

نقش انقلاب صنعتی چهارم در باز آفرینی صنعت معدن ایران را بررسی کرد:

فناوری؛ مانیفست بقای معدنکاری ایران



صنعت معدن در جهان به سرعت در مسیر هوشمندسازی و استفاده از فناوری‌های نوین حرکت می‌کند؛ مسیری که از آن به‌عنوان انقلاب صنعتی چهارم یاد می‌شود. بهره‌گیری از هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، رباتیک و سامانه‌های هوشمند، امروز به یکی از ابزارهای اصلی افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و ارتقای ایمنی در معادن تبدیل شده است. در ایران نیز اگرچه برخی معادن به سمت استفاده از این فناوری‌ها حرکت کرده‌اند، اما همچنان فاصله قابل توجهی با استانداردهای جهانی وجود دارد. در همین زمینه، «عماد هاشمی‌زاده» کارشناس معدن در گفت‌وگو با **معدن**، توسعه فناوری‌های نوین را ضرورتی برای آینده معدنکاری دانست و تأکید کرد استفاده از تجهیزات هوشمند می‌تواند بهره‌وری زارع «کارشناس و فعال معدنی، معتقد است تحول دیجیتال و فناوری‌های موج چهارم، مسیر اکتشاف دقیق تر و استخراج کم‌هزینه‌تر را برای معادن هموار می‌کند.

گروه معدن
editor@smtnews.ir

لرزم مدیریت
واردات برای احیای
صنعت فولاد
همايون دارابی
کارشناس بازار سرمایه

در اقتصاد سیاسی صنایع مادر، گاهی تنها راه نجات رقابت‌پذیری ملی، پناه بردن به یک محدودیت استراتژیک است. حمله اخیر به فولاد مبارکه که قلب تپنده و پیشران صنعتی که یک‌تنه تغذیه‌کننده زنجیره ارزش هزاران بنگاه پایین‌دستی است، اقتصاد ایران را با یک شوک سهمگین مواجه کرد. اما خطرناک‌ترین پیامد این رویداد، نه در کوره‌های خاموش، بلکه در پویایی پنهان بازار پس از بحران نهفته است. در غیاب یک استراتژی دقیق، سپردن واردات جبرانی به شبکه واسطه‌ها، یک تله کلاسیک از تضاد منافع خلق می‌کند: تولد ذینفعانی قدرتمند که سود کلانش در بازار ملتهب واردات، مستقیماً در گرو تداوم ویرانی و تاخیر در بازسازی مبارکه است. از این منظر، تصمیم اخیر برای اعطای مجوز واردات به شرکت آسیب‌دیده، صرفاً یک مداخله دولتی مقطعی نیست؛ بلکه یک طراحی هوشمندانه در نظریه بازی‌هاست تا اطمینان حاصل شود که درآمدهای حاصل از تنظیم بازار، به جای تغذیه دلالتان، دقیقاً به عنوان اهرم مالی بازسازی و احیای مزیت رقابتی صنعت فولاد عمل خواهد کرد.

حمله تجاوزکارانه آمریکایی-صهیونی به مجتمع فولاد مبارکه، حمله ای کاملاً دقیق و حساب شده به قلب صنعت کشور بود؛ سهم ۱.۵ درصدی این بنگاه عظیم از تولید ناخالص ملی، سهم ۵ درصدی از تولید صنعتی کشور و دارا بودن رتبه اول سرمایه اسمی شرکت های بورسی تنها ویژگی های فولاد مبارکه نیست، بلکه این مجتمع عظیم، تامین کننده مواد اولیه ۳۰۰۰ واحد تولیدی و ضامن اشتغال ده ها هزار نفر در سطح کشور است؛ مضاف بر این، فولاد مبارکه به عنوان یک پیشران مالی نیز در اکوسیستم بازار سرمایه کشور به عنوان یک رکن شناخته می شود، عرضه محصولات در بورس کالا، تاسیس نهاد مالی مستقل و سهم بالای سهام این شرکت در سبد صندوق های سهامی موجب شده تا جامعه بازار سرمایه نیز ذغدغه های زیادی نسبت به وضعیت این بنگاه داشته باشد. طبیعی است که با این حمله، نگرانی های زیادی در سطح اقتصاد کشور نسبت به وضعیت صنایع پایین دست و بالادست و همچنین آینده بازار سرمایه ایجاد شده و التهاباتی در بازار ورق، خودرو و محصولات پایین دستی شاهد بودیم. برآوردها نشان می‌دهد با فرض تامین اسلب مورد نیاز این شرکت از سه شرکت فولاد خوزستان جهان آرا و هرمزگان و انتقال ورق گرم تولید شده شرکت به نورد سرد می‌توان حجم بالایی از ماده اولیه مورد نیاز صنایع پایین دستی از جمله خودروسازی صنایع غذایی و لوازم خانگی را رفع کرد اما با این حال در برخی گریدهای خاص ورق کسری ایجاد می‌شود که دلیل آن نیز منحصر بودن برخی گریدهای اسلب تولیدی فولاد مبارکه و عدم امکان تولید آن در سایر کارخانه هاست. از این رو با وجود ظرفیت های فعلی همچنان نیاز به واردات در برخی بخش‌ها از جمله ورق فول هارد و همچنین اسلب واردات وجود دارد. تصمیم اخیر جناب اتابک، وزیر محترم صمت، مبنی بر سپردن مجوز واردات ورق گرم به شرکت فولاد مبارکه، تصمیمی شجاعانه، استراتژیک و شایسته حمایت قاطع است. به گفته وزیر صمت، برنامه‌ریزی شده تا برای جبران افت تولید ناشی از آسیب‌پذیری وارده، تختال مورد نیاز از سایر کارخانجات تامین شود و واردات ورق گرم برای تنظیم بازار مستقیماً توسط خود فولاد مبارکه انجام گیرد تا صنایع پایین‌دستی بدون وقفه و بر اساس سهمیه‌های قبلی تغذیه شوند. فولاد مبارکه در طی سال‌های اخیر با شفافیت کامل به عنوان عرضه کننده اصلی ورق در بازار بورس کالا فعال بوده و نیازهای واقعی صنعت را رفع کرده و پرواضح است که هرگونه اقدام و سیاستی که منجر به تضعیف این نقش شود در شرایط حساس کنونی به ناچار موجب توزیع گسترده رانت و حضور فعال دلالتان در بازار ورق خواهد شد. نمونه هایی از این اقدامات دلالتان را می‌شد در نیمه دوم فروردین و پس از جمله تجاوزگرانه به فولاد مبارکه مشاهده کرد. جایی که ورق گرمی که قیمت ۶۰ هزار تومان در عرضه بورس کالا به خود دیده بود و بازار آن در رکود کامل به سر می‌برد به یک باره به ۱۲۰ هزار تومان رسید و البته با خروج محصولات از انبارهای مبارکه مجدد نزولی شد.

بیباید واقع‌بین باشیم؛ اگر جریان واردات ورق از کانال مبارکه خارج شده و به کام دلالتان و رانت‌خواران شیرین شود، مافیای واردات و سودهای نجومی واسطه‌های، انگیزه احیای خطوط آسیب‌دیده را نابود می‌کند و شک نداشته باشید که در آن صورت، مبارکه دیگر هرگز بازسازی نخواهد شد! سپردن واردات به خود تولیدکننده، یعنی تضمین اینکه منابع حاصل از تنظیم بازار، مستقیماً صرف بازسازی خطوط تولید همین شرکت خواهد شد، نه پر کردن جیب واسطه‌ها. فولاد مبارکه امروز دیگر فقط یک مجتمع صنعتی نیست؛ پس از آن مبارزان‌ها و روزهای سخت جنگ، این شرکت اکنون نماد مقاومت، اراده و پیروزی اقتصاد ایران است. بازسازی سریع و قدرتمندانه این مجموعه، پاسخی محکم به کسانی است که توقف چرخ‌های تولید ما را آرزو می‌کردند. قنقوس صنعت فولاد ایران تنها با قطع دست رانت‌خواران است که می‌تواند قدرتمندتر از همیشه از خاکستر برخیزد.

صنایع تحت الشعاع انقلاب صنعتی چهارم

«عماد هاشمی‌زاده» کارشناس معدن در گفت‌وگو در مورد موضوع یادشده اظهار کرد: انقلاب صنعتی چهارم به عنوان یکی از مهم‌ترین چالش‌های اقتصادی و صنعتی جهان در حال حاضر، به شدت در حال تحت‌الشعاع قرار دادن صنعت معدن است. این انقلاب شامل استفاده از فناوری‌های نوینی است که سبب بهبود عملکرد و بهره‌وری در صنعت معدن خواهد شد. استفاده از داده‌کاوی، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و رباتیک در صنعت معدن امکانات جدیدی را فراهم کرده است. این فناوری‌ها به شرکت‌های معدن کمک می‌کنند تا به بهبود عملکرد، افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و حفظ سلامت و ایمنی کارگران برسند.

وی ادامه داد: ضمن اینکه استفاده از دستگاه‌های خودکار و هوشمند برای استخراج مواد معدنی و پردازش آنها از اهمیت بسیاری برخوردار است. به عنوان مثال، استفاده از ربات‌ها و دستگاه‌های هوشمند برای حفار و استخراج، و همچنین سامانه‌های خودکار برای پردازش مواد معدنی، کاهش هزینه‌های تولید و افزایش بهره‌وری را به همراه دارد. این فعال معدنی بیان کرد: همچنین، انقلاب صنعتی به معنای تغییر در فرآیند استخراج و پردازش مواد معدنی است. به عنوان مثال، استفاده از فناوری‌های مورد نیاز برای استخراج مواد معدنی در اعماق اقیانوس‌ها و زیرزمین، توسعه کارآمدترین محصولات معدنی و همچنین توسعه فناوری‌های جدید برای بازیافت مواد معدنی از پسماندها و زباله‌های معدنی؛ با توجه به اینکه صنعت معدن به عنوان یکی از صنایع اساسی در اقتصاد جهانی تلقی می‌شود، انجام این انقلاب صنعتی در معادن ضروری به نظر می‌رسد.

هاشمی‌زاده در پاسخ به این سؤال که آیا این انقلاب صنعتی در معادن به ایجاد شغل جدیدی منجر شده است، اظهار کرد: با اینکه در این انقلاب صنعتی، فناوری‌های نوین برای بهبود عملکرد و بهره‌وری در صنعت معدن استفاده می‌شود، اما برای پیاده‌سازی و بهره‌برداری از این فناوری‌ها، نیاز به افراد با تخصص و مهارت در زمینه فناوری و مهندسی داریم. بنابراین، این انقلاب در معادن به ایجاد شغل جدیدی در حوزه‌های مختلفی از جمله تحقیق و توسعه، طراحی و ساخت دستگاه‌های هوشمند، عیب‌یابی و تعمیرات، مدیریت پروژه، مدیریت داده و... منجر شده است. وی افزود: همچنین، با بهبود عملکرد و بهره‌وری در صنعت معدن، شرکت‌های معدنی می‌توانند هزینه‌های تولید را کاهش دهند و برای افزایش سود و رقابت‌پذیری بیشتر به ایجاد شغل جدید و جذب نیروی کار متخصص توجه کنند. بنابراین، انقلاب صنعتی چهارم در معادن به علاوه ارتقای فناوری، به ایجاد این فعال معدنی بایان اینکه استفاده از فناوری‌های انقلاب



فرصت‌های شغلی جدید نیز منجر شده است. **کاهش کاریدی** این فعال معدنی بیان کرد: انقلاب صنعتی چهارم در معادن به بهبود شرایط کاری کارگران کمک کرده است. با استفاده از فناوری‌های نوین، می‌توان به‌سوی بهبود و سلامت کارگران و سلامت کارگران را فراهم کرد و همچنین کاهش حوادث و نواقص کاری را ایجاد کرد. با بهبود عملکرد و بهره‌وری در صنعت معدن، شرکت‌های معدن می‌توانند هزینه‌های تولید را کاهش دهند و برای افزایش سود و رقابت‌پذیری، بیشتر به بهبود شرایط کاری کارگران توجه کنند.

حمایت دولت از فناوری انقلاب صنعتی چهارم وی در پاسخ به این سؤال که این فناوری‌ها در تمامی معادن ایران استفاده می‌شوند یا خیر، اظهار کرد: استفاده از فناوری‌های انقلاب صنعتی در معادن ایران، به دلیل محدودیت‌های مختلف، در تمامی معادن ایران صورت نمی‌گیرد. اما به طور کلی، با توجه به اهمیت بهبود بهره‌وری و افزایش کیفیت و کمیت تولید، بسیاری از شرکت‌های معدنی در ایران از فناوری‌های انقلاب صنعتی استفاده می‌کنند. به هر حال، به دلیل این که فناوری‌های انقلاب صنعتی ممکن است با شرایط و نیازهای مختلف هر معدن متفاوت باشند، استفاده از این فناوری‌ها در تمامی معادن ایران ممکن نیست. با این حال، با توجه به اهمیت بهبود شرایط کاری و بهره‌وری در صنعت معدن، انتظار می‌رود که استفاده از فناوری‌های انقلاب صنعتی در بیشتر معادن ایران در آینده افزایش یابد. وی ادامه داد: از طرف دیگر، دولت ایران نیز به دنبال توسعه فناوری‌های نوین در صنعت معدن است. برای مثال، آقای فاطمی امین وزیر پیشین صمت اعلام کرد که دولت در حال اجرای برنامه‌هایی برای توسعه فناوری‌های نوین در صنعت معدن است و سنگ‌های زینتی است. بنابراین، شرکت‌های معدنی در ایران به دنبال توسعه فناوری‌های جدیدتر هستند و دولت نیز در راستای توسعه فناوری‌های نوین در صنعت معدن تلاش می‌کند. هاشمی‌زاده در پاسخ به این سؤال که آیا دولت برای توسعه فناوری‌های نوین در معادن، حمایت‌هایی ارائه می‌دهد، اظهار کرد: دولت ایران برای توسعه فناوری‌های نوین در صنعت معدن، حمایت‌هایی ارائه می‌دهد. این حمایت‌ها شامل؛ ارائه تسهیلات مالی، ارائه تسهیلات تحقیق و توسعه، ایجاد مراکز تحقیق و توسعه و ارائه تسهیلات ویژه برای شرکت‌های دانش‌بنیان است؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که دولت ایران برای توسعه فناوری‌های نوین در صنعت معدن، حمایت‌های متعددی ارائه می‌دهد. این حمایت‌ها به منظور افزایش تولید، بهبود بهره‌وری و کاهش هزینه‌های تولید در صنعت معدن ایران استفاده می‌شود.

کمک به استخراج مواد معدنی

چهارم در حال افزایش است. این فناوری‌ها مبتنی بر هوشمندسازی، مجازی‌سازی و رباتیک هستند و ارتقای عظیمی در صنایع و خدمات می‌دهند. این تحولات منجر به کاهش زمان و هزینه مصرفی و نیز افزایش کیفیت پروژه‌های زمین‌شناسی می‌شود. در این راستا تحول در گرایش‌های زمین‌شناسی نیز لازم است تا در راستای شکوفایی انقلاب صنعتی چهارم در معادن قرار گیرند. این فعال معدنی در ادامه اظهار کرد: دست‌یابی به ذخایر عمیق معدنی یکی از مباحثی است که در عملیات معدن‌کاری بسیار کاربرد دارد. انقلاب صنعتی چهارم در معادن، فناوری‌ها و تکنولوژی‌هایی را در اختیار معادن قرار می‌دهد تا علاوه بر دست‌یابی به ذخایر عمیق به ذخایر عمیق هم دسترسی داشته باشند. پهبادهای از آخرین تکنولوژی‌های روز دنیا هستند که مزیت‌های استفاده از آنها در حوزه معدن‌کاری نیز مسلح شده است. در بسیاری از معادن دنیا با استفاده از پهبادهای فرآیندهای اکتشاف با نتایج مطلوب انجام می‌شود. انقلاب صنعتی چهارم در معادن این امکان را فراهم می‌کند تا معادن کاران با استفاده از داده‌های ارزشمندی که از فناوری‌های جدید به‌دست می‌آورند به بهترین شکل محدوده‌های معدنی را شناسایی کنند. وی ادامه داد: هوش مصنوعی می‌تواند در استخراج مواد معدنی به شرکت‌ها کمک کند. این اینکه این یک کاربرد کاملاً جدید از هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی است، اما بسیاری از شرکت‌های

در ادامه «مسعود زارع» کارشناس و فعال معدن در مورد موضوع یادشده اظهار کرد: تحول دیجیتال دیگر واژه‌ای ناآشنا برای صنایع نیست. در حال حاضر تمامی صنعتگران و فعالان این عرصه با انقلاب صنعتی چهارم و تحولات دیجیتال آشنایی دارند. معادن به عنوان یکی از صنایع مهم و تأثیرگذار در دنیا، عامل و پایه تولید مواد و محصولات گسترده‌ای هستند. به همین دلیل می‌توان به قطعیت گفت این بخش از صنایع جهان نیاز به استفاده از تحولات دیجیتال دارند. وی ادامه داد: انقلاب صنعتی چهارم در معادن، تمامی ابعاد و بخش‌های عملیات معدن‌کاری را در برمی‌گیرد. نقشه‌برداری‌های معدنی، اکتشاف، استخراج و حتی فرآوری می‌تواند با استفاده از تکنولوژی‌های موج چهارمی به بهترین شکل و با بهره‌وری بالا انجام شود. زارع بیان کرد: عملیات نقشه‌برداری در معادن، یکی از مباحث مهم و ریشه‌ای در توسعه و پیشرفت است. معادن کشورمان به دلیل موقعیت جغرافیایی خود با مشکل تکنولوژی و نقشه‌برداری پیشرفته روبه‌رو هستند. چالش تهیه نقشه‌های دقیق و علمی در تمامی موقعیت‌های معدنی کشور وجود دارد. متأسفانه هنوز هم فعالان معدنی شرایط مناسبی برای نقشه‌برداری مناسب و دقیق ندارند و این چالش منجر به از دست رفتن منابع عظیم و قابل اتکا معدنی شده است. در کشورهای توسعه‌یافته دنیا و هم‌زمان با رشد انقلاب صنعتی چهارم در معادن، بخشی از این مشکلات با استفاده از فناوری‌های جدید، تکنولوژی‌ها و مباحث علمی حل شده است. انقلاب صنعتی چهارم، یک انقلاب صنعتی جدید است که نیاز به یکپارچگی نوآورانه در سیستم‌ها، فرآیندها و محصولات مولد را دارد، تا چرخه‌های عمر محصول، فرآیند و کارخانه را هماهنگ کند. وی افزود: سرعت رشد فناوری‌های مرتبط با انقلاب صنعتی



معدنی نسبت به چشم‌انداز آن هیجان‌زده‌اند. وقتی حوزه‌های اکتشاف معدن با استفاده از هوش مصنوعی به سودآورتر شدن صنعت معدن کمک کند، این تلاش‌ها با دقت بیشتری صورت خواهند گرفت. انقلاب صنعتی چهارم در معادن این امکان را فراهم می‌کند تا معادن کاران علاوه بر افزایش قابل توجه بهره‌وری شاهد کاهش چشم‌گیر خطاها باشند. یکی از مزیت‌های اکتشاف موج چهارمی همان کاهش خطاها و یافتن دقیق و درست محدوده‌های معدنی است. زارع بیان کرد: انقلاب صنعتی چهارم در معادن بستری را فراهم می‌کند تا معادن کاران دیگر ابزارهای دستی و آسیب‌زا را کنار بگذارند. بیشتر عملیات معدن‌کاری با استفاده از ابزارهای جدید و بر بستر فناوری‌های روز دنیا انجام می‌شود. برای مثال حفاری‌های دستی در گذشته باعث بالا رفتن خطاها، افزایش تلفات انسانی و حتی خطاهای علمی می‌شد؛ اما با رشد علم و دانش در صنایع، ابزارهایی در اختیار معادن کاران قرار می‌گیرد که با استفاده از آن می‌توان به کم‌ترین خطا بیشتر بهره‌وری را داشت. هرچند این موضوع سبب به چالش کشیده شدن معیشت کارگران می‌شود.

سخن پایانی

انقلاب صنعتی چهارم در معادن، مسیر حذف ابزارهای سنتی و حرکت به سمت معدنکاری هوشمند را هموار کرده است. با این حال، صنعت نسل چهارم در ایران هنوز در آغاز راه قرار دارد و توسعه آن نیازمند زیرساخت، سرمایه‌گذاری و تحول در فرهنگ سازمانی است. کارشناسان معتقدند هوش مصنوعی و فناوری‌های نوین، در کنار افزایش بهره‌وری و ایمنی، چالش‌هایی نیز به همراه دارند. با این وجود، حرکت به سمت این تحول جهانی اجتناب‌ناپذیر است و معادن برای حفظ رقابت‌پذیری ناچار به همگام شدن با فناوری‌های جدید هستند.