنی، تعداد ۹ واحد تولید مجدد را در سراسر جهان اداره می‌کند که در این واحدها بیش از ۷۰۰۰ نوع اجزا و قطعات بازسازی شده را بازتولید می‌کند و هزینه آنها ۴۰ تا ۵۰ درصد کمتر از هزینه خریداری قطعات جدید است.

همچنین این شرکت ماشین‌هایی را ارائه می‌کند که معمولاً اجزای کلیدی آنها (موتور، سیستم تعلیق، گیربکس) پس از دو تا سه سال کارکردن با قطعات مستعمل یا بازسازی شده تعویض می‌شوند. شرکت کاترپیلار افزایش ۱۵ درصدی سالانه تولید مجدد تجهیزات صنعتی را هدف‌گذاری کرده که سریع‌تر از رشد کل تولیدات این شرکت است.



انجمن سازندگان تجهیزات صنعتی ایران



شرکت آلمانی Trumpf فعال در زمینه ساخت ماشین آلات، مدل جدید کسب و کار با عنوان **پرداخت به ازای هر قطعه** (Pay – per – part) را معرفی کرده است. در این مدل شرکت Trumpf مالک قانونی دستگاه باقی می ماند و مشتری به ازای هر قطعه تولید شده هزینه ای پرداخت می کند. این مدل به مشتریان انعطاف پذیری مالی ارائه می دهد و به شرکت خریدار اجازه می دهد از صرف هزینه های سرمایه ای قابل توجه برای ماشین آلات اجتناب کند و در مقابل شرکت Trumpf نیز کلیه امور تعمیرات و نگهداری و برنامه ریزی تولید را بر عهده دارد.



در مدل پرداخت به ازای هر قطعه، مزیت اعمال قیمت ثابت برای هر قطعه قبل از تولید آن را به مشتریان ارائه می دهد که نیاز به نیروی کار واجد شرایط را کاهش می دهد. اگرچه قراردادهای پرداخت به ازای هر قطعه سهم کوچکی از کل کسب و کار این شرکت را تشکیل می دهد ولی برای شرکت و مشتریانش یک بازی برد-برد محسوب می شود.



- بر اساس قراردادهای پرداخت به ازای هر قطعه، شرکت **Trumpf** نیروی کار مهندسی و مکانیکی خود را به مشتریانش اجاره می‌دهد که در نتیجه موجب کاهش نیروی کار موردنیاز آنها می‌شود و در مقابل داده‌های ارزشمندی را در مورد عملکرد ماشین‌آلات و تجهیزات شرکت کسب می‌کند.

- به طور کلی، قراردادهای پرداخت به ازای هر قطعه، مهندسان **Trumpf** را قادر می‌سازد تا مصرف مواد را به طور کارآمدتری مدیریت کنند و انتشار دی‌اکسید کربن را نیز تا ۶۵ درصد کاهش دهند.

- پس از گذشت ۸ تا ۱۰ سال، شرکت **Trumpf** ماشین‌آلات فروخته شده را پس می‌گیرد و آنها را بازسازی می‌کند یا از برخی از قطعات مجدداً استفاده می‌کند.

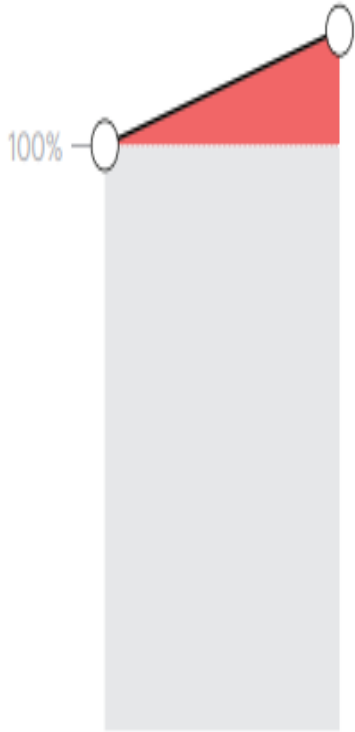




کاهش هزینه و زمان عرضه از طریق اعمال مهندسی حلقه بسته

بهبود زمان
تحویل

۲۰٪



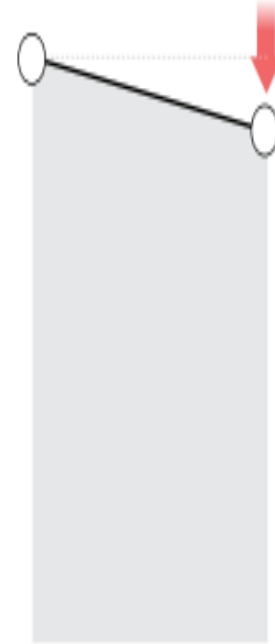
کاهش زمان عرضه
به بازار

۲۰٪



کاهش هزینه‌های
تحقیق و توسعه

۲۰٪



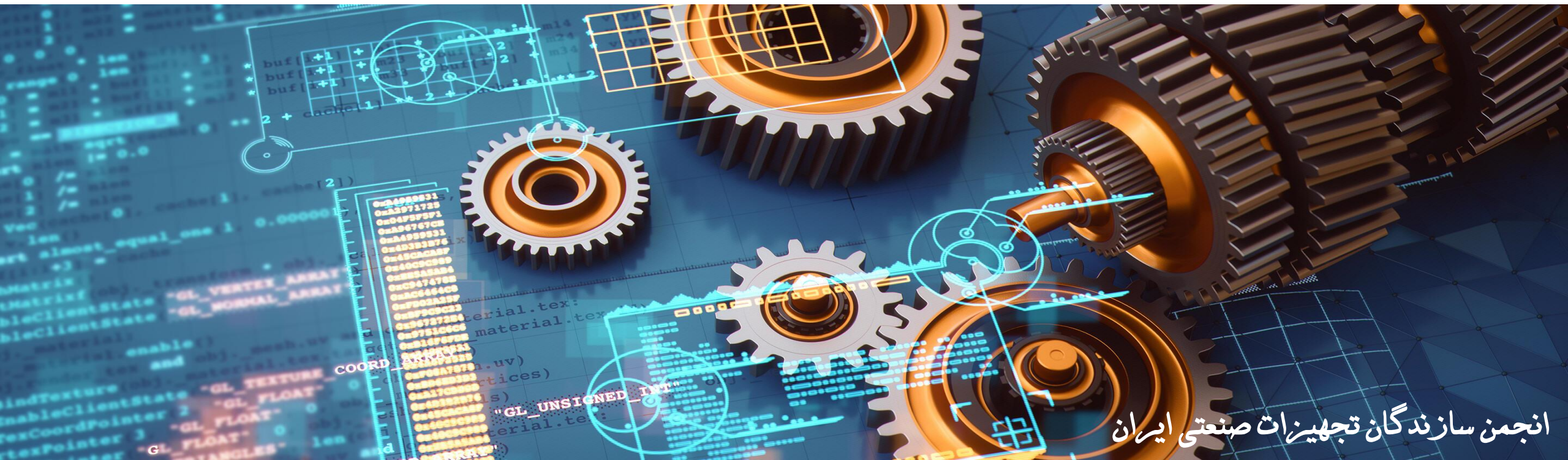
- تولید سریع‌تر محصولات و با درجه سفارشی سازی بیشتر به عنوان یکی از برنامه‌های کاری مهم شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی تبدیل شده است. حدود ۶۸ درصد از مشتریان انتظار دارند محصولاتی با همان کیفیت سه سال پیش ولی با سرعت بالاتری دریافت کنند.

- بر اساس گزارش واحد اقتصادی دانشگاه آکسفورد، ۷۰ درصد از مشتریان ماشین‌آلات انتظار دریافت محصولات شخصی یا سفارشی بیشتری نسبت به سه سال پیش دارند.



۷۵ درصد از شرکت‌های تولیدی پیشرفته اظهار می‌کنند که استفاده از فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی اولویت اصلی واحدهای مهندسی و تحقیق و توسعه آنهاست. هوش مصنوعی بهره‌وری را در سراسر زنجیره ارزش، از جمله در حوزه تدارکات، تعمیر و نگهداری بهبود می‌بخشد و می‌تواند به رفع چالش‌های اصلی پیش روی مدیران صنایع ماشین‌سازی و تجهیزات از نوسانات زنجیره تامین گرفته تا فشارهای هزینه‌ای و کمبود نیروی کار ماهر کمک کند.

بر اساس گزارش شرکت تحقیقات کسب و کار، پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۸ ارزش بازار جهانی هوش مصنوعی در حوزه ماشین‌آلات صنعتی، که شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار و خدمات هوشمند است، به ۵,۴۶ میلیارد دلار برسد.





- بر اساس نظرسنجی اخیر، بیش از ۹۰ درصد شرکت‌های ماشین‌آلات داده‌های تولید را جمع‌آوری و ذخیره می‌کنند. اما بیشتر آنها نمی‌دانند چگونه از آن داده‌ها، ارزش استخراج کنند. یکی از دلایل عدم درک و اطلاع از اینکه هوش مصنوعی کجا می‌تواند بیشترین بازده را داشته باشد، است.

- از میان بسیاری از کاربردهای هوش مصنوعی، سه حوزه خاص که در آن شرکت‌ها به خوبی می‌توانند از این فناوری استفاده کنند؛ به حداقل رساندن عیوب و نواقص مونتاژ/ بهبود کنترل کیفیت، افزایش بهره‌وری و ساده‌سازی مدیریت انبار، هستند. به عنوان نمونه هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی اشتباهات در زمان واقعی بروز آنها طی فرآیندها برای بهبود کارایی مونتاژ و کیفیت محصول کمک کند.

چشم‌انداز استفاده از برنامه‌های کاربردی مبتنی بر هوش مصنوعی در تولید صنعتی با قابلیت تحول زنجیره تامین طی پنج سال آینده



اعمال رویکرد **کارخانه آینده** می‌تواند بهره‌وری را بین ۳۰ تا ۵۰ درصد افزایش دهد. کلید تحقق این هدف، ادغام معیارهای ناب، دیجیتال، هوش مصنوعی و پایداری است.

تقریباً ۶۰ درصد از شرکت‌های سازنده ماشین‌آلات، اجرای استراتژی کارخانه آینده را در سازمان خود آغاز کرده‌اند. شرکت‌های موفق در صنعت تولید ماشین‌آلات و تجهیزات صنعتی، ابزارهای دیجیتال، پایداری و عملیات ناب را در نقشه راه آینده خود ادغام می‌کنند.

به منظور دستیابی به مقیاس تولید، شرکت‌های پیشرو فراتر از استفاده صرف از فناوری‌های انتخاب شده یا عملیات کاربردی، عمل می‌کنند. آنها از طریق اتخاذ رویکردی یکپارچه، ابزارهای عملیاتی موجود را به چالش می‌کشند و مجموعه کل سیستم تولید را در نظر می‌گیرند. به طور خلاصه، آنها از طریق چهار مرحله استراتژی تولید، سیستم تولید آینده، توانمندسازهای تکنولوژیکی و مدل عملیات و کارکنان مسیر پیش‌رو به سمت کارخانه آینده را هموار می‌کنند.



کارخانه آینده

استراتژی تولید

کارخانه آینده به صورت مستقیم در استراتژی تولید جهانی جای گرفته است.



نظام تولید در آینده

اهدافی مانند توسعه پایداری، تولید چرخشی و صنعت ۴ با اصول و چارچوب فرآیندی موجود در حوزه‌هایی مانند تولید ناب و شش سیگما به منظور پیشرفت درجه بلوغ سیستم شبکه، تامین و تولید یکپارچه شده است.



توانمدهای فناوری

فناوری اطلاعات، سیستم‌های فناوری عملیاتی و فن‌آوری‌های تولید پیشرفته با هم ترکیب می‌شوند تا تحول موردنیاز برای کارخانه آینده در حوزه شبکه، تامین و سیستم تولید را تامین نمایند.



کارکنان و مدل اجرایی

عملیات، نیروی کار و مدل اجرایی با فراهم کردن افراد، ساختارهای حاکمیتی، فرآیندها و ابزارهای لازم، کارخانه آینده را آشکار می‌کنند.

