



دیدگاه

شماره: ۱۰۲۷

تاریخ: ۱۴۰۲/۵/۳۰

موضوع: کاربرد فناوری های نسل چهارم در بخش معدن؛ ملاحظاتی برای ایران

تهیه و تنظیم: محیا غیائی

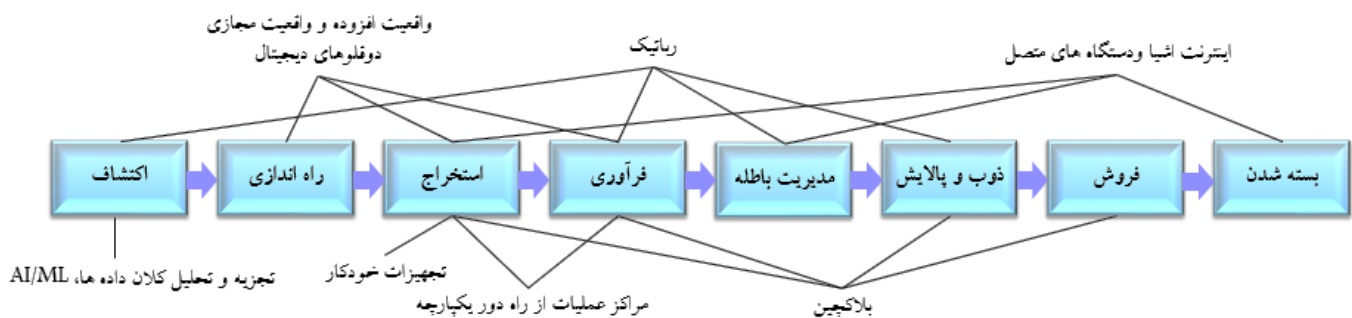
توضیح اجمالی:

از آغاز صنعتی شدن، تغییرات متعددی در پارادایم های تولید رخ داده است که تحت عنوان انقلاب های صنعتی شناخته شده و با افزایش و کاربرد فناوری های جدید ارتقا یافته است. اما نسل چهارم انقلاب صنعتی متفاوت با مفاهیم انقلاب های صنعتی قبلی؛ با طیف گسترده ای از مفاهیم از جمله افزایش سطح مکانیزاسیون و اتوماسیون، دیجیتالی سازی، شبکه سازی و کوچک سازی همراه است و بر ایجاد سیستم های هوشمند و ارتباطی از جمله ارتباط ماشین به ماشین و تعامل انسان و ماشین تمرکز دارد. انقلاب صنعتی چهارم (Industry 4.0) ممکن است کمی دیرتر از سایر بخش ها به معدن رسیده باشد، اما به سرعت در حال فراگیری است، به طوری که تا سال ۲۰۲۵ سطح فراگیری فناوری های آن در بخش معدن در بازه ۵۷ تا ۹۰ درصد خواهد رسید (شکل ۱).



شکل ۱- درجه نفوذ فناوری های دیجیتال با کاربرد فزاینده در بخش معدن تا سال ۲۰۲۵ (World Economic Forum, 2020)

هرکدام از فناوری های انقلاب صنعتی چهارم در سراسر زنجیره ارزش تغییرات عملیاتی ایجاد می کند و راهکاری جهت حل چالش های بخش معدن ارائه می دهد، چنانچه آمارهای مجمع جهانی اقتصاد^۱ نشان می دهد استفاده از این فناوری ها و هوشمندسازی معادن برای جامعه و صنعت ارزشی بالغ بر ۴۲۷ میلیارد دلار به همراه دارد که ۱۲۶ میلیارد دلار آن مربوط به ایجاد فضای یکپارچه در سراسر زنجیره تأمین، ۱۲۰ میلیارد دلار حاصل بکارگیری اتوماسیون، رباتیک و سخت افزار عملیاتی، ۱۷۰ میلیارد دلار حاصل استفاده از نیروی کار توانمند شده به وسیله دیجیتال و ۱۱ میلیارد دلار ایجاد ارزش ذاتی تقریبی استفاده از دستگاه های سیار متصل، واقعیت مجازی / افزوده، گجت های پوشیدنی و اینترنت اشیا برای این صنعت است. از این رو می توان بیان داشت انقلاب صنعتی چهارم با کاربرد فناوری های جدید در بخش معدن در نهایت منجر به تغییر شیوه های استخراج و فرآوری می گردد و یک فرآیند تغییر عرضی را در سراسر زنجیره ارزش از اکتشاف تا تولید محصولات نهایی و تجاری سازی ایجاد می کند (شکل ۲).



شکل ۲- کاربرد فناوری های انقلاب صنعتی چهارم در مراحل مختلف عملیات معدنکاری



دیدگاه

چنانچه مطالعات مکییزی نشان می دهد پیاده سازی فناوری های نسل چهارم، در بهبود شاخص های کلیدی عملکرد در بسیاری از شرکت های معدنی موثر بوده (جدول ۱) و تخمین زده می شود این فناوری ها تا سال ۲۰۳۵ برای تولیدکنندگان مس، سنگ آهن، گاز طبیعی، زغال سنگ و نفت خام، سالانه ۲۹۰ تا ۳۹۰ میلیارد دلار صرفه جویی به همراه داشته باشد.

جدول ۱- میزان اثرگذاری فناوری های نسل چهارم بر شاخص های کلیدی عملکرد در بخش معدن (McKinsey, 2016)

محل تاثیر	شکل تاثیر	میزان تاثیر (%)
هزینه تولید	کاهش	۱۰-۳۰
هزینه نگهداری	کاهش	۱۰-۴۰
هزینه عملیات	کاهش	۲۰-۱۰
هزینه تبدیل	کاهش	۱۵-۲۵
توقف پیش بینی نشده عملیات	کاهش	۲-۱۰
ضایعات	کاهش	۱۰-۲۰
انتشار آلاینده ها	کاهش	۱۵-۳۰
بهره وری تدارکات	افزایش	۳۰-۵۰

نکات کلیدی:

۱- با در نظر گرفتن چالش های موجود در بخش معدن کشور، بکارگیری فناوری های نسل چهارم در ایران با رعایت ملاحظات می تواند در موارد زیرمثمر ثمر باشد:

- افزایش عمق فعالیت های اکتشافی و انجام استخراج عمیق با بکارگیری تجزیه و تحلیل کلان داده ها، هوش مصنوعی و اتوماسیون صنعتی؛
- بهینه سازی فرآیندهای اکتشاف و استخراج مواد معدنی، کاهش ریسک و افزایش بهره وری با کمک تجزیه و تحلیل کلان داده ها، اتوماسیون فرآیندهای تولید و تصمیم گیری و استفاده از اینترنت اشیا و دستگاه های متصل؛
- کاهش ضایعات و باطله های حاصل از استخراج و فرآوری مواد معدنی با افزایش اتوماسیون و استفاده از فناوری بازیابی درجا ۲؛
- استحصال و فرآوری عناصر نادر خاکی با بهره گیری از تجزیه و تحلیل کلان داده ها، اتوماسیون و فناوری های هوش مصنوعی؛
- حفاظت از داده ها، ارتقا امنیت سایبری و ایجاد شفافیت در زنجیره تأمین مواد معدنی با بکارگیری فناوری بلاکچین؛
- آموزش نیروی کار ماهر با توانمندی های لازم با استفاده از واقعیت مجازی و واقعیت افزوده؛
- کمک به پایداری محیطی و بهبود بهره وری آب و انرژی با استفاده از تجزیه و تحلیل کلان داده ها و بکارگیری وسایل نقلیه الکتریکی؛
- بهبود ایمنی و کاهش خطر بروز حوادث با افزایش استفاده از اتوماسیون، اینترنت اشیا، دستگاه های متصل و دوقلوهای دیجیتال؛
- کاهش تولید آلاینده ها، کاهش هزینه های عملیاتی، رفع مشکل تامین سوخت ماشین آلات معدنی و افزایش عمر مفید تجهیزات با استفاده از تجهیزات برقی و بکارگیری وسایل نقلیه الکتریکی.

۲- جهت بهره مندی از مزیت ها و فرصت های انقلاب صنعتی چهارم، تدوین نقشه راه فناوری صنعت ۴.۰ در حوزه معدن و صنایع معدنی ضرورت دارد و می تواند موجب تسهیل راهبری و تسریع در بهره برداری از فرصت ها گردد.

۳- کاربست این فناوری ها همگام با ایجاد پلتفرمی یکپارچه که به واسطه آن همه فعالان حوزه معدن و صنایع معدنی و اکوسیستم نوآوری و فناوری بتوانند گرد هم آیند و از توانمندی ها و ظرفیت های یکدیگر بهره مند شوند، می تواند مسیر کوتاه تری را پیش روی هوشمندسازی بخش معدن قرار دهد.



دیدگاه

۴- بررسی تجربیات موفق معدنکاران بزرگ در جهان نشان می دهد، این شرکت ها توانسته اند به مدد همکاری با شرکت های فنی-مهندسی برجسته و سازندگان پیشرو تجهیزات معدنی نظیر کاترپیلار و کوماتسو بخش عظیمی از فناوری های هوشمند را در اختیار گیرند و از سرعت قابل توجهی در این زمینه برخوردار شوند؛ این امر لزوم حرکت شرکت های بزرگ معدنی کشور را به سمت توسعه همکاری های بین المللی می رساند.

۵- در نهایت، توجه به این نکته نیز ضرورت دارد که فناوری های نسل چهارم با امکانات و توانمندی های خود، مشاغل آینده را تحت تأثیر قرار خواهند داد و در کنار فرصت های شغلی که حذف می شود، فرصت های شغلی جدیدی خلق می کنند (تغییرات ساختاری در بازار کار بخش معدن). در نتیجه گروهی از مشاغل بخش معدن نیازمند تغییر و به روزرسانی مهارت ها خواهند بود تا با این فناوری ها همراه شوند. از این رو جهت بهره برداری بهینه از این فناوری ها و مدیریت تأثیرات آنها بر بازار کار، آموزش و ارتقای مهارت های جدید برای نیروی کار بخش معدن ضروری است که در سایه برنامه ریزی و گسترش همکاری میان صنعت و دانشگاه و توسعه ظرفیت جذب فناوری های جدید در بنگاه های این بخش قابل دستیابی است.