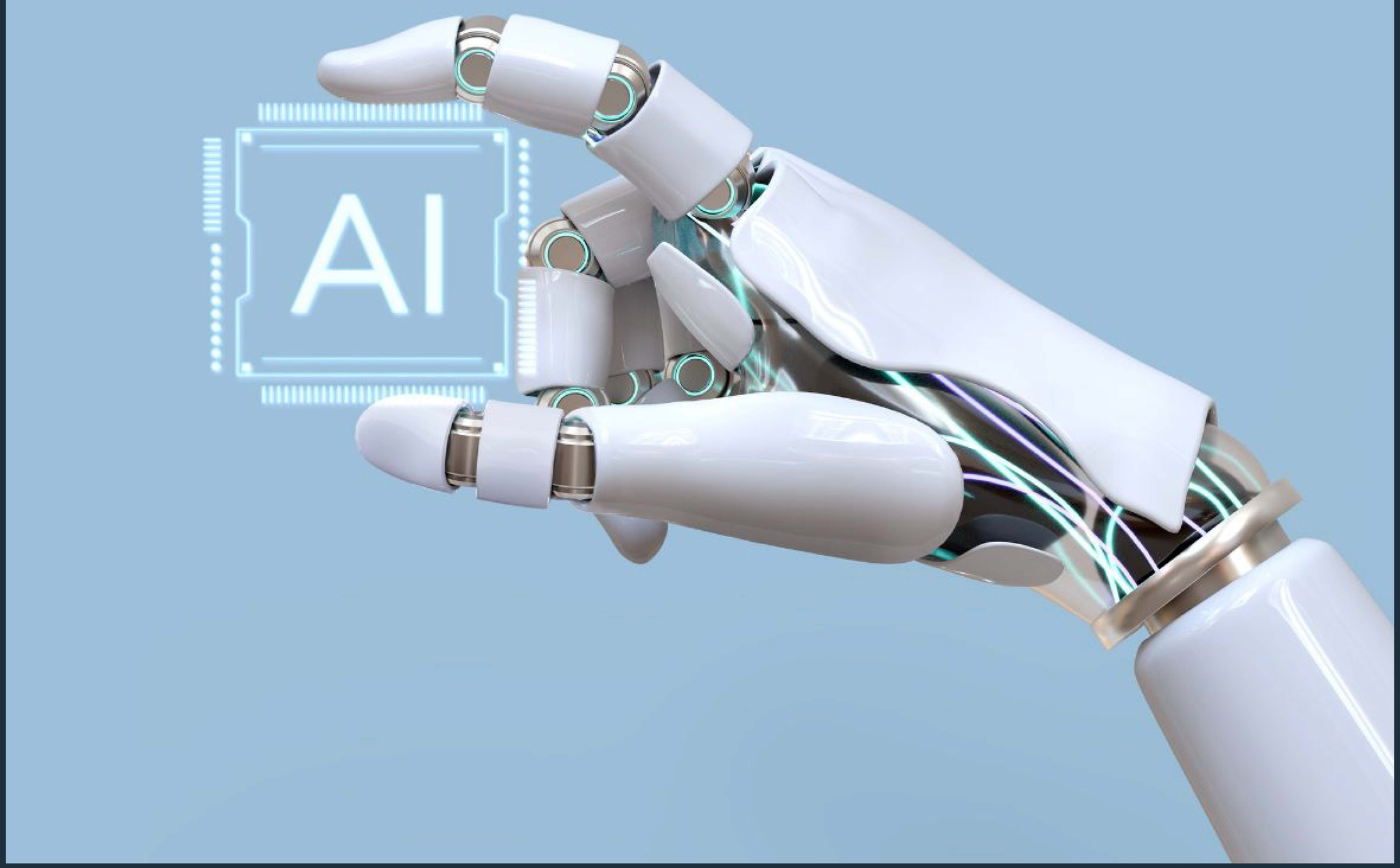
بولتن تخصصی هوش مصنوعی

مرکز توسعه هوشمندسازی کسب و کارهای اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی لرستان

بولتن تخصصی هوش مصنوعی / شماره ۳ / پاییز ۱۴۰۵

اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی لرستان

Lorestan Chamber of Commerce, Industries, Mines & Agriculture



یادداشت

تحول دیجیتال دیگر یک انتخاب صرفاً فناورانه برای صنایع نیســـت؛ به ضرورتی برای حفظ بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها، افزایش تاب‌آوری و آماده‌شـــدن برای شرایط متغیر کسب‌وکار تبدیل شده است. با این حال، تجربه صنایع مختلف نشان می‌دهد که مسیر هوشمندسازی لزوماً از فناوری‌های پیچیده و پروژه‌های پرهزینه آغاز نمی‌شود؛ بلکه از جایی شروع می‌شود که یک صنعت، مسئله خود را دقیق‌تر می‌بیند، اطلاعات بیشتری در اختیار دارد و برای حل آن، راهکار مناسب را انتخاب می‌کند.

در بســـیاری از واحدهای صنعتی، چالش‌هایی مانند توقف تولید، مصرف بـــالای انرژی، ضعف در نگهداری و تعمیرات، پراکندگی اطلاعات، دشواری تصمیم‌گیری و نبود تصویر دقیقی از وضعیت فرآیندها، پیش از آنکه مسئله‌ای فناورانه باشـــند، مسئله‌ای مدیریتی و اطلاعاتی هستند. فناوری زمانی می‌تواند در حل این مسائل مؤثر باشد که بر بستر داده، فرآیند مناسب و آمادگی نیروی انسانی قرار گیرد.

مرکز توسعه هوشمندسازی کسب‌وکارهای اتاق بازرگانی لرستان با همین نگاه، تلاش می‌کند مسیر ارتباط میان نیازهای واقعی کسب‌وکارها و ظرفیت‌های فناوری را هموارتر کند. هدف مرکز صرفاً معرفی ابزارها و فناوری‌های جدید نیست؛ بلکه شناسایی مسائل و نیازهای واحدهای تولیدی، آشنایی با تجربه‌های موفق، انتقال دانش و تجربه، و کمک به انتخاب آگاهانه‌تر راهکارهایی است که بتوانند برای هر کسب‌وکار ارزش واقعی ایجاد کنند.

این نگاه، هوشمندسازی را از یک مفهوم کلی و گاه دور از دسترس، به مجموعه‌ای از اقدامات قابل اجرا تبدیل می‌کند؛ از شناخت وضعیت موجود و بهبود یک فرآیند مشخص گرفته تا یکپارچه‌سازی اطلاعات، استفاده از سامانه‌های مدیریتی، تحلیل داده‌ها و در مراحل بعد، بهره‌گیری از هوش مصنوعی.

در این مسیر، یادگیری از تجربه دیگران اهمیت زیادی دارد. شناخت اقداماتی که صنایع موفق برای مواجهه با بحران انرژی، اختلال در زنجیره تأمین، تغییرات بازار و سایر چالش‌ها انجام داده‌اند، در کنار مشاهده نمونه‌های اجرایی در داخل کشور، می‌تواند به صنایع استان کمک کند تا مسیر مناسب خود را آگاهانه‌تر انتخاب کنند.

هوشمندسازی قرار نیست یک پروژه مقطعی باشد که با خرید یک نرم‌افزار یا تجهیز به پایان برسد. این مسیر، از شناخت مسئله آغاز می‌شود، با داده و تجربه شکل می‌گیرد و با بهبود مستمر ادامه پیدا می‌کند.

مسیر هوشمندسازی صنایع نیز می‌تواند از همین نقطه آغاز شود: شناخت دقیق‌تر، تصمیم‌گیری آگاهانه‌تر و استفاده هدفمند از فناوری برای حل مسائل واقعی.

تجربه‌های جهانی؛ از تاب‌آوری تا هوشمندسازی صنایع

وقتی صحبت از هوشمندسازی و تاب‌آوری صنایع می‌شود، معمولاً ذهن به سمت فناوری‌های پیشرفته، تجهیزات جدید و سرمایه‌گذاری‌های بزرگ می رود. اما بررسی تجربه شرکت‌های موفق در جهان نشان می‌دهد که بخش مهمی از این مسیر، از جایی ساده‌تر شروع می‌شود: شناخت درست مسئله، تصمیم‌گیری بر اساس اطلاعات و آمادگی برای تغییر.
شرکت‌های بزرگ و شناخته‌شده نیز در طول فعالیت خود با بحران‌های مختلفی روبه‌رو شده‌اند؛ از مشکلات مالی و اختلال در زنجیره تأمین گرفته تا تغییرات سریع بازار و بحران‌های زیرساختی. آنچه تجربه این شرکت‌ها را قابل توجه می‌کند، فقط فناوری‌هایی نیست که به کار گرفته‌اند، بلکه شیوه ای است که برای شناسایی مشکلات، اصلاح فرآیندها و سازگار شدن با شرایط جدید انتخاب کرده‌اند.

پوسکو؛ فناوری درخدمت بهره‌وری

پوسکو (POSCO)، یکی از شرکت‌های بزرگ صنعت فولاد جهان، برای حفظ رقابت‌پذیری خود تنها بر افزایش تولید تمرکز نکرده و بهبود فرآیندها و استفاده از فناوری را نیز در دستور کار قرار داده است.
این شرکت با توسعه کارخانه‌های هوشمند، استفاده از هوش مصنوعی برای شناسایی مشکلات تولید، کنترل کیفیت و پیش‌بینی خطاهای احتمالی، تلاش کرده است فرآیندهای تولید را دقیق‌تر و کارآمدتر کند. در کنار این اقدامات، آموزش کارکنان و توسعه مهارت‌های مرتبط با فناوری‌های جدید نیز مورد توجه قرار گرفته است.
برای صنایع، تجربه پوسکو یک پیام روشن دارد: هوشمندسازی زمانی ارزشمند است که در خدمت یک مسئله واقعی مانند افزایش بهره‌وری، کاهش خطا یا بهبود کیفیت قرار گیرد و همزمان، نیروی انسانی نیز برای استفاده از آن آماده باشد.

نیسان؛ شروع اصلاح از شناخت مسئله

نیسان (Nissan) در اواخر دهه ۱۹۹۰ با کاهش فروش، بدهی‌های سنگین و مشکلات مالی جدی مواجه شد. این شرکت برای خروج از بحران، به جای تمرکز بر یک راهکار واحد، ابتدا به سراغ شناسایی مشکلات و اصلاح ساختار رفت.
کاهش هزینه‌های اضافی، بازنگری در بخش‌های کم‌بازده، اصلاح زنجیره تأمین و تشکیل تیم‌هایی برای بررسی مسائل، بخشی از اقداماتی بود که به بهبود عملکرد شرکت کمک کرد.
تجربه نیسان یادآور نکته‌ای مهم برای صنایع است: قبل از انتخاب فناوری یا اجرای یک پروژه جدید، باید مشخص شود مسئله اصلی کجاست و کدام بخش بیشترین نیاز به بهبود دارد.

ایرباس؛ اهمیت اطلاعات و ارتباط میان بخش‌ها

ایرباس (Airbus) نیز در دوره‌هایی با مشکلات زنجیره تأمین و تأخیر در تولید مواجه شد. برای مدیریت این شرایط، هماهنگی میان بخش‌های مختلف افزایش یافت، اطلاعات مربوط به تولید و تأمین بهتر مدیریت شد و ارتباط با تأمین‌کنندگان تقویت شد.
این تجربه نشان می‌دهد که در یک سازمان بزرگ، داشتن اطلاعات به‌تنهایی کافی نیست؛ اطلاعات زمانی ارزشمند است که در اختیار افراد و بخش‌های درست قرار گیرد و امکان تصمیم‌گیری و واکنش سریع را فراهم کند.
برای صنایع نیز تقویت ارتباط میان واحدهای تولیدی، تأمین‌کنندگان و ارائه دهندگان خدمات می‌تواند بخشی از همین مسیر باشد؛ به‌ویژه در شرایطی که بسیاری از ظرفیت‌های موجود در داخل استان هنوز به‌خوبی شناخته نشده‌اند.

نوکیا؛ اهمیت آمادگی برای تغییر

نوکیا (Nokia) زمانی یکی از بزرگ‌ترین نام‌ها در بازار تلفن همراه بود، اما با تغییر سریع بازار و ظهور گوشی‌های هوشمند، نتوانست با سرعت لازم خود را با شرایط جدید هماهنگ کند و به‌تدریج جایگاه خود را از دست داد.
این تجربه بیش از آنکه درباره یک فناوری خاص باشد، درباره اهمیت آمادگی برای تغییر است. حتی شرکت‌های موفق نیز اگر تغییرات بازار، فناوری و رفتار مشتریان را به‌موقع نبینند، ممکن است مزیت‌های گذشته خود را از دست بدهند.
برای صنایع، هوشمندسازی فقط به معنای استفاده از فناوری امروز نیست؛ بلکه به معنای ایجاد آمادگی برای تغییرات فرداست.

استارباکس؛ فناوری بدون انسان کافی نیست

استارباکس (Starbucks) در بحران مالی سال ۲۰۰۸ با کاهش فروش و تغییر رفتار مشتریان مواجه شد. این شرکت در کنار اقدامات اقتصادی، توجه ویژه‌ای به کیفیت خدمات و آموزش کارکنان داشت و برای بازآموزی نیروها، هزاران فروشگاه را برای مدت کوتاهی تعطیل کرد.این اقدام نشان می‌دهد که حتی در کسب‌وکارهایی که فناوری نقش مهمی دارد، نیروی انسانی همچنان بخش اصلی موفقیت است. استفاده از ابزارهای جدید بدون آموزش و همراهی کارکنان، الزاماً به نتیجه مطلوب منجر نمی‌شود.

مونوبانک؛ حفظ فعالیت در شرایط بحرانی

مونوبانـک (Monobank) در اوکرایـن با شـرایطی متفاوت مواجه شـد؛ جنگ و مشکلات زیرساختی می‌توانست ارائه خدمات بانکی را مختل کند. این مجموعه با تکیه بر زیرساخت‌های دیجیتال، استفاده از خدمات ابری و ایجاد راهکارهای جایگزین، تلاش کرد خدمات خود را حتی در شرایط بحرانی حفظ کند.
تجربه مونوبانک نشان می‌دهد تاب‌آوری دیجیتال فقط یک موضوع فناورانه نیسـت؛ بلکـه بخـشی از برنامـه تـداوم فعالیـت کسـب‌وکار اسـت. داشـتن زیرساخت جایگزین و امکان ادامه خدمات در شرایط اختلال، می‌تواند برای صنایع نیز اهمیت زیادی داشته باشد.

دیزنی؛ پیدا کردن مسیرهای جدید

دیزنی (Disney) در دوران کرونا با تعطیلی مراکز تفریحی و کاهش شـدید درآمدهـای حضـوری مواجه شـد. این شـرکت بـرای ادامه فعالیـت، تمرکز بیشـتری بـر خدمـات آنلایـن و ارتباط مسـتقیم بـا مخاطبان گذاشـت و از ظرفیت‌های دیجیتال برای ایجاد مسیرهای جدید استفاده کرد.
تجربه دیزنی نشـان می‌دهد در شـرایطی که مدل قبلی کسب‌وکار دیگر پاسـخگو نیسـت، توانـایی پیـدا کـردن مسیرهـای جدیـد و اسـتفاده از ظرفیت‌هـای موجود می‌تواند به اندازه سـرمایه‌گذاری‌های جدید اهمیت داشته باشد.

۵ درس از تجربه شرکت‌های موفق جهان برای تاب‌آوری و هوشمندسازی صنایع

این محتوا بر اساس تجربیات شرکت‌های پیشرو جهانی (نظیر نیسان، ایرباس و پوسکو) تدوین شده است تا نشان دهد تاب‌آوری صنعتی از طریق اصلاح فرآیندها، تحلیل داده‌ها و ارتقای مهارت‌های انسانی حاصل می‌شود. مسیر هوشمندسازی از شناخت ریشه‌ای مشکلات آغاز شده و با عبور از مراحل فناورانه، به هدف نهایی یعنی سازمان هوشمند و آماده در برابر بحران می‌رسد.

۱. شناخت دقیق مسئله

پیش از انتخاب هر فناوری، ابتدا نقاط ضعف ساختاری و فرآیندهای کم‌بازده شناسایی شوند.

۲. انعطاف‌پذیری و آمادگی در برابر تغییر

موفقیت گذشته ضامن آینده نیست؛ کسب‌وکار باید همواره آماده بازنگری در مدل‌های قدیمی باشد.

۳. استفاده هدفمند از فناوری

هوش مصنوعی و اتوماسیون تنها زمانی ارزش دارند که برای رفع خطاهای واقعی تولید به کار روند.

۴. تصمیم‌گیری بر پایه اطلاعات

مدیریت دقیق اطلاعات و استفاده از زیرساخت‌های دیجیتال، سرعت واکنش به بحران را افزایش می‌دهد.

۵. ارتقای مهارت نیروی انسانی

هوشمندسازی بدون آموزش کارکنان و ارتقای مهارت‌های تحلیلی آن‌ها به نتیجه مطلوب نمی‌رسد.



هوشمندسازی از فناوری شروع نمی‌شود؛ از شناخت مسئله، تصمیم‌گیری آگاهانه و آمادگی برای تغییر آغاز می‌شود.

عملکرد مرکز | از تجربه تا اقدام

۱. بازدید تخصصی از شرکت فروسیلیس غرب پارس

نگاهی به تجربه‌های نوین فناوری در صنعت

تجربه‌های جهانی مطرح‌شده در بخش قبل، تصویری از مسیرهای مختلف هوشمندسازی و تاب‌آوری در صنایع ارائه کرد. در ادامه این نگاه، مرکز توسعه هوشمندسازی کسب‌وکارهای اتاق بازرگانی لرستان با برگزاری یک بازدید تخصصی، امکان مشاهده یکی از نمونه‌های داخلی این مسیر را برای فعالان صنعت استان فراهم کرد.

بازدید تخصصی از شرکت فروسیلیس غرب پارس در روز یکشنبه ۱۸ مردادماه ۱۴۰۵ با حضور جمعی از مدیران و فعالان حوزه معدن استان، نمایندگان اداره صنعت، معدن و تجارت و سازمان نظام مهندسی معدن برگزار شد. در این برنامه، شرکت‌کنندگان ضمن آشنایی با تجربه شرکت در زمینه توسعه فناوری، از سامانه‌ها و زیرساخت‌های مورد استفاده بازدید کردند و در ادامه، فرآیند تولید و کوره‌های ذوب فروسیلیس را نیز از نزدیک مشاهده کردند.

مسیر توسعه فناوری در فروسیلیس غرب پارس

فروسیلیس غرب پارس، از شرکت‌های زیرمجموعه هلدینگ توسعه معادن و صنایع معدنی خاورمیانه (میدکو)، مسیر توسعه فناوری خود را به‌صورت مرحله‌ای دنبال کرده است. یکی از بخش‌های مهم این تجربه، استقرار سامانه جامع **ERP** با عنوان «میدارپی» است که اطلاعات و فرآیندهای بخش‌های مختلف شرکت را در یک بستر یکپارچه قرار داده است. استقرار **ERP**، امکان یکپارچه‌سازی اطلاعات و دسترسی بهتر به داده‌های مورد نیاز بخش‌های مختلف را فراهم کرده و زمینه را برای استفاده گسترده‌تر از داده در تصمیم گیری ایجاد کرده است.

در ادامه این مسیر، توسعه هوش تجاری (**BI**) و استفاده از ظرفیت‌های هوش مصنوعی (**AI**) برای تحلیل داده‌ها و پشتیبانی از تصمیم‌گیری نیز در برنامه شرکت قرار گرفته است. به این ترتیب، مسیر توسعه فناوری در این مجموعه از یکپارچه‌سازی اطلاعات آغاز شده و به سمت استفاده گسترده‌تر از داده و فناوری‌های پیشرفته‌تر حرکت می‌کند.



زیرساخت؛ پشتوانه توسعه فناوری

بخش دیگری از بازدید به زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات شرکت اختصاص داشت. مجموعه با پیش‌بینی زیرساخت‌ها و مسیرهای پشتیبان، تلاش کرده است دسترسی به سامانه‌ها و اطلاعات را در شرایط مختلف حفظ کند.

این موضوع در یک مجموعه صنعتی که بخش‌های مختلف آن به سامانه‌های اطلاعاتی وابسته هستند، اهمیت ویژه‌ای دارد و نشان می‌دهد توسعه فناوری، هم‌زمان به زیرساختی نیاز دارد که بتواند پاسخگوی نیازهای امروز و مراحل بعدی این مسیر باشد.

در کنار زیرساخت، نقش کارکنان نیز در اجرای فناوری مورد توجه قرار گرفت. آموزش کاربران و همراهی کارکنان با روش‌های جدید کاری، از موضوعاتی بود که در جریان بازدید مورد تأکید قرار گرفت.

بازدید از فروسیلیس غرب پارس این امکان را فراهم کرد که فعالان حوزه معدن استان، مسیر توسعه فناوری را در یک محیط واقعی صنعتی از نزدیک مشاهده کنند؛ از استقرار **ERP** و یکپارچه‌سازی اطلاعات تا برنامه‌ریزی برای توسعه **BI** و استفاده از هوش مصنوعی.

برای مرکز توسعه هوشمندسازی کسب‌وکارهای اتاق بازرگانی لرستان، برگزاری این بازدید بخشی از تلاش برای ایجاد ارتباط میان صنایع استان و تجربه‌های عملی تحول دیجیتال است؛ تجربه‌هایی که می‌توانند زمینه گفت‌وگو، یادگیری و آشنایی بیشتر فعالان اقتصادی با مسیرهای قابل اجرا را فراهم کنند.

فروسیلیس غرب پارس، در این بازدید نه به‌عنوان یک نسخه آماده، بلکه به عنوان یک تجربه واقعی پیش روی فعالان استان قرار گرفت؛ تجربه‌ای که نشان می‌دهد مسیر توسعه فناوری را می‌توان متناسب با نیاز و شرایط هر صنعت، مرحله‌به‌مرحله دنبال کرد.

۲. برگـزاری رویـداد تولید بـدون کارخانه؛ ظرفیت‌های موجود، فرصت‌های جدید

پیوند ظرفیت‌های تولیدی با ایده‌ها و فرصت‌های تازه کسب‌وکار

یکی دیگر از برنامه‌های مرکز توسعه هوشمندسازی کسب‌وکارهای اتاق بازرگانی لرستان، برگزاری همایش «تولید بدون کارخانه؛ ظرفیت‌های موجود، فرصت‌های جدیـد» بـود. این همایش با هدف معرفی ظرفیت‌هـای خالی واحدهای تولیدی اسـتان و ایجاد ارتباط میان صاحبان این ظرفیت‌ها با صاحبان برند، ایده، بازار و سـایر متقاضیان تولید برگزار شد. پیش از برگزاری همایش، اطلاعات واحدهای دارای ظرفیت خالی و متقاضیان استفاده از ظرفیت تولید جمع‌آوری و بررسی شد و بـر اسـاس ایـن اطلاعـات، برای بخـشی از متقاضیـان، ظرفیت‌های متناسـب شناسایی و زمینه برگزاری جلسات **B2B** فراهم شد.











در ایـن همایـش، موضوعـاتی مانند تولیـد قـراردادی، اسـتفاده از ظرفیت‌های بلااستفاده و کاهش هزینه ایجاد خطوط تولید جدید مطرح شد و پنل پرسش و پاسخ با حضور مدیران و صاحب‌نظران حوزه تولید و صنعت برگزار شد. در ادامه نیز جلسات **B2B** میان واحدهای دارای ظرفیت و متقاضیان تولید برگزار شد و طرفیـن دربـاره محصولات، ظرفیـت تولید، تجهیـزات، نیازهای فنی و شـرایط احتمالی همکاری گفت‌وگو کردند.

این برنامه فرصتی برای ارتباط مستقیم میان صاحبان ظرفیت و متقاضیان تولید فراهـم کرد و نشـان داد که شناسـایی و تطبیق ظرفیت‌های موجـود با نیازهای تولیدی می‌تواند به اسـتفاده بهتر از امکانات موجود و شـکل‌گیری همکاری‌های جدید در استان کمک کند.









مقاله علمی

شبیه سازی یک خطای چندمیلیاردی؛ وقتی سیستم هست، اما سازمان کار خودش را می‌کند!

نویسنده: منصور شیانی کلهری- دکترای مدیریت فناوری اطلاعات، استاد دانشگاه و مدیرعامل شرکت فاراب

فرض کنید در سالن تولید یک شرکت قطعه‌سازی ایستاده‌اید؛ صنعتی که نفس کشیدنش با منطق سفارشی‌سازی صلب (Make-to-Order) گره خورده است. مشتری بزرگ صنعتی، خط مونتاژ خود را بر اساس زمان‌بندی تحویل شما تنظیم کرده است؛ کوچک‌ترین تأخیر یا افت کیفی یعنی جریمه‌های سنگین دیرکرد، خطر توقف خط مشتری و بحران حیثیتی برای کل شرکت. روی سرورهای سازمان، یک سیستم ERP تراز اول با ده‌ها ماژول مستقر است و داشبورد مدیریتی، وضعیت همه‌چیز را پایدار و آرام نشان می‌دهد. اما روی زمین، زنجیره‌ای از خرابی‌های نامرئی در حال رخ دادن است؛ جایی که سیستم حضور فیزیکی دارد، اما حاکمیت ساختاری ندارد.

ریشه این اتفاق از یک سهلانگاری، رخداد و یا اشتباه ساده در زنجیره تأمین آغاز می‌شود. سیستم بر اساس سفارش قطعی مشتری، برنامه تولید را نهایی کرده و مواد اولیه موردنیاز را در انبار «موجود و آماده تخصیص» نشان می‌دهد. اما واقعیت ثبت‌نشده در سیستم چیست؟ بخشی از محموله ورودی، در آزمایشگاه کنترل کیفیت مشروط اعلام شده و هنوز تأییدیه نهایی نگرفته است؛ برچسب کاغذی مشروط روی پالت‌ها خورده، اما در پایگاه داده سیستم، وضعیت کل موجودی هنوز «آزاد» است. پای خط تولید، بدون آنکه هشداری از پایانه سیستم صادر شود، مواد وارد چرخه تغذیه خط می‌شود.

در همین لحظه، گره کور بعدی در ایستگاه نگهداری و تعمیرات شکل می گیرد. ابزار و تجهیز اصلی خط؛ که قلب تپنده تولید این سفارش خاص است، باید در بالاترین سطح آماده‌به‌کاری باشد. در منطق تئوریک ERP، سوابق استهلاک و سرویس‌های پیشگیرانه باید شفاف باشد؛ اما در عمل، با سازوکاری متکی به گزارش‌های بعد از حادثه روبه‌رو هستیم. تجهیز در شیفت قبلی علائمی از افت بازدهی و فرسایش نشان داده بود، اما برای اینکه آمار خروجی شیفت پایین نیاید، موضوع فقط در دفترچه یادداشت دستی شیفت ثبت شد و به کارتابل نت منتقل نشد. در نتیجه، سیستم برنامه‌ریزی این ماشین و تجهیزات جانبی آن را با ضریب در دسترس‌پذیری کامل، برای یک سفارش حساس و بدون توقف رزرو می‌کند.

حالا این زنجیره ناهماهنگ، بحران را به سالن تولید تحویل می‌دهد:

خط با حداکثر ظرفیت شروع به کار می‌کند. ناسازگاری کیفی مواد اولیه از یک سو، و آماده نبودن کامل تجهیز اصلی از سوی دیگر، باعث افت کیفیت محصولات اولیه می‌شود. سیستم هشدار می‌دهد، اما اپراتور برای رساندن تیراژ، تنظیمات کارکرد دستگاه را به صورت دستی تغییر می‌دهد؛ تغییری که چون قفل فرایندی روی آن تعریف نشده، خارج از دید سیستم اتفاق می‌افتد. این فشار نامتعارف، خط را پس از چند ساعت متوقف می‌کند و تجهیز کلیدی از مدار خارج می‌شود.

اینجاست که نقاب اشتباهات از چهره پیرایش شده برمی‌افتد:

تولید مدعی است دستگاه خوابیده و زمان تحویل سفارش تا چند ساعت دیگر سر می‌رسد.

نگهداری و تعمیرات استدلال می‌کند تجهیز نیاز به سرویس دوره‌ای داشته، اما هشداری در سیستم به آن‌ها ارجاع نشده است.

زنجیره تأمین با ارائه گزارش موجودی اصرار دارد مواد را طبق داده‌های ثبت شده سیستم به موقع تحویل داده و ریشه توقف در سالن تولید است.

همه درست می‌گویند؛ نرم‌افزار هم داده‌ها را دقیقاً همان‌طور که دریافت کرده، ثبت و بایگانی کرده است. اما میان این جزایر، «جریان زنده‌ی فرایند» وجود ندارد. ما داده داریم، نرم‌افزار گران‌قیمت داریم، اما معماری یکپارچه فرایند نداریم. مرز مسئولیت‌ها پشت پرینت گزارش‌ها و توافقات شفاهی پنهان مانده است.

کجای مسیر را اشتباه رفتهایم؟

در نگاه سنتی، مدیران تصور می‌کنند سیستم‌سازی یعنی «جایگزین کردن فرم‌های کاغذی با صفحات نرم‌افزاری». اما پیاده‌سازی پلتفرم‌هایی مانند ERP در سازمان‌های مبتنی بر سفارش، یک ارتقای نرم‌افزاری نیست؛ بازآفرینی انضباط سازمانی است:

۱. تبدیل سیستم از «بایگانی رویدادها» به «مسدودکننده خطای جاری»:

اگر ماژول زنجیره تأمین به‌طور خودکار مانع تخصیص مواد مشروط به خط تولید نشود، نرم‌افزار صرفاً یک دفتر ثبت آماری بعد از بحران است. سیستم کارآمد سیستمی است که صدور مجوز کار را تا زمان سبز نشدن گیت‌های کیفی متوقف کند.

۲. واقعی‌سازی شاخص در دسترس‌پذیری تجهیزات:

در صنایع سفارشی، برنامه‌ریزی تولید بدون اتکا به وضعیت لحظه‌ای و پایش نگهداری و تعمیرات، چیزی جز خوش‌بینی روی کاغذ نیست. سیستم نت باید قابلیت دیکته کردن توقف‌های برنامه‌ریزی‌شده را به سیستم فروش و تولید داشته باشد.

۳.پایان دادن به سیستم‌های غیررسمی:

تا زمانی که در محیط کارخانه توافقات تلفنی و یادداشت‌های دستی از گردش کار سیستمی جلوتر حرکت کنند، مفهوم تحول دیجیتال در لایه شعار باقی می‌ماند.

سیستم‌سازی واقعی یعنی ایجاد ساختاری که در آن دور زدن فرایند استاندارد، برای بدنه سازمان پرهزینه‌تر از پایبندی به آن باشد. در غیر این صورت، میلیاردها تومان سرمایه‌گذاری روی نرم‌افزارهای یکپارچه صرفاً لنزی باکیفیت‌تر برای تماشای جزیره‌ای عمل کردن بخش‌ها و توقف‌های پرهزینه کارخانه خواهد بود.

از تجربه تا راهکار؛ راهنمای مدیران برای هوشمندسازی صنایع

قسمت دوم | بحران انرژی و عدم قطعیت در تأمین

نویسنده: سیدعلی موسوی- استاد دانشگاه و مدیر ارشد کسب‌وکارها و راهکارهای سازمانی شرکت فناپ زیرساخت

در ادامه مطلب منتشرشده در بولتن شماره ۲، در این قسمت به یکی از مهم ترین چالش‌های امروز صنایع ایران، یعنی بحران انرژی و عدم‌قطعیت در تأمین، پرداخته می‌شود. تجربه ژاپن و راهکارهایی که صنایع این کشور برای مدیریت محدودیت انرژی به کار گرفتند نیز در ادامه مرور خواهد شد.

وضعیت صنایع ایران

صنایع عمده‌ی کشور به‌ویژه فولاد، سیمان، پتروشیمی و فلزات سال‌ها بر پایه ی یک فرض بنیادین بنا شده‌اند: دسترسی به انرژی ارزان و همیشگی. ساختار سرمایه‌بر و پرهزینه‌ی این صنایع، تنها در صورتی سودآور می‌ماند که پیوسته و با بار کامل کار کند؛ چرا که هزینه‌های ثابت آن‌ها بالاست و هر ساعتی که خط بی‌کار بماند، هزینه‌ی ثابت بدون تولید متناظر تحمیل می‌شود. اما امروز، این فرض فرو ریخته است. کمبود برق در اوج گرمای تابستان، و کمبود گاز در سرمای زمستان، کارخانه‌ها را درگیر محدودیت تولید کرده و حتی گاه به تعطیلی‌های اجباری واداشته است.

اما عمیق‌ترین بُعد این بحران، خود خاموشی نیست، بلکه «عدم قطعیت» است. یک خاموشیِ ازپیش‌اعلام‌شده و قابل‌برنامه‌ریزی، هرچند آزاردهنده است، اما قابل مدیریت است؛ کارخانه می‌تواند تولید را به زمانِ دیگری منتقل کند. مشکل واقعی زمانی است که کارخانه نمی‌داند چه خواهد شد: نمی‌داند هفته‌ی آینده چه میزان برق در اختیار خواهد داشت، ماه آینده چه میزان گاز دریافت می‌کند، کدام سفارش را می‌تواند با اطمینان بپذیرد و کدام را باید رد کند، و چه میزان از ظرفیت خود را می‌تواند به مشتری تعهد کند. در چنین شرایطی، هر برنامه‌ریزی تولیدی بی‌اعتبار می‌شود؛ سفارش‌ها به تعویق می‌افتند، کوره‌ها با بار نصفه کار می‌کنند که خود هدررفت انرژی است، و هزینه‌ی ظرفیت بیکار پیوسته تحمیل می‌شود. مهم‌تر از همه، اعتماد مشتری آسیب می‌بیند، خسارتی که دیرتر از خود خاموشی خود را نشان می‌دهد.

راهکار عملی

راهکار بنیادین، افزایش تولید انرژی است؛ اما این، خارج از اختیار و کنترل صنعت است و به تصمیمات کلان کشوری بازمی‌گردد. با این حال، در سطح صنعت و در محدوده‌ی اختیار مدیران، سه اقدام عملی می‌توانند انعطاف‌پذیری و کنترل را به کارخانه بازگردانند. جالب آنکه هر سه، در واقع تجلی هوشمندسازی در حوزه‌ی مصرف انرژی هستند. اقدام نخست، طبقه‌بندی مصرف انرژی است: یعنی تعیین اینکه کدام تجهیزات حیاتی‌اند و قطع آن‌ها تولید را متوقف می‌کند، و کدام قابل توقف در ساعات اوج هستند. این طبقه‌بندی، تنها زمانی ممکن می‌شود که مصرف به‌طور دقیق در سطح هر تجهیز اندازه‌گیری شود؛ کاری که به آن اندازه‌گیری خرد مصرف (**Sub-metering**) می‌گویند.

اقدام دوم، تولید منعطف است: یعنی توانایی جابه‌جایی هوشمند بار تولید به ساعات کم‌بار شب و تعطیلات، و اولویت‌دهی به محصولات پرسود و کم‌مصرف در زمان‌هایی که انرژی محدود است. این رویکرد، به جای تلاش بی‌ثمر برای نگه‌داشتن تمام خطوط، به مدیر اجازه می‌دهد با انرژی کمتر، سود بیشتری تولید کند. اقدام سوم، پایش لحظه‌ای مصرف است: نصب یک سامانه‌ی مدیریت انرژی بلادرنگ (ترجیحاً مطابق استاندارد بین‌المللی **ISO 50001**) و یک داشبورد مصرف، تا دقیقاً مشخص شود انرژی کجا، کی و چرا مصرف می‌شود و هدررفت‌های پنهان آشکار گردد. در بسیاری از کارخانه‌ها، صرف آشکارسازی همین هدررفت‌ها، بدون هیچ سرمایه‌گذاری سنگینی، تا چندین درصد از هزینه‌ی انرژی را کاهش داده است.

تجربه‌ی موفق: ژاپن پس از فوکوشیما

در مارس سال ۲۰۱۱، پس از حادثه‌ی نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما، دولت ژاپن ده‌ها راکتور هسته‌ای را از مدار خارج کرد؛ راکتورهایی که حدوداً یک‌سوم، و بر اساس برخی گزارش‌ها تا بیست درصد از کل ظرفیت تولید برق کشور را تشکیل می‌دادند. خودروسازان، فولادسازان و صنایع الکترونیک ژاپن که از نظر ساختار، بسیار شبیه صنایع سرمایه‌بر ایران بودند یک‌شبه با کمبود شدید برق روبه‌رو شدند. در آغاز، تصور می‌شد بخش بزرگی از صنایع باید تعطیل شوند و اقتصاد ژاپن ضربه‌ای سنگین ببیند. اما آنچه رخ داد، متفاوت بود.

دولت و صنایع ژاپن، یک جنبش هماهنگ ملی به نام «ستسودن» (Setsuden، به معنای ذخیره‌سازی و صرفه‌جویی انرژی) آغاز کردند که پنج محور اصلی داشت. نخست، دولت، مصرف‌کنندگان بزرگ صنعتی را ملزم ساخت تا مصرف اوج خود را دست‌کم پانزده درصد کاهش دهند؛ یک الزام قانونی، نه یک توصیه. دوم، خودروسازان بزرگ تویوتا، هوندا و دیگران روزهای کاری خود را به آخر هفته‌ها منتقل کردند و در عوض، روزهای میانی هفته را تعطیل گرفتند، تا از ساعات اوج روزهای هفته دوری کنند. این تصمیم ساده، بار تولید را از زمان های بحرانی جابه‌جا کرد و از خاموشی گسترده جلوگیری نمود.

محور سوم، اندازه‌گیری دقیق مصرف در سطح تجهیزات بود. در این مرحله مشخص شد که برخی کمپرسورها عملاً بیهوده کار می‌کنند، و برخی خطوط حتی در زمان توقف تولید، همچنان انرژی مصرف می‌کنند — هدررفت‌هایی که تا پیش از آن دیده نمی‌شدند. محور چهارم، طبقه‌بندی تجهیزات بر اساس حیثیت بود: تجهیزات حیاتی که نمی‌شد متوقفشان کرد، تجهیزات قابل انتقال به شب، و تجهیزات قابل توقف در زمان اوج. و محور پنجم، حذف محصولات کم‌سود و پرمصرف از سبد تولید بود؛ تا با انرژی کمتر، سود بیشتر حاصل شود.

نتیجه‌ی این اقدام‌ها، شگفت‌انگیز بود. این اقدامات کوتاه‌مدت چنان مؤثر افتادند که دولت ژاپن، هفته‌ها پیش از موعد مقرر، محدودیت‌های مصرف برق را لغو کرد و خاموشی‌های گسترده‌ای که پیش‌بینی می‌شد، به وقوع نپیوستند. برخی صنایع، بدون کاهش شدید تولید، مصرف انرژی خود را بین ده تا بیست درصد کاهش دادند. همان بحرانی که در نگاه اول «تهدید تعطیلی» به‌نظر می رسید، در عمل به «فرصت بهینه‌سازی» تبدیل شد. ژاپن بعدها، با سرمایه گذاری بلندمدت در فناوری‌های کاهش مصرف مانند گذار به روشنایی LED و موتورهای پربازده این دستاوردها را پایدار ساخت.

درس ژاپن برای صنایع ایران روشن است: نیازی به منتظر ماندن برای انرژی بیشتر نیست. اگر انرژی به‌دقت اندازه‌گیری شود، مصرف طبقه‌بندی گردد و بار تولید به شکل هوشمند جابه‌جا شود، حتی با کمبود بیست درصدی ظرفیت نیز می‌توان تولید را نگه داشت. مشکل، کمبود انرژی نیست؛ مشکل، ندانستن آن است که انرژی موجود دقیقاً کجا صرف می‌شود و کدام مصرف را می‌توان جابه‌جا کرد.



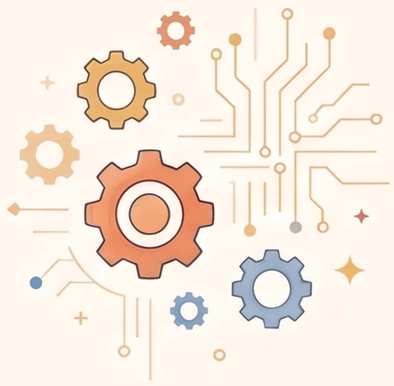
در شماره بعد بخوانید...
قسمت سوم | قفل شدن سرمایه در گردش...

آموزش کوتاه | از داده خام تا تصمیم؛ یک نمونه کاربردی

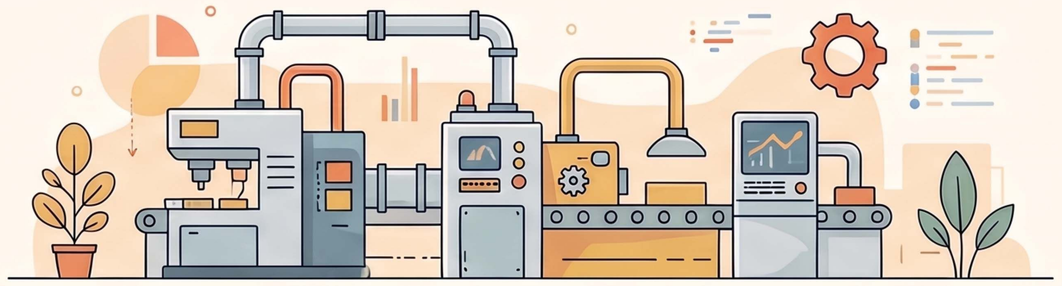
ثبت اطلاعات، به‌تنهایی ارزش چندانی برای کسب‌وکار ایجاد نمی‌کند. ارزش واقعی داده زمانی شکل می‌گیرد که اطلاعات مختلف در کنار هم قرار بگیرند و بتوان از میان آن‌ها روندها، الگوها و نشانه‌های یک مسئله را پیدا کرد. در این مرحله، داده دیگر فقط گزارشی از گذشته نیست؛ بلکه می‌تواند به مدیر کمک کند علت یک مشکل را بهتر بشناسد و پیش از تکرار آن، درباره اقدام مناسب تصمیم بگیرد.

برای مثال، فرض کنید اطلاعات خرابی یک تجهیز در طول زمان ثبت شده است. اگر این اطلاعات فقط در سوابق تعمیرات باقی بماند، صرفاً تاریخچه‌ای از اتفاقات گذشته خواهیم داشت. اما وقتی زمان خرابی، دفعات تکرار، نوع خرابی و شرایط عملکرد تجهیز در کنار هم بررسی شوند، ممکن است الگوی مشخصی از خرابی‌ها آشکار شود. همین الگو می‌تواند مبنایی برای یک اقدام پیشگیرانه قرار گیرد.

در این مثال ساده، مسیر از «ثبت یک اتفاق» شروع می‌شود و به «شناخت یک الگو و تصمیم برای جلوگیری از تکرار آن» می‌رسد؛ یعنی داده زمانی ارزش بیشتری پیدا می‌کند که از آن برای شناخت بهتر مسئله و تصمیم‌گیری استفاده شود.



از داده خام تا تصمیم





سناریو و تحلیل داده‌ها

فرض کنید یک کارخانه متوجه شده یکی از تجهیزات خط تولید، مرتب دچار خرابی می‌شود.



۱ | داده خام؛ فقط ثبت اتفاقات

در سه ماه گذشته:

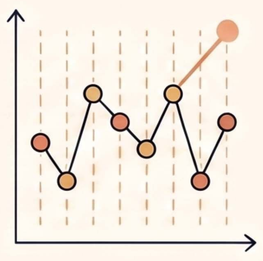
- تجهیز **۵ بار** متوقف شده،
- مجموع توقف: **۱۸ ساعت**

در بیشتر موارد، یک قطعه مشخص تعویض شده؛ بیشتر خرابی‌ها در زمان فعالیت با بار بالا اتفاق افتاده‌اند.



۲ | کنار هم گذاشتن داده‌ها

اطلاعات خرابی‌ها، زمان توقف، قطعات تعویض‌شده و شرایط کار تجهیز کنار هم قرار می‌گیرند. اینجا دیگر فقط نمی‌دانیم «تجهیز خراب شده»؛ می‌توانیم سابقه خرابی آن را ببینیم.



۳ | پیدا کردن الگو

بررسی داده‌ها نشان می‌دهد: «هر بار که تجهیز با بار بالا کار کرده، احتمال خرابی همان قطعه بیشتر بوده است.» پس یک الگوی تکرارشونده پیدا شده است.



۴ | تبدیل الگو به بینش

سؤال جدید شکل می‌گیرد: «آیا شرایط کار با بار بالا باعث کاهش عمر این قطعه می‌شود؟» اینجا داده به ما کمک می‌کند به جای واکنش به خرابی، علت احتمالی آن را بررسی کنیم.



نتیجه

۵ | تصمیم

بر اساس این بررسی، کارخانه می‌تواند: وضعیت قطعه را در فواصل کوتاه‌تر بررسی کند؛ شرایط کار تجهیز را تنظیم کند؛ یا زمان تعویض قطعه را پیش از خرابی تعیین کند.

یک گام عملی | از یک مسئله شروع کنید، نه از یک فناوری

در هوشمندســـازی، یکی از خطاهای رایج این است که انتخاب فناوری پیش از مشـــخص شدن مسئله انجام شود. در حالی که نقطه شروع یک پروژه موفق، شـــناخت دقیق مسئله و مشخص کردن نتیجه‌ای است که کسب‌وکار انتظار دارد به آن برسد.
تجربه ســـازمان‌ها نشان می‌دهد استفاده از فناوری به‌تنهایی کافی نیست؛ ارزش واقـــعی زمانی ایجاد می‌شـــود کـــه فناوری برای حل یک مســـئله مشـــخص و در دل فرآیندهای واقعی کسب‌وکار به کار گرفته شود.
برای یک واحـــد تولیدی، این مســـئله می‌تواند توقف‌هـــای مکرر خط تولیـــد، مصرف بالای انرژی، اتلاف مـــواد، تأخیر در تأمین، خطا در اطلاعـــات یا زمان‌بر بودن یک فرآیند باشـــد. در هر مـــورد، ابتدا باید مشـــخص شود مسئله چیســـت، چه اثری بر کســـب‌وکار دارد و نتیجه مطلوب چگونه اندازه‌گیری می‌شود.
بعـــد از این مرحله اســـت که می‌توان بررسی کرد آیـــا فناوری، داده یا هوش مصنوعی می‌تواند راهکاری برای آن مســـئله باشد و چه تغییری باید در فرآیند ایجاد شود.
یک پروژه هوشمندســـازی زمانی نقطه شروع مناسبی دارد که بتوان در پایان به یک ســـؤال ساده پاســـخ داد: چه مسئله‌ای را حل کردیم و چه نتیجه‌ای به دست آوردیم؟



آن سوی فناور | وقتی فناوری وارد سازمان می‌شود، چه چیزی تغییر می‌کند؟

ورود فناوری به سازمان، زمانی ارزش واقعی ایجاد می‌کند که فقط به اضافه شدن یک ابزار جدید محدود نماند. بررسی‌های جدید نشان می‌دهد فاصله قابل‌توجهی میان استفاده از فناوری و ایجاد ارزش واقعی در کسب‌وکار وجود دارد.

یکی از عوامل مهم این فاصله، **تغییر نکردن شیوه انجام کارهاست.** در بسیاری از سازمان‌ها، فناوری جدید به فرآیندهای موجود اضافه می‌شود، بدون اینکه خودِ فرآیندها بازنگری شوند. در مقابل، سازمان‌هایی که از AI ارزش بیشتری می‌گیرند، بخشی از فرآیندهای کاری را متناسب با قابلیت‌های جدید بازطراحی می‌کنند. مک‌کنزی گزارش کرده است که نزدیک به سه‌چهارم سازمان‌های با عملکرد بالاتر، فرآیندهای کاری خود را به‌طور اساسی بازطراحی کرده‌اند؛ در حالی که این رقم در میان سایر سازمان‌ها حدود یک چهارم است.

در کنار فرآیندها، **افراد و شیوه کار سازمان** نیز اهمیت دارند. کارکنان باید مهارت و شناخت لازم برای استفاده از فناوری را داشته باشند و مدیران نیز باید بتوانند قابلیت‌های جدید را در تصمیم‌گیری و مدیریت به کار بگیرند. در این شرایط، فناوری بخشی از روش جدید کار کردن سازمان می‌شود، نه ابزاری جدا از فرآیندهای روزمره.

در نتیجه، مسئله اصلی فقط این نیست که **چه فناوری‌ای وارد سازمان شده است؛** بلکه این است که این فناوری **چه تغییری در شیوه انجام کار، تصمیم‌گیری و ایجاد ارزش در سازمان ایجاد کرده است.**



آنچه در راه است | هوش مصنوعی در ۲۰۲۶؛ از استفاده فردی تا ارزش واقعی کسب‌وکار

هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۶ بیش از گذشته وارد فعالیت‌های روزمره کسب‌وکارها شده است؛ اما تجربه سازمان‌ها نشان می‌دهد که استفاده بیشتر از **AI** لزوماً به معنی ایجاد ارزش بیشتر نیست.

طبق جدیدترین بررسی مک‌کنزی، ۸۰ درصد پاسخ‌دهندگان گفته‌اند استفاده از هوش مصنوعی بهره‌وری فردی آنها را افزایش داده است، اما تنها ۳۷ درصد اعلام کرده‌اند که **AI** تاکنون اثری بر **EBIT** سازمانشان داشته است.

از سوی دیگر، گزارش ۲۰۲۶ **Deloitte** نشان می‌دهد دسترسی کارکنان به ابزارهای **AI** در سال ۲۰۲۵ ۵۰ درصد افزایش یافته است، اما تنها ۳۴ درصد سازمان‌های مورد بررسی از **AI** برای ایجاد تحول عمیق در کسب وکار استفاده می‌کنند. ۳۰ درصد در حال بازطراحی فرآیندهای کلیدی حول **AI** هستند و ۳۷ درصد همچنان در سطح استفاده محدود یا سطحی قرار دارند.

هم‌زمان، استفاده از عامل‌های هوش مصنوعی نیز در حال گسترش است. مک‌کنزی گزارش می‌دهد ۴۰ **درصد پاسخ‌دهندگان از سازمان‌های بزرگ**، یعنی سازمان‌هایی با درآمد سالانه بیش از یک میلیارد دلار، گفته اند در حال گسترش استفاده از **AI Agents** هستند؛ در حالی که این رقم در سال گذشته ۲۷ درصد بوده است.

این روندها نشان می‌دهد مرحله بعدی هوشمندسازی فقط اضافه کردن یک ابزار جدید نیست؛ بلکه **بازنگری در فرآیندها، شیوه انجام کار و نحوه ایجاد ارزش در سازمان** است. در همین مسیر، هزینه استفاده از **AI** نیز به یک موضوع مدیریتی تبدیل شده است؛ مک‌کنزی گزارش می دهد حدود **۲۰ درصد پاسخ‌دهندگان** گفته‌اند هزینه‌های عملیاتی مرتبط با **AI**، میزان استفاده آنها از این فناوری را محدود کرده است.