

آخرین انقلاب صنعتی - دیجیتال سازی تولید - شروع به هجوم به صنعت فلزات کرده است. این مقاله کشف می کند که تا چه حد این موضوع توسعه یافته و تا چه حد ممکن است گسترش یابد.



آخرین انقلاب صنعتی عموماً بنام "صنعت 4.0" شناخته می شود، اما با اینترنت اشیا (IoT) نیز ارتباط تنگاتنگی دارد. با این حال اکنون چقدر مهم است؟ به گفته جان لیختن اشتین، مدیر عامل منابع طبیعی شرکت اکسنچر استراتژی، می تواند به "جهش مقداری" در بهره‌وری و کارایی، با کمک همگرایی تعدادی از تکنولوژی‌های دیجیتالی جدید منتج شود.

در حالی که تاثیر آن بسیار متفاوت است، با توجه به اینکه تمام شرکت‌ها از یک سطح شروع نمی کنند، شرکت اکسنچر استراتژی بر اساس مدل سازی آنرا در تعدادی از کارخانه‌های تولید فلزات برآورد کرده، که شرکت‌ها می توانند انتظار مشاهده تقریباً 11 تا 15 درصد بهبود را داشته باشند.

مت مایر، معاون نوآوری‌های دیجیتال در شرکت کلونکر متالز، واقع در راکول، ایالت جورجیا در آمریکا، وابسته به شرکت آلمانی کلونکر اند کو می گوید: "این مرحله از انقلاب صنعتی فراتر از اتوماسیون و رباتیک که بخشی از صنعت 3.0 بودند می باشد". این کل جهان داده‌های متصل به یکدیگر را شامل می شود که در آن شما فقط دستگاه‌های خودکار ندارید، بلکه ماشین‌هایی دارید که با یکدیگر صحبت می کنند".

تام گارینیس، مشاور ارشد در شرکت مشاور دلویت، این را به صورت ازدواج تکنولوژی اطلاعات (IT) و تکنولوژی‌های جدید عملیاتی از جمله آنالیز داده‌ها، چاپ سه بعدی یا تولید افزودنی، رباتیک، محاسبات با عملکرد بالا، هوش مصنوعی، تکنولوژی‌های شناختی و واقعیت افزوده، که در سال‌های اخیر رایجتر شده‌اند توصیف می کند.

او می گوید، این بخشی است از آنچه که به عنوان "کارخانه هوشمند" یا "تولید هوشمند" نامیده می شود، که در آن شرکت‌ها هزینه‌های نگهداری و تعمیرات خود را بهینه کرده و بازدهی سرمایه را از طریق مواردی همچون تعمیرات پیشگیرانه [پیش‌بین] تجهیزات، برقراری ارتباط اجزای تجهیزات با یکدیگر و اشکال جدیدی از سطح تماس انسان-ماشین، بهبود می بخشند.

استفان کخ، از شرکت SAP SE، واقع در والدورف، آلمان می گوید: همه اینها نام تجاری جدیدی نیست. "صنعت فلزات از قبل با اتوماسیون و دیجیتال سازی بالائی در حال کار است. تعمیرات پیشگیرانه [پیش‌بین] از قبل در بسیاری از شرکت‌های فولاد در حال اجرا بوده است". اما او اقرار می کند که باید خیلی فراتر از این بروند. "صنعت 4.0 یک پروژه نیست. این سفری است که صنعت شروع کرده است".

چن ژو، مدیر بنیادگذار کنسرسیوم شبیه سازی و تجسم تولید فولاد (SMSAVC) و مرکز تجسم و شبیه سازی در دانشگاه پردو نورث وست، با بیان اینکه این یک سفر طولانی است ابراز داشت: این

**صنعت 4.0 موجب
اتوماسیون و دیجیتالی
شدن بیشتر در صنعت
فلزات می شود.**

¹ - Industry 4.0, Metal Bulletin Magazine, July-August 2017.

بسیاری از چیزهایی را که اکنون استفاده گسترده‌ای ندارند در بر می‌گیرد، از جمله ماشین‌هایی که قادر به برقراری ارتباط با یکدیگر و گردآوری داده‌ها با استفاده از سنسورهای هوشمند هستند. همچنین نیاز به هوش مصنوعی (AI) یا یادگیری عمیق ماشین برای تجزیه و تحلیل هوشمند وجود دارد.

بسیاری از ناظران اظهار می‌کنند که این صنعت هنوز در مراحل اولیه این سفر است. مایک توترا، از شرکت PWC، آمریکا می‌گوید: "من مایل نیستم صنعت فلزات را به عنوان یک اقتباس‌کننده اولیه صنعت 4.0 توصیف کنم." و بر اساس برخی از نظرسنجی‌هایی که PWC انجام داده است، تعدادی از شرکت‌های فلزات هنوز خارج از گود در انتظار مشاهده چگونگی پیشرفت بازی نشسته‌اند.

ریچارد اپلت، مدیر ارشد در شرکت اکسنچر استراتژی در این مورد می‌گوید، جای تعجب نیست با توجه به این که صنعت فلزات تمایل دارد نسبت به سرمایه‌گذاریهای خود نسبتاً محافظه‌کار و محتاط باشد. یک مشکل این بوده که صنعت 4.0 و IoT گرایش به مقدار مشخصی عدم اطمینان تا رسیدن شرکت به توانایی دستیابی به نتایج مورد نظر دارند.

"همان خط مستقیم بازگشت سرمایه‌گذاری، همانند قرار دادن یک جزء جدید در تجهیزات وجود ندارد، بنابراین میزان استقبال شرکت تابعی از داشتن سودآوری برای توانایی انجام برخی از موارد آزمایشی است."

کخ از شرکت SAP ادعا می‌کند: "تکنولوژی بزرگترین چالش نیست، اما ریسکی که با نوآوری می‌آید و کاری که انجام می‌دهد واقعا قابلیت مخرب شدن را دارد." "این گام بزرگی است که مستلزم تعهدی بزرگ از سوی مدیریت سطح بالای شرکت است."

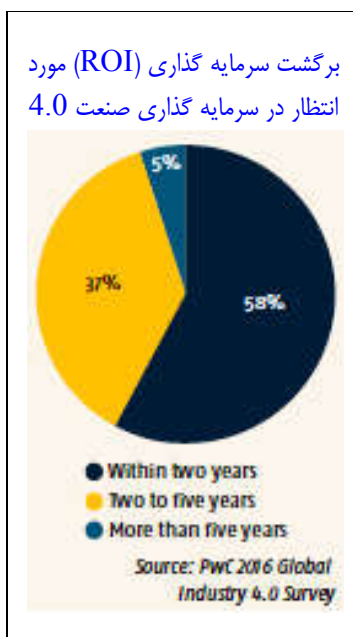
ولی معنایش این نیست که هیچ حرکتی وجود نداشته است. تا ما می‌گوییم: برخی از هجوم‌ها در زمان افزودن دستگاه‌های متصل، IoT و اتصال کارخانه، از جمله افزودن سنسورها برای کمک به ایمنی و کنترل کیفیت در حال شروع شدن هستند. کارلو تراواگلینی، مدیر تکنولوژی شرکت گردائو لانگ استیل نورث امریکا (گردائو) می‌گوید: "اینکه آیا ما آن را دوست داریم یا نه، از قبل در چند صنعت در حال وقوع است و در صنعت فلزات نیز به آرامی دارد اتفاق می‌افتد حتی حالا که داریم صحبت می‌کنیم."

تراواگلینی با بیان اینکه: "ممکن است صنعت هنوز پذیرای کل آن نباشد، اما این در حال پیش آمدن است"، افزود که یکی از

زیبایی‌های انقلاب صنعت 4.0 این است که تمام سرمایه‌گذاری لازم می‌تواند به امکانات تولیدی موجود اضافه شود، آنرا ارزانتر و دست‌یافتنی‌تر سازد.

او می‌گوید، این انقلاب بسیار متفاوت از انقلاب صنعتی قبلی - انقلاب اتوماسیون - است. در آن مورد "شما واقعا باید بطور کامل فرآیند تولید خود را تغییر می‌دادید، در هنگام افزودن کنترل‌کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر [PLC]، رباتیک و سایر ابزار اتوماسیون تجهیزات کاملا جدید نصب می‌کردید. این بدان معنا نیست که دستیابی به صنعت 4.0 کار آسانی است. تراواگلینی می‌گوید: "آسان نیست، اما فکر می‌کنم امکان هوشمندتر کردن کارخانه‌ها بدون اینکه بطور کامل مجددا طراحی شوند وجود دارد و این کار خوبی است."

صنعت فلزات راهی برای پیمودن دارد، اما بیشتر شرکت‌ها در پی یافتن ارزش پذیرفتن این مسیر هستند. PWC در گزارش خود تحت عنوان: "صنعت 4.0: ایجاد بنگاه دیجیتالی"، بیان می‌کند که دیجیتال‌سازی از چیز "عالی برای داشتن" به چیزی که اکنون اهمیت حیاتی برای تمایز دارد در حال تغییر است. شرکت‌های فلزات نظرسنجی شده توسط PWC می‌گویند آنها قصد دارند در پنج سال آینده 4 درصد از درآمد سالانه خود را در راه‌حل‌های عملیات



دیجیتالی سرمایه‌گذاری کنند، و 62 درصد از آنها می‌گویند انتظار رسیدن به سطح پیشرفته دیجیتال‌سازی در پنج سال آینده را دارند، و 55 درصد آنها انتظار دارند که مشمول ادغام زنجیره ارزش افقی با مشتریان و تامین‌کنندگان باشند.

تراواگینی می‌گوید: "ما هنوز در مرحله‌ای در حال ارزیابی فرصت‌ها هستیم و بر برد آسانتر تمرکز می‌کنیم". صنعت از قبل انجام این کار را آغاز کرده است، اما در عین حال مشغول مراقبت از رویکرد متفکرانه می‌باشد. "ما می‌خواهیم بر پروژه‌هایی تمرکز کنیم که برای کسب‌وکار ما مفهوم باشد،" امیدواریم، برخی از زمینه‌ها را که در آن می‌توانیم مزیت رقابتی به دست آوریم، شناسایی کنیم، اگر این کار را با سرعت پایدار اما همچنین به اندازه کافی سریع برای جذب تکنولوژی‌های جدید به محض قابل‌دسترس شدن انجام دهیم.

اپلت از شرکت اکسنچر استراتژی می‌گوید بر این باور نیست که هیچ فلز خاص یا بخش خاصی از زنجیره تامین فلزات وجود دارد که پیش‌تاز هزینه آن در این مورد باشد، وی بیان کرد که او شاهد نمونه‌هایی از ابتکارات در هر دو مورد فلزات آهنی و غیرآهنی، از شرکت‌های معدنی، تولیدکنندگان فلز اولیه، توزیع‌کنندگان و مصرف‌کنندگان نهایی بطور یکسان بوده است. "این بسیار بیشتر خاص شرکت و خاص رهبری آن شرکت است".

او اضافه می‌کند: "دستاویز مشترک تمایل به اتخاذ اندکی ریسک در تلاش برای اثبات یک مفهوم یا ارزش خاص و داشتن یک فرآیند در محل برای ارزیابی ارزش چنین حرکتی و زمانی برای حفظ سرمایه‌گذاری و زمانی برای برگرداندن به قفسه برای مدت کوتاهی است".

مایر می‌گوید که حمایت مدیر عامل کلونکر اند کو، گیسبرت روهل، کسی که دیجیتال‌سازی را به عنوان کلید اصلی آینده صنعت فلزات می‌داند، در پیگیری هجومی کلونکر متالز در ترسیم مسیر صنعت 4.0 بسیار مفید بوده است - حرکتی که او ادعا می‌کند برای شرکت توزیع فلزات منحصر به فرد است.

مایر می‌گوید: "اگر شما واقعا در مورد آن جدی هستید و واقعا می‌خواهید از جایی که در آن هستید به جایی که می‌خواهید باشید جهش کنید، شما باید متفاوت فکر کنید و شما باید سازمان خود را متفاوت ساختار دهید". برای شرکت کلونکر متالز، این کار شامل تشکیل گروه نوآوری دیجیتال است که دارای یک تیم دیجیتال‌سازی است که خارج از گروه تکنولوژی اطلاعات (IT) آن عمل می‌کند و پشتیبانی‌های زیادی از شرکت اصلی خود که اخیرا دفتر جدید تحقیق و توسعه و نوآوری در برلین ایجاد کرده دریافت نمود. شرکت کلونکر متالز در اتخاذ این رویکرد تنها نیست. اپلت می‌گوید که حداقل یکی از تولیدکنندگان فلزات اولیه، در حال تاسیس مرکز تخصصی دیجیتال است، که آن نیز خارج از زیرساخت IT آنها عمل می‌کند. در یکی از این موارد، این مرکز بجای آن به مقام ارشد عملیاتی شرکت گزارش می‌دهد.

مایر می‌گوید: "ما ابتکارات زیادی در رابطه با این موضوع داریم، در گستره‌ای از جمله درگیر شدن در سمت عملیاتی، که در آن ما در حال افزودن سنسورها و تابلوهای کنترل جدید بر روی تجهیزاتمان هستیم تا آنها را قادر به گردآوری کارآمدتر داده‌ها برای استفاده از تجزیه و تحلیل و نرم‌افزاری که امکان پیش‌بینی تقاضای بازار را دارد سازیم"، و همچنین در پی چگونگی پیوند دادن همه اینها با یکدیگر و به اشتراک گذاشتن اطلاعات با تامین‌کنندگان و مشتریان کارخانه هر دو هستیم.

او می‌گوید که فرصت‌های اتوماسیون با فرصت‌های نرم‌افزاری جدید خاص همراه با داده‌هایی که شرکت وی از طریق استفاده از شناسایی فرکانس رادیویی (RFI) گردآوری می‌کند، امکان‌پذیر است "جهش بزرگی به جلو از اسکن کردن بارکد - تکنولوژی قبلی - است".



مایر اضافه می‌کند که شرکت کلونکر متالز، همچنین برخی از دیگر شرکت‌های فلزات نیز در حال بالا بردن لجستیک و حمل‌ونقل خود به سطح بعدی [صنعت 4.0] با اتوماسیون بیشتر در کامیون‌های خود هستند. "ما می‌دانیم کامیون‌ها در کجا هستند. می‌توانیم رفتار راننده را تجزیه و تحلیل کنیم. می‌توانیم این اطلاعات در سرتاسر کشور را متمرکز کرده و تصمیمات هوشمندی در مواردی همچون مسیر کامیون‌ها اتخاذ نمائیم".

تراواگلینی می‌گوید: شرکت گردائو نیز گام‌هایی بسمت صنعت 4.0 شامل استفاده از روبات‌های هوشمندتر برداشته است. رونالد اشبورن، مدیر اجرایی انجمن تکنولوژی آهن و فولاد آمریکا (AIST)، ابراز داشت که روبات‌ها در نواحی خطرناک و هر جایی در کارخانه‌های تولید فولاد برای کارهای تکراری که نمونه بارز آن نمونه‌برداری برای دما و ترکیب شیمیایی فلز مذاب در کوره می‌باشد گسترش یافته‌اند و این گسترش ادامه خواهد داشت. او می‌گوید: "ما اکنون شاهد تکامل ماشین‌هائی هستیم که قادر به مدیریت کل فرآیند از طریق هوش مصنوعی هستند". و ادامه می‌دهد که کارگاه ذوب کم پرسنل تقریباً یک واقعیت است. تراواگلینی می‌گوید که شرکت گردائو به تازگی یک سلول روباتیک نصب کرده است که دارای بینایی مصنوعی است به طوری که آنرا قادر می‌سازد محل محصولات را تعیین کرده، آنها را اسکن نموده و برچسب بزند. "در حالی که این نمونه‌ای از یک کاربرد ساده است، از استفاده معمول از روباتیک فراتر می‌رود، زیرا این ربات‌ها می‌توانند با دنیای بیرون تعامل داشته باشند، درست در مقابل آنچه که در حال حاضر فقط به عنوان یک بازو در یک فضای از پیش تعیین شده بدون مغز عمل می‌کند".

او می‌گوید که شرکت گردائو همچنین یک کاربرد به روباتیک معمولی نمونه‌برداری دما در کارخانه خود در پترزبورگ، ویرجینیا، با کمک یک سیستم بصری 360 درجه شش دوربینی اضافه کرده است که این شرکت را قادر به مشاهده داخل کوره می‌سازد، امکان انجام مواردی همچون بازرسی نسوز کوره، ارزیابی نشست آب و ارزیابی مداوم وضعیت کلی کوره بر اساس مشاهده را فراهم می‌سازد.

کخ می‌گوید: همچنین شرکت‌های فلزات، در حال هجوم به گردآوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با تعداد فزاینده‌ای از سنسورها - شامل سنسورهای هوشمندتر - در سراسر کارخانه هستند، با توجه به این که از قبل نیز توانایی دیجیتال‌سازی بیشتری را در کل، اغلب به صورت افزایش تعمیرات پیشگیرانه در برابر تعمیرات واکنشی (منفعل) برای تجهیزات تولید داشته‌اند. "با استفاده از تمام داده‌های بزرگ در حال گردآوری، شرکت‌ها می‌توانند شناسایی کنند که چرا چیزی به صورتی خوب یا به صورتی بد انجام می‌شود" و حتی پیش‌بینی کنند که چرا و چه زمانی تجهیزات احتمالاً خراب می‌شوند.

یادگیری ماشین، که گفته می‌شود اولین کاربرد برای هوش مصنوعی (AI) می‌باشد می‌تواند یک نقش در پیش‌بینی ایفا کند در مورد زمانی که یک ماشین شروع به تولید محصولات با کیفیت پایین خواهد کرد یا زمانی که از تنظیم فعلی خود خارج خواهد شد. با یادگیری ماشین، دستگاه نقش فرضیه‌سازی برای پیش‌بینی آینده را نیز به عهده می‌گیرد. کخ می‌گوید: تکنولوژی‌ها و الگوریتم‌های صنعت 4.0 می‌توانند برای انتخاب الگوهای خاص مورد استفاده قرار گرفته، بنابراین سرعت این نوع از پیش‌بینی را بالا ببرند.

مایر از شرکت کلونکر متالز می‌گوید: "در حالی که همه به دنبال بررسی نرم‌افزار AI هستند، این همان نوع AI که در فیلم‌های علمی تخیلی می‌بینید نیست". بلکه، این استفاده از اتوماسیون است که به کاربر اجازه می‌دهد که مقداری جهش در منطق برای کمک به آنها برای ساده و موثر کردن تولید خود از طریق گردآوری، اتصال و به اشتراک‌گذاری داده‌ها ایجاد کند.

کخ می‌گوید: گام بعدی استفاده از این داده‌ها برای انجام یک شبیه‌سازی است - یک دنیای مجازی که یک دوقلوی سه بعدی از دنیای فیزیکی است، در داخل کارخانه یا حتی یک نمایش مجازی از محصولی که شرکت به دنبال تولید آن است،



و در ادامه اشاره می‌کند به اینکه این کار به شرکت توان نتیجه‌گیری در مواردی همچون عملکرد تولید و کیفیت محصول را می‌دهد.

ژو می‌گوید که این تکنولوژی‌های تجسم و شبیه‌سازی می‌توانند برای طیف گسترده‌ای از فرآیندها در سراسر زنجیره تامین فلزات مفید باشند، از جمله بهینه‌سازی مصرف انرژی و مواد تولید شده از طریق شبیه‌سازی که در زمان واقعی قابل مشاهده هستند. او می‌گوید این می‌تواند یک مدل ساده شده فقط یک فرآیند یا چند مدل متصل به هم باشد تا شرکت بتواند روابط بین فرآیندهای مختلف را بررسی کند.

تراواگلینی ادعا می‌کند: "یادگیری ماشین و هوش مصنوعی به ما کمک خواهند کرد، اما آنچنان که برخی افراد می‌گویند پیاده‌سازی آن آسان نخواهد بود." "در حالی که سرانجام بزرگ خواهد بود، برای رسیدن به نتایجی که می‌خواهیم در ابتدا درگیر کارهای زیادی خواهد بود."

اپلت از شرکت اکسنچر استراتژی می‌گوید: بخش دیگری از صنعت 4.0، قابلیت اتصال به هم در زنجیره تامین است، اما این زمینه‌ای است که خیزش آن کندتر از تکنولوژی‌های بیشتر "درون‌خانه‌ای"، همچون موارد مربوط به تولید و تعمیرات است. او توضیح می‌دهد، در حالی که مزایای روشن رویت بیشتر و توانایی ردیابی وضعیت مواد خام و مرحله‌ای که یک محصول خاص در فرآیند تولید قرار دارد هر دو موجود می‌باشد، "این اتصال تسهیل می‌شود تا بیشترین سود را از این سرمایه‌گذاری و همکاری عاید نماید."

"یادگیری ماشین و هوش مصنوعی به ما کمک خواهد کرد، اما آنچنان که برخی افراد می‌گویند پیاده‌سازی آن آسان نخواهد بود"

ژو ابراز داشت: همچنین این یک مسئله امنیت سایبری است. "هنگامی که شما با محصولات سر و کار دارید، امنیت اطلاعات رقابتی بسیار مهم است."

تامورا موافق است، با این بیان که افزودن دستگاه‌های متصل‌شده‌تر به دیگر موارد، ریسک رخنه در داده‌ها و یا هک شدن سیستم‌های IT شرکت توسط اشخاص را افزایش می‌دهد.

بخش‌های IT در این زمینه اقداماتی را انجام داده‌اند، از جمله رمزگذاری بهتر و قرار دادن رمز عبور و افزودن کارکنان بیشتر برای اطمینان از اینکه همه چیز امن است. او ابراز داشت: "اما این زمینه‌ای است که نیاز به توجه مداوم دارد."

کخ می‌گوید: چالش بزرگ دیگر از سمت منابع انسانی معادله می‌آید، زیرا کارکنان باید مجموعه متفاوتی از مهارت‌ها، از جمله موارد مربوط به برش و تقسیم داده‌ها برای تصمیم‌گیری از آن داده‌ها را داشته باشند.

مایر می‌گوید: برخی از افراد فروش از ابتدا نگران می‌شوند که شغل خود را به دلیل این تغییر از دست خواهند داد، اما بعضی از این ترس‌ها واقعا بی‌اساس است. او توضیح می‌دهد: "شغل آنها در واقع مدیریت زنجیره تامین است. اگر آنها چهار ساعت در روز سفارشات را در یک کامپیوتر تایپ می‌کنند این کار هیچ ارزشی نمی‌آفریند. ارزش صرف آن زمان برای شناخت آنچه در پایه زنجیره تامین می‌گذرد، تطبیق موجودی با تقاضای مشتری است." مایر اضافه می‌کند که در طول زمان اتوماسیون می‌تواند جایگزین برخی از مشاغل، از جمله شغل‌های با مهارت تکنولوژی پیشرفته همانند برنامه‌نویسی، توسعه وب و تجزیه و تحلیل داده‌ها بشود.

تامرا می‌گوید: "در حالی که شرکت‌های فلزات اکنون یک گام عقب‌تر از پیاده‌سازی صنعت 4.0 هستند، آنها باید شروع به جبران آن در طی دو تا سه سال آینده نمایند." این عقب‌ماندگی تا اندازه‌ای توسط مشتریان آنها که در این فرآیند جلوترند جبران می‌شود.