

وفایی فرد، دبیر جشنواره ایمنا

معدن در مسیر تحول؛ از ایده تا فناوری

گفت‌وگو با محمد صالح خالقی، دبیر شبکه فن بازار ملی

شکاف عمیق بین نوآوری و معدن؛ زیست‌بوم فناوری در برابر غول‌های سنتی

گفت‌وگوی «ایما» با صادق مزاحم درباره بومی‌سازی دانش فنی در مرکز تحقیقات آذرشهر

از بوهمیت تا خودکفایی آلومینا

روزهای نازنجی



جمهوری اسلامی ایران
وزارت صنعت، معدن و تجارت



راست جمهوری
وزارت علم، تحقیقات و فناوری



راست جمهوری
سازمان ملی فناوری و اطلاعات



پایست جمهوری
صندوق نوآوری و شکوفایی

IMIDRO
IRANIAN MINES AND MINING INDUSTRIES DEVELOPMENT
AND RENOVATION ORGANIZATION
سازمان توسعه و نوآوری معدن و صنایع معدنی ایران



unidro
موسسه پژوهشی و آموزشی مشترک دانشگاه تهران و ایمیدرو



به زودی...

INNOMINE



**پنجمین جشنواره ایده های ارزش افزای
معدن و صنایع معدنی ایران - ایما**

زمان برگزاری این رویداد
متعاقباً اعلام خواهد شد

نوآوری؛ راه روشن معدن فردا

**INTERNATIONAL INNOVATION AWARD IN
MINES AND MINING INDUSTRIES**

برای ثبت ایده QR Code رو به رو را اسکن کنید



- ۴..... اخبار
- ۵..... معدن در مسیر تحول؛ از ایده تا فناوری
- ۷..... فرصت طلایی دانش بنیان‌ها در ۱۴۰۵
- ۹..... شکاف عمیق بین نوآوری و معدن؛ زیست بوم فناوری در برابر غول‌های سنتی
- ۱۱..... از ایده تا صادرات
- ۱۲..... از بوهمیت تا خودکفایی آلومینا
- ۱۵..... پروژه‌های فناورانه در صنعت؛ نیازمند افق ده‌ساله
- ۱۹..... از دل معدن تا میز تصمیم‌گیری؛ تجربه‌ای که نشان می‌دهد چرا از نوآوری استقبال نمی‌شود

نشریه داخلی مرکز نوآوری معادن و صنایع معدنی ایران (ایمینو)

شماره ۸ و ۹ | اردیبهشت‌ماه ۱۴۰۵

- تهیه و تدوین در واحد ارتباطات و امور بین الملل
- تلفن: ۰۲۱-۴۱۸۶۸۶۱۷
- فکس: ۰۲۱-۴۱۸۶۸۷۷۵
- پست الکترونیک: iminocenter@info@imino.ir
- طراحی و ویراستاری: موسسه نگار آفرین فردای شرق آریا



در روزهایی که آسمان کشور با آتش جنگ تحمیلی آمریکا و اسرائیل علیه ایران روشن شده، روایت توسعه و نوآوری در معدن و صنایع معدنی معنایی متفاوت پیدا می‌کند. «روزهای نازجی» استعاره‌ای از همان لحظاتی است که صدای فناوری، تحقیق و پیشرفت باید از میان هیاهوی بحران و سایه سنگین جنگ شنیده شود؛ روزهایی که ترویج نوآوری در این صنعت راهبردی نه تنها دشوارتر، بلکه حیاتی‌تر از همیشه شده است. در این شماره «ایما» به فرصت‌ها و چالش‌های ترویج نوآوری و فناوری در بخش معدن و صنایع معدنی پرداخته‌ایم.

رئیس هیات عامل ایمیدرو در پیامی عنوان کرد:

سال ۱۴۰۵ در سایه ایستادگی ملت و تداوم تلاش جبهه تولید

رئیس هیات عامل ایمیدرو همچنین تصریح کرده است که جبهه تولید در حوزه معدن و صنایع معدنی با پشتیبانی مردم، نیروهای مسلح و دولت، به صورت شبانه‌روزی برای تأمین نیاز داخل، ارزآوری، پایداری اشتغال و رفاه جامعه فعالیت می‌کند. براساس این پیام، در سال ۱۴۰۴ طرح‌های بزرگ فولادی، مس، زیرساختی و دانش‌بنیان در نقاط مختلف کشور به بهره‌برداری رسیده است. وی با ابراز امیدواری نسبت به آینده، آغاز سال جدید را فرصتی برای ادامه مسیر توسعه دانسته و اعلام کرده است که ایمیدرو و بخش خصوصی آمادگی دارند با تلاش بیشتر در مسیر اعتلای کشورگام بردارند. در پایان این پیام، از امام شهید، شهدا و جان‌باختگان دفاع مقدس یاد شده و برای سربلندی و آبادانی ایران دعا شده است.

محمد مسعود سمیعی نژاد رئیس هیات عامل ایمیدرو در پیامی به مناسبت فرارسیدن عید سعید فطر و نوروز باستانی، این مناسبت‌ها را به خانواده بزرگ صنعت، معدن و تجارت کشور، به ویژه کارکنان ایمیدرو و خانواده‌های آنان و همچنین فعالان بخش معدن و صنایع معدنی تبریک گفت. در این پیام با اشاره به فرازونشیب‌های سال ۱۴۰۴ و هم‌زمانی ماه پایانی سال با ماه مبارک رمضان، به حوادث تلخ اخیر از جمله جان باختن دانش‌آموزان مدرسه میناب، درگذشت رهبرانقلاب و شهادت جمعی از سرداران و مقامات کشور اشاره شده است. سمیعی نژاد در ادامه، با اشاره به واکنش‌های نیروهای مسلح و حضور مردم در رویدادهای اخیر، بر امید به بهبود شرایط و آغاز سال جدید همراه با پیروزی و آرامش تأکید شده است.

ابلاغ قدردانی رئیس جمهور از تلاش‌های بی‌وقفه مجموعه وزارت صمت

بیشتری به کار خود ادامه دهند و در کوتاه‌ترین زمان ممکن صنایع آسیب‌دیده را به چرخه تولید بازگردانند. وی بر لزوم احصای دقیق نیازهای تولید و شناسایی کمبودهای مواد اولیه به منظور تأمین و رفع نیازهای ضروری تأکید کرد.

حفظ روند تولید در محل کار خود حضور داشتند، ابلاغ شد. به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت صمت، در ادامه این نشست، «سید محمد اتابک» وزیر صنعت، معدن و تجارت از معاونین و مدیران خواست که با همت و تلاش

در جلسه شورای معاونین وزارت صنعت، معدن و تجارت، پیام تشکر و قدردانی رئیس جمهور از زحمات وزیر، معاونین و همکاران وزارت صمت که در مدت چهل روز جنگ تحمیلی از سوی آمریکا و رژیم صهیونیستی، به طور تمام وقت به منظور تأمین مایحتاج مردم و



معادن در مسیر تحول؛ از ایده تا فناوری

مجید وفایی فرد، مدیر مرکز نوآوری معادن و صنایع معدنی ایران (ایمینو)

بخشی از این زنجیره ارزش نوآوری را تشکیل می‌دهند و می‌توانند راه‌حل‌هایی برای چالش‌های پیچیده صنعت معادن ارائه دهند؛ اما آنچه این ظرفیت‌ها را به نتایج عملی تبدیل می‌کند وجود نهادهایی است که بتوانند میان صنعت و نوآوری پل بزنند؛ نهادی که زبان صنعت را بدانند و در عین حال بتواند ظرفیت‌های فناورانه را به سمت نیازهای واقعی بازار هدایت کند.

مرکز نوآوری معادن و صنایع معدنی ایران (ایمینو) دقیقاً با همین رویکرد شکل گرفته است. مأموریت اصلی ایمینو ایجاد پیوند میان شرکت‌های بزرگ معدنی و صنایع معدنی با زیست‌بوم نوآوری کشور است تا از طریق این ارتباط، مسیر توسعه فناوری در این صنعت تسریع شود. تجربه چند سال اخیر نشان داده است که بسیاری از چالش‌های عملیاتی در حوزه‌هایی مانند اکتشاف، استخراج، ایمنی، فراوری و مدیریت داده‌های معدنی می‌تواند با اتکا به ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌ها حل شود، به شرط آنکه سازوکاری برای اتصال این دو جهان وجود داشته باشد.

در سال‌های گذشته، ایمینو کوشیده است این بستر ارتباطی را فراهم کند. حمایت از شکل‌گیری استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های فناور در حوزه معدن، اجرای برنامه‌های شتاب‌دهی تخصصی، برگزاری رویدادهای نوآوری و چالش‌های فناوری و همچنین ایجاد شبکه‌ای از شرکت‌های صنعتی و فناور از جمله اقداماتی بوده که به تدریج اکوسیستم نوآوری معدن کشور را فعال‌تر کرده است. این اقدامات کمک کرده تا بسیاری از ایده‌ها و فناوری‌ها از مرحله مفهومی عبور کنند و به راه‌حل‌های عملیاتی قابل استفاده در معادن و صنایع معدنی تبدیل شوند.

یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این رویکرد، تقویت فرهنگ همکاری و هم‌آفرینی در صنعت معدن بوده است. امروز بیش از گذشته این باور در میان شرکت‌های معدنی شکل گرفته که حل مسائل پیچیده صنعت تنها



تحولات جهانی در حوزه معدن و صنایع معدنی نشان می‌دهد که این صنعت بیش از هر زمان دیگری به نوآوری وابسته شده است. افزایش رقابت در بازارهای جهانی، محدودیت منابع، ضرورت ارتقای بهره‌وری و الزامات محیط زیستی باعث شده مدل‌های سنتی استخراج و فراوری دیگر پاسخگوی نیازهای آینده نباشند. در چنین شرایطی، نوآوری به عنوان مهم‌ترین پیشران تحول در این صنعت مطرح می‌شود و مسیر حرکت به سوی الگوهای جدیدی همچون صنعت ۵.۰ را هموار می‌سازد. در این میان، نقش اکوسیستم نوآوری و بازیگران آن بیش از گذشته اهمیت یافته است. شرکت‌های دانش‌بنیان، استارت‌آپ‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، هریک



یکی از مهم‌ترین دستاوردهای این رویکرد، تقویت فرهنگ همکاری و هم‌آفرینی در صنعت معدن بوده است. امروز بیش از گذشته این باور در میان شرکت‌های معدنی شکل گرفته که حل مسائل پیچیده صنعت تنها از مسیر همکاری با بازیگران نوآوری ممکن است

همکاری میان صنعت، دانشگاه و شرکت های فناوری به شکل نظام مند ادامه یابد.

در این مسیر، ایمینو تلاش خواهد کرد نقش خود را به عنوان یک نهاد پیشران در توسعه نوآوری معدنی کشور پررنگ تر کند. ایجاد بسترهای جدید برای همکاری های فناورانه، حمایت از توسعه فناوری های راهبردی و کمک به تجاری سازی راه حل های نوآورانه از جمله برنامه هایی است که می تواند به شکل گیری نسل جدیدی از فناوری های معدنی در کشور کمک کند.

آینده معدن بدون نوآوری قابل تصور نیست. هرچه پیوند میان صنعت و اکوسیستم فناوری عمیق تر شود، مسیر حرکت به سوی معدنی هوشمندتر، ایمن تر و پایدارتر، هموارتر خواهد شد. ایمینو نیز در این مسیر تلاش می کند تا با تقویت این پیوند، زمینه شکل گیری راه حل هایی را فراهم کند که نه تنها به توسعه صنعت معدن ایران کمک کند، بلکه جایگاه کشور را در اقتصاد دانش بنیان آینده نیز ارتقا دهد.

از مسیر همکاری با بازیگران نوآوری ممکن است. از سوی دیگر، شرکت های دانش بنیان نیز به این درک رسیده اند که توسعه فناوری بدون شناخت دقیق نیازهای عملیاتی صنعت نمی تواند به موفقیت پایدار منجر شود. ایمینو در این میان تلاش کرده نقش تسهیلگر این تعامل را ایفا کند و بستری فراهم آورد که در آن مسئله های واقعی صنعت با توانمندی های فناورانه کشور پیوند بخورد.

افق پیش روی صنعت معدن ایران، به ویژه در آستانه سال پیش رو، با فرصت های مهمی همراه است. حرکت به سمت معدنکاری هوشمند، استفاده از هوش مصنوعی و تحلیل داده ها در اکتشاف و تولید، توسعه فناوری های کاهش مصرف آب و انرژی و افزایش ایمنی عملیات معدنی تنها بخشی از حوزه هایی است که می تواند میدان فعالیت گسترده ای برای شرکت های دانش بنیان فراهم کند. تحقق این چشم انداز نیازمند آن است که اکوسیستم نوآوری صنعت معدن بیش از گذشته تقویت شود و



آینده معدن بدون نوآوری قابل تصور نیست. هرچه پیوند میان صنعت و اکوسیستم فناوری عمیق تر شود، مسیر حرکت به سوی معدنی هوشمندتر، ایمن تر و پایدارتر خواهد شد

معادن در آستانه صنعت ۵.۰

فرصت طلایی دانش بنیان ها در ۱۴۰۵



جواد سلطانزاده، عضو هیئت علمی دانشگاه و مشاور ایمینو

دانش بنیان می توانند تسهیلگری برای تبدیل شرکت های معدنی و صنایع معدنی به بازیگران صنعتی پایدار باشند.

با این حال، تجارب سال های اخیر یک درس حیاتی در خود دارد؛ برای استفاده از این فرصت، شرکت های دانش بنیان باید فراتر از نوآوران منزوی تکامل یابند. عمق فناوری مورد نیاز صنعت ۵.۰ را نمی توان در خلأ به دست آورد. این امر مستلزم آن است که شرکت های دانش بنیان، خود را مستقیماً در اکوسیستم نوآوری شرکت های بزرگ معدنی تعریف کنند. این اکوسیستم، آن دسته از عناصر ضروری را که یک آزمایشگاه استارت آپ نمی تواند فراهم کند برای آنان فراهم می سازد؛ داده های دنیای واقعی از معادن فعال، سرمایه گذاری شکیبا برای تحقیق و توسعه بلند مدت و زمینه عملیاتی که یک راه حل نظری را به یک ابزار عملی تبدیل می کند. شرکت های دانش بنیان با جای دادن خود در این اکوسیستم، می توانند به تخصص عمیقی که برای حل پیچیده ترین مشکلات صنعت لازم است دست یابند و به جای فروشندگان جانبی، به شرکای ضروری تبدیل شوند.

در نهایت، مکانیسم موفقیت در سال ۱۴۰۵، «هم آفرینی» خواهد بود. این همکاری باید هم زمان در دو جبهه اتفاق بیفتد؛ اول، شرکت های دانش بنیان باید با یکدیگر همکاری کنند و دارایی های مکمل خود، یعنی یک متخصص حسگر با یک توسعه دهنده پلتفرم هوش مصنوعی و یک متخصص رباتیک را برای ارائه راه حل های جامعی که هیچ شرکتی نمی تواند به تنهایی ارائه دهد، به اشتراک بگذارند. دوم و مهم تر از همه، آن ها باید با کاربران نهایی خود، یعنی شرکت های معدنی و فرآوری مواد معدنی، هم آفرینی کنند. این همکاری مستقیم از مرحله مفهوم، تضمین می کند که فناوری ها نه تنها نوآورانه، بلکه سازگار و آماده انتشار باشند. این امر اعتماد ایجاد می کند، نفوذ در بازار را تسریع می سازد و تضمین می کند که محصول نهایی دقیقاً همان چیزی است که صنعت به آن نیاز دارد. در سال ۱۴۰۵، تصویر یک شرکت دانش بنیان موفق، شرکتی خواهد بود که عمیقاً در اکوسیستم معدن ادغام شده است و ارزشی را خلق می کند که هم شرکت و هم صنعت را به سمت آینده ای هوشمندتر و مقاوم تر سوق می دهد.

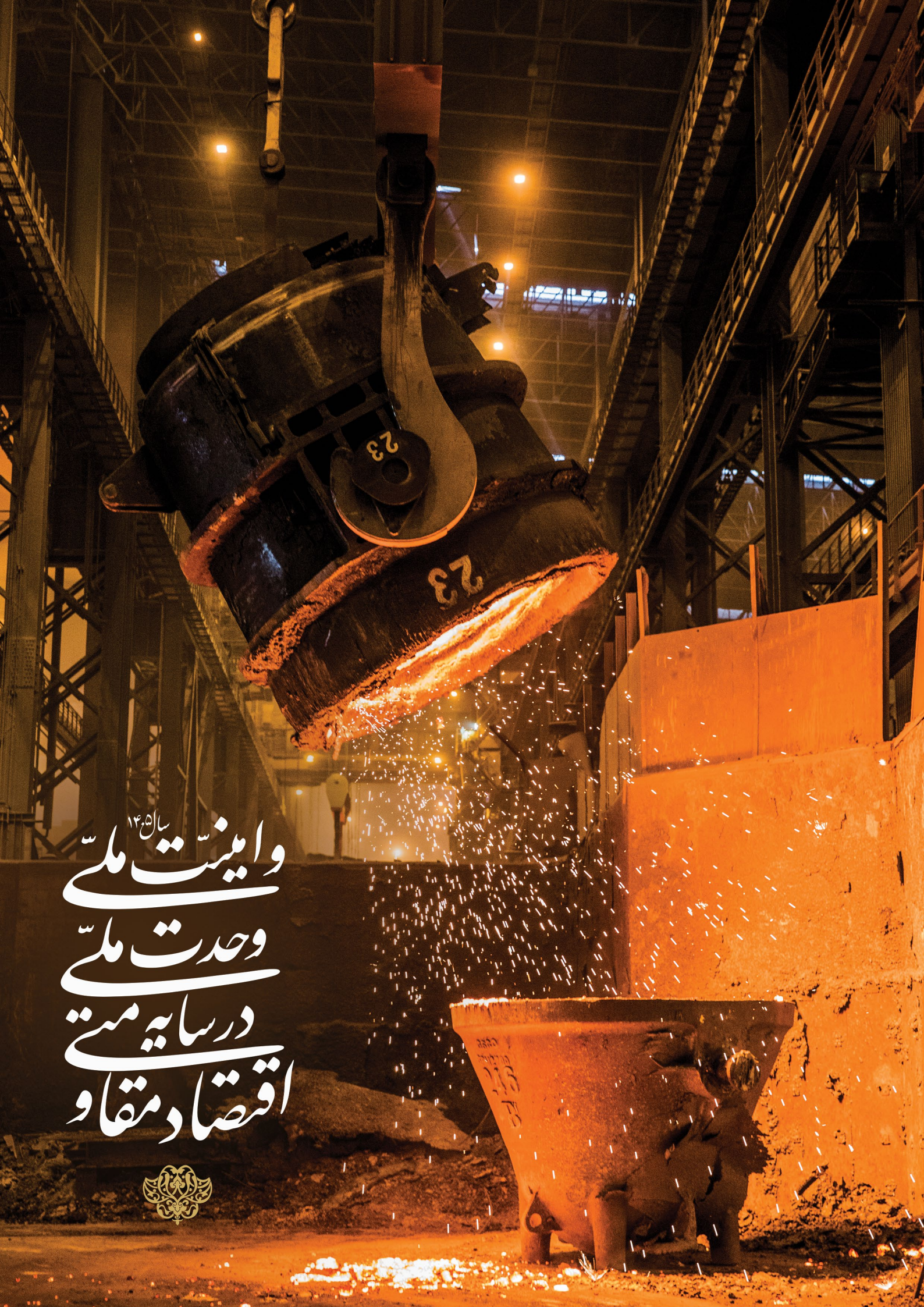


دوقلوهای دیجیتال برای انعطاف پذیری زنجیره تأمین نیاز دارد. برای یک شرکت دانش بنیان، هر یک از این الزامات می تواند یک دسته محصول، یک خط خدمات و یک جریان درآمد را شکل دهد. با تمرکز بر این نیازهای باارزش و حیاتی، شرکت های



در روزهای پایانی سال ۱۴۰۴، با همه فراز و فرودهایش، امیدی به بلندای سال ۱۴۰۵ برای بخش معدن و صنایع معدنی و شرکت های دانش بنیان می درخشد؛ امیدی که می تواند در سال نو چشم اندازی تازه پیش روی بخش معدن و صنایع معدنی و شرکت های دانش بنیان فعال در این حوزه بگشاید. این شرکت ها مدت ها است که انرژی خود را بر جست و جویی طاقت فرسا برای بازارهای نامتجانس متمرکز کرده اند و دسترسی به بازار را چالشی جدا از توسعه محصول می دانند. این الگو، اگرچه قابل درک است، اما اغلب آن ها را از قدرتمندترین فرصت موجود غافل کرده است. سال جدید فرصتی برای یک بازنگری اساسی فراهم می کند؛ تشخیص اینکه یکی از قوی ترین، مقیاس پذیرترین و پایدارترین بازارهای داخلی برای فناوری های دانش بنیان، همان بخش معدن و صنایع معدنی است که آن ها را احاطه کرده است. این بازاری است که «ضرورت»، آن را شکل داده است، زیرا فشارهای بی وقفه رقابت جهانی، کاهش منابع و ایمنی عملیاتی، گذار به الگوی صنعت ۵.۰ را نه تنها مفید، بلکه برای شرکت های معدنی اجتناب ناپذیر می کند. این همگرایی میان نیازهای فوری صاحبان معادن و صنایع معدنی و ظرفیت نوآورانه شرکت دانش بنیان در حال تبدیل صنعت از یک مصرف کننده منفعل مواد اولیه به یک مشتری خواستار فناوری پیشرفته است. برای شرکت های دانش بنیان، این نشان دهنده مسیری است که مدت ها است به دنبال آن بوده اند: مسیری روشن و مبتنی بر داخل برای مقیاس پذیری و تداوم پایدار کسب و کار.

در قلب این فرصت، ضرورت صنعت ۵.۰ نهفته است. برای صنعت معدن و صنایع معدنی، این گذار یک تمرین دانشگاهی نیست؛ بلکه یک ضرورت عملیاتی است. معادن با کاهش عیار سنگ معدن، فشار برای کاهش اثرات زیست محیطی و نیاز حیاتی برای افزایش ایمنی کارگران مواجه اند. صنعت ۵.۰ با رویکردی انسان محور، پایدار و انعطاف پذیر به این چالش ها پاسخ می دهد. این پارادایم صنعتی مملو از فرصت های بازار است، بازاری که به فناوری هایی مانند ابزارهای اکتشاف مبتنی بر هوش مصنوعی، ربات های مشارکتی برای کارهای خطرناک، کارخانه های فرآوری بدون آب و



سابقه
و اینست مله
و حدت مله
در سایه من
اقتصاد مقاوم



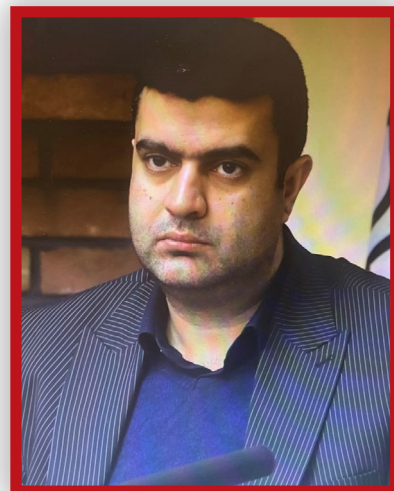
«اسکیل»؛ بزرگ‌ترین مانع یا بهانه؟ شکاف عمیق بین نوآوری و معدن؛ زیست‌بوم فناوری در برابر غول‌های سنتی

گفت‌وگو با محمد صالح خالقی، دبیر شبکه فن بازار ملی



سنتی خود ادامه می‌دهند و درهای خود را به روی راهکارهای تازه و فناوریانه بسته‌اند. در این میان، تیم‌های نوآور و شرکت‌های فناور برای یافتن جایگاهی در این اکوسیستم میلیاردری، با دیوار بلندی از بی‌اعتمادی، تفاوت مقیاس و نبود متولی مشخص مواجه‌اند. برای بررسی این معضل، با محمد صالح خالقی، دبیر شبکه فن بازار ملی ایران مستقر در پارک فناوری پردیس، به گفت‌وگو نشستیم تا از نزدیک با چالش‌ها و راهکارهای این حوزه آشنا شویم و با توجه به تجربه زیسته او در این حوزه، تصویری واقع‌بینانه از این ناهم‌ترازی به دست آوریم.

صنعت معدن و صنایع معدنی، همانند سایر حوزه‌ها، از ظرفیت‌های عظیمی برای استفاده از فناوری و افزایش بهره‌وری و ایجاد ارزش افزوده برخوردار است، اما پیوند آن با دنیای فناوری و نوآوری آن‌طور که باید نیست و این نشان‌دهنده فقدان حلقه اصلی است که باید ایجاد شود. اگرچه سال‌ها از ورود مفاهیمی نظیر شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌ها به ادبیات اقتصادی کشور می‌گذرد، اما نفوذ این جریان نوآورانه در صنعت استراتژیک معدن بسیار کند و محدود بوده است. به نظر می‌رسد بسیاری از واحدهای بزرگ معدنی همچنان به روش‌های



■ با توجه به آشنایی شما با هر دو حوزه، ارزیابی کلی شما از وضعیت استفاده از فناوری و نوآوری در بخش معدن و صنایع معدنی کشور چیست؟

اگر بخواهم پاسخی کوتاه و صریح به شما بدهم، باید بگویم که این ارتباط واقعاً بسیار بسیار کم است. به عنوان کسی که با مجموعه‌های معدنی بزرگ، از خود معادن گرفته تا شرکت‌های تأمین‌کننده قطعات و تجهیزات مرتبط با راه‌سازی و معدن کار کرده است، می‌توانم بگویم متأسفانه، سطح بهره‌گیری از ظرفیت‌های نوآوری در این صنعت در پایین‌ترین حد ممکن قرار دارد.

■ به نظر شما، دلیل اصلی این شکاف و بی‌استفاده ماندن ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌ها در صنعت معدن چیست؟

نکته مهمی که باید به آن اشاره کرد این است که مقیاس فعالیت در معادن و صنایع معدنی به قدری بزرگ است که متأسفانه، کل زیست‌بوم نوآوری کشور در مقابل آن‌ها کوچک به نظر می‌رسد. این یک چالش اساسی است. به عنوان مثال، در فن بازار ملی ایران، ما به برگزاری بیش از ۲۰۰ مورد هم‌رسانی و جذب سرمایه به ارزش ۵ هزار میلیارد تومان افتخار می‌کنیم. چند سال پیش، من در جلسه‌ای با یکی از شرکت‌های بزرگ معدنی، این عدد را مطرح کردم. نگاه ایشان این بود که ۵ هزار میلیارد تومان برای مارکم قابل توجهی نیست! یعنی مقیاس کار آن‌ها به قدری بزرگ بود که کل تلاش‌های زیست‌بوم فناوری را برای خود کوچک و ناچیزی دیدند.

■ یعنی مشکل صرفاً در مقیاس مالی و اقتصادی است یا عوامل دیگری مانند مسائل فرهنگی و مدیریتی نیز در این میان نقش دارند؟

قطعاً موضوع فراتر از مقیاس مالی است. یک لایه عمیق‌تر، لایه فرهنگی و نگرش مدیریتی است. متأسفانه بسیاری از مدیران این حوزه یا به نوآوری اعتقاد راسخ ندارند، یا ریسک‌پذیر نیستند، یا جسارت انجام کارهای توسعه‌ای را ندارند. آن‌ها به نوعی به وضعیت موجود و مدار تولید فعلی خود قانع‌اند و ترجیح می‌دهند برای حفظ شرایط کنونی، وارد «دردسرهای همکاری» با مجموعه‌های نوآور کوچک نشوند. این نگاه «چرا باید این کار را بکنم وقتی کارخانه دارد کار می‌کند؟» یکی از موانع بسیار مهم است.

■ این موضوع که صاحبان معادن با استارت‌آپ‌ها آشنایی ندارد صحت دارد؟

بله، مثال عینی می‌زنم. من با یکی از افرادی که در حوزه قطعات معدن فعالیت می‌کند و درآمد ماهانه‌اش چند صد میلیارد تومان است صحبت می‌کردم. چند استارت‌آپ را

به ایشان معرفی کردم که می‌توانستند بهره‌وری را افزایش دهند. نگاه ایشان این بود که اگر این استارت‌آپ‌ها بتوانند درآمد ماهانه مرا فقط یک یا دو میلیارد تومان افزایش دهند، برای من جذباتی ندارند. همین مقدار افزایش برای یک کسب‌وکار کوچک فوق‌العاده است، اما از نگاه یک بنگاه بزرگ معدنی، اصلاً ارزش وقت گذاشتن و ریسک کردن را ندارد.

■ این نگاه به معنای بی‌نیازی معادن از فناوری است یا آن‌ها راه‌حل‌های خود را دارند؟

نه، به هیچ وجه به معنی بی‌نیازی نیست. اتفاقاً من معتقدم فناوری و نوآوری بالاخره راه خود را پیدا می‌کند. بحث بر سر بزرگ بودن صنعت معدن است، نه بی‌فایده بودن زیست‌بوم نوآوری. مشکل اینجاست که این دو حوزه آن قدر از هم دورند که یکدیگر را نمی‌شناسند. بگذارید نمونه جالبی را برایتان بگویم که البته کاملاً غیررسمی است. من یک ماده سرمایه‌امیزی را که دارای فرمول خاصی بود و در مصارف خاصی کاربرد داشت، از یک استارت‌آپ در قم به یکی از بستگانم که در حوزه معدن فعالیت می‌کند معرفی کردم. او بسیار شگفت‌زده شد که در ایران چنین استارت‌آپی با این کیفیت وجود دارد. این نبود ارتباط و ناآشنایی، بزرگ‌ترین چالش است. او قبلاً اصلاً به وجود چنین ظرفیت‌هایی اعتقاد نداشت.

■ با این شرایط، استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان برای ارتباط با معادن باید چه مسیری را طی کنند؟ راهکار عملی شما برای شکل‌گیری این ارتباط چیست؟

به نظر من ارتباط یا به صورت مستقیم شکل می‌گیرد که بسیار مشکل است، یا از طریق یک واسطه. در حالت مستقیم، یک شرکت نوآور اگر بخواهد تلفن کند، بود دم در کارخانه یا نامه بزند، شانس موفقیتش تقریباً صفر است؛ اما حالت دوم قابل تأمل است. تجربه ما در فن بازار تخصصی معدن نشان می‌دهد که وجود یک نهاد واسطه و پشتیبان می‌تواند معادلات را تغییر دهد. زمانی که ما با پشته‌ها معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان و همچنین ایدرو وارد شدیم، مدیران عامل معادن شخصاً پای کار آمدند. ما حکم یک «پدر معنوی» را برای استارت‌آپ‌ها داشتیم که به واسطه آن، جامعه معدنی کشور آن‌ها را بیشتر تحویل می‌گرفت.

■ به نظر شما، این نقش «پدرخوانده» تا چه زمانی باید ادامه داشته باشد؟ هدف نهایی از این حمایت چیست؟

این حمایت به یک دوره زمانی مشخص نیاز دارد. ما باید با برگزاری رویدادها و برنامه‌های مختلف، بتوانیم چندین نمونه موفق (کیس استادی) ایجاد کنیم، شاید ۱۵، ۱۰ یا ۲۰

مورد موفق. وقتی این موارد موفق ایجاد شد و دستاوردها عملاً به منصفه ظهور رسید، آن وقت می‌توانیم به تدریج دست حمایت را کوتاه‌تر کنیم و اجازه دهیم زیست‌بوم نوآوری در معدن به صورت خودگردان به کار خود ادامه دهد. این یعنی ایجاد یک اعتماد اولیه و اثبات کارآمدی.

■ به نظر شما، رسانه‌ها می‌توانند در این فرایند پیوند و ایجاد اعتماد، نقشی ایفا کنند؟

من معتقدم رسانه نقشی حیاتی دارد. همان طور که می‌دانید، در بالاترین لایه‌های کشورها، همواره موضوع «امپراتوری رسانه» مطرح است و این نشان‌دهنده اهمیت فوق‌العاده آن است. رسانه می‌تواند یک جریان فکری ایجاد کند؛ می‌تواند توجه مدیران را به یک موضوع خاص جلب کند. وقتی رسانه‌ها به طور مستمر از موفقیت‌های یک استارت‌آپ در حوزه معدن بگویند یا نیازهای فناورانه یک معدن را پوشش دهند، به نوعی «شاخک» مدیران را تحریک می‌کنند و حساسیت لازم برای تصمیم‌گیری را در آن‌ها فراهم می‌سازند.

■ تیم‌های استارت‌آپی که ایده دارند، اما نمی‌دانند چگونه با صنعت ارتباط برقرار کنند، چه راهکاری دارند؟ نهادهای واسطه چگونه می‌توانند به آن‌ها کمک کنند؟

دقیقاً همین جاست که نقش نهادهای تخصصی مانند کارگزاران تجارت فناوری پررنگ می‌شود. مادر حال حاضر کارگزار تخصصی معدن داریم. این کارگزاران از یک سو، با جامعه معدنی کشور آشنایی دارند و از سوی دیگر، استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان را می‌شناسند. آن‌ها به پشته‌ها نهادهایی مثل معاونت علمی و ایمیدرو، مورد قبول طرفین هستند و می‌توانند ارتباط لازم را شکل دهند. این ارتباط می‌تواند به صورت جلسه دو جانبه، رویدادها، همکاری، یا حتی ارائه تسهیلات و لیزینگ به عنوان مشوق، شکل بگیرد.

■ برای جمع‌بندی نهایی صحبت‌هایتان، بفرمایید از نظر شما، مهم‌ترین گام برای حل مشکل عدم استفاده از فناوری در صنعت معدن چیست؟

مهم‌ترین گام از بین بردن همین عدم ارتباط است. ما باید با کمک نهادهای حاکمیتی، معاونت علمی و رسانه‌ها، یک پل ارتباطی محکم بین این دو حوزه ایجاد کنیم. در ابتدای کار نیازمند یک حامی قدرتمند (پدرخوانده) هستیم که پشت زیست‌بوم نوآوری بایستد و اعتماد صنعت بزرگ معدن را جلب کند. با ایجاد چند نمونه موفق و اثبات عملی کارآمدی، به تدریج می‌توانیم شاهد نفوذ فناوری و نوآوری در این صنعت عظیم و استراتژیک باشیم.



از ایده تا صادرات

چرا نوآوری ایرانی در ویتترین می ماند و وارد بازار نمی شود؟

معاون توسعه کسب و کار بین المللی و روابط علمی سازمان توسعه همکاری های علمی و فناورانه بین المللی

نویسنده: سلمان رستمی



نهادی شرط موفقیت چنین حمایت هایی است. تجمیع ظرفیت ها، منابع مالی و شبکه های ارتباطی، امکان طراحی حمایت های مؤثرتر را فراهم می کند؛ حمایتی که صرفاً مقطعی نیست، بلکه شرکت را در مسیر بلوغ فناوری و ورود به زنجیره ارزش جهانی همراهی می کند.

این موضوع، در حوزه معدن و صنایع معدنی، اهمیتی دوچندان دارد. ایران کشوری غنی از منابع معدنی است، اما مزیت واقعی در دنیای امروز، نه در فروش ماده خام، بلکه در تبدیل معدن از منبع کامودیتی به بستر خلق فناوری و ارزش افزوده نهفته است. عبور از خام فروشی، بدون پیوند فناوری با بازارهای بین المللی، عملاً امکان پذیر نخواهد بود. در نهایت، بین المللی سازی را باید نه یک مرحله نهایی، بلکه جزئی از فرایند نوآوری دانست؛ فرایندی که از همان ابتدا باید با نگاه به بازار جهانی طراحی شود. هم افزایی میان مراکز نوآوری، نهادهای حمایتی و بازیگران صنعتی می تواند این مسیر را هموار کند و زمینه حضور پایدار محصولات و خدمات فناورانه ایرانی را در بازارهای جهانی فراهم آورد.



شناخت نیاز مشتری و حتی بازتعریف مدل کسب و کار، کاهش هزینه ورود به این فضا، به ویژه برای شرکت های نوپا، می تواند ریسک بین المللی شدن را به شکل معناداری کاهش دهد و مسیر یادگیری را کوتاه تر کند. از سوی دیگر، تجربه نشان داده است که هم افزایی

یکی از چالش های پنهان، اما اثرگذار در زیست بوم نوآوری کشور، نه در کمبود ایده یا توان فناورانه، بلکه در فقدان تجربه واقعی حضور در بازارهای بین المللی نهفته است. بسیاری از شرکت های دانش بنیان، پس از عبور از مراحل اولیه توسعه فناوری، در نقطه ای متوقف می شوند که باید محصول یا خدمت خود را در میدان رقابت جهانی بیازمایند؛ جایی که سطح بلوغ فناوری، معیار اصلی بقا و رشد است.

در سال های اخیر، تلاش هایی برای پُر کردن این شکاف شکل گرفته که تمرکز آن بر اتصال هدفمند شرکت های فناوری به بازارهای صادراتی است. منطق این رویکرد روشن است: تولید ثروت پایدار زمانی محقق می شود که فناوری به سطوح بالای بلوغ برسد و در بازار واقعی، مشتری واقعی پیدا کند، نه صرفاً در گزارش ها و نمونه های آزمایشگاهی.

در این میان، حضور در نمایشگاه های بین المللی و پویون های ملی نقشی فراتر از ویتترین سازی دارد. نمایشگاه، نخستین نقطه تماس جدی شرکت های فناوری با بازار جهانی است؛ جایی برای پنج مارک کردن محصول، سنجش رقابت پذیری،

از بوهمیت تا خودکفایی آلومینا

گفت‌وگویی «ایما» با صادق مراحم درباره بومی‌سازی دانش فنی در مرکز تحقیقات آذرشهر



از سال ۱۳۹۵ موفق شدیم از هیدروکسید آلومینیوم حاصل از نفلین، ماده «بوهمیت» را تولید کنیم که ماده اولیه کاتالیست‌های پایه آلومینیایی است. در حال حاضر، ما تنها تولیدکننده این محصول در کشور هستیم. به تازگی نیز نوع خاصی از «بوهمیت» را تولید کرده‌ایم که یک شرکت کاتالیست‌ساز داخلی از آن برای ساخت کاتالیست مورد استفاده در صنایع پتروشیمی بهره می‌برد؛ کاتالیستی که به صورت انحصاری تولید شده و کشور را از واردات بی‌نیاز کرده است. این دستاورد در شرایط تحریم، ارزش راهبردی زیادی دارد.

■ درباره تولید آلومینا به روش سینترینگ خشک توضیح دهید.

با توجه به محدودیت منابع بوکسیت و ظرفیت روش‌های موجود تولید آلومینا در کشور، بومی‌سازی روش سینترینگ خشک یک ضرورت است. با اتکا به تجارب موفق سینترینگ ترد آذرشهر، مطالعات آزمایشگاهی انجام گرفته، کتابچه دانش فنی با حمایت ایمیدرو تدوین شده و تست‌های پنج‌اسکیل و بخشی از تست پات نیز به انجام رسیده است. امیدواریم در ماه‌های آینده بتوانیم نیاز شرکت‌های تولیدکننده شمش آلومینیوم کشور را از منابع داخلی و با دانش فنی بومی تأمین کنیم.

■ این دستاورد چه تأثیری بر صنعت آلومینیوم کشور خواهد داشت؟

امروز صنعت آلومینیوم کشور سالانه بیش از دو میلیون تن آلومینا نیاز دارد که بخش عمده آن وارداتی است. هدف ما این است که با تکیه بر منابع معدنی داخلی و دانش بومی، کشور را از واردات این میزان آلومینا بی‌نیاز کنیم؛ اتفاقی که می‌تواند تحول بزرگی در زنجیره ارزش آلومینیوم ایجاد کند.

■ آیا برای محصولات تولیدی، چشم‌انداز صادراتی هم وجود دارد؟

بله. بوهمیتی که در این مرکز تولید می‌شود از نظر سطح ویژه و حجم حفرات، کاملاً با نمونه‌های اروپایی رقابت می‌کند. با افزایش ظرفیت تولید، مزیت قیمتی نیز ایجاد خواهد شد. هرچند در حال حاضر نیاز داخلی بسیار زیاد است، اما در آینده، کشورهای منطقه نیز می‌توانند بازار صادراتی مناسبی برای این محصول باشند.

در شرایطی که محدودیت منابع بوکسیت و فشار تحریم‌ها تأمین مواد اولیه صنایع راهبردی را به یکی از چالش‌های اصلی کشور تبدیل کرده است، مرکز تحقیقات کاربرد مواد معدنی غرب کشور در آذرشهر به یکی از بازیگران کلیدی بومی‌سازی دانش فنی آلومینا و کاتالیست‌های پایه آلومینیایی تبدیل شده است. نشریه «ایما» در گفت‌وگو با صادق مراحم، مدیر این مرکز، ظرفیت‌ها، دستاوردها و چشم‌انداز تولید آلومینا و بوهمیت را بررسی کرده است؛ مسیری که می‌تواند وابستگی صنعت آلومینیوم و پتروشیمی ایران به واردات را به طور معناداری کاهش دهد.

■ در ابتدا درباره ظرفیت‌ها و کاربردهای مرکز تحقیقات کاربرد مواد معدنی غرب کشور برای بخش معدن توضیح دهید.

مرکز تحقیقات کاربرد مواد معدنی غرب کشور از سال ۱۳۸۵ فعالیت خود را با تولید آلومینا به روش سینترینگ تر آغاز کرده و دارنده دانش فنی این روش است. این مرکز نخستین مجموعه‌ای است که تحت نظر ایمیدرو، این فناوری را توسعه داده و امروز با تکیه بر توان علمی و تجارب متخصصان ایرانی، به یکی از مراکز راهبردی در زنجیره مواد معدنی و صنایع پایین دستی تبدیل شده است.

■ در حوزه کاتالیست‌ها چه دستاوردهایی داشته‌اید؟



از سال ۱۳۹۵ موفق شدیم از هیدروکسید آلومینیوم حاصل از نفلین، ماده «بوهمیت» را تولید کنیم که ماده اولیه کاتالیست‌های پایه آلومینیایی است



ایمیتو؛ به روایت اعداد

مروری بر عملکرد، رویدادها و دستاوردهای فناورانه

خروجی فن بازار معدن در یک نگاه



انعقاد قرارداد فروش محصولات بین شرکت های دانش بنیان و صنایع معدنی



انعقاد قرارداد تبادل فناوری بین شرکت های دانش بنیان و صنایع معدنی



انعقاد قرارداد فروش مواد اولیه بین شرکت های دانش بنیان و صنایع معدنی



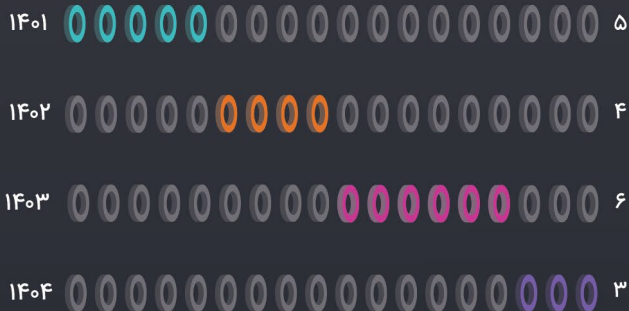
چشم انداز قرارداد همسرانی تا پایان برنامه سال ۱۴۰۴-۱۴۰۵ فن بازار معدن و صنایع معدنی

شناسایی دانش بنیان ها

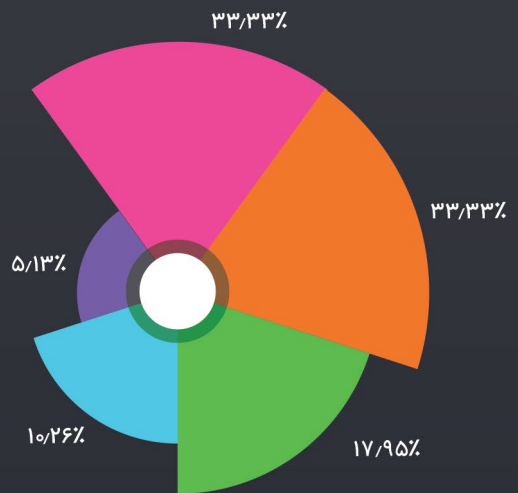


رویدادهای همسرانی ایمینو در یک نگاه

رویداد همسرانی «دایان»



برگزاری ۱۸ رویداد همسرانی «دایان»



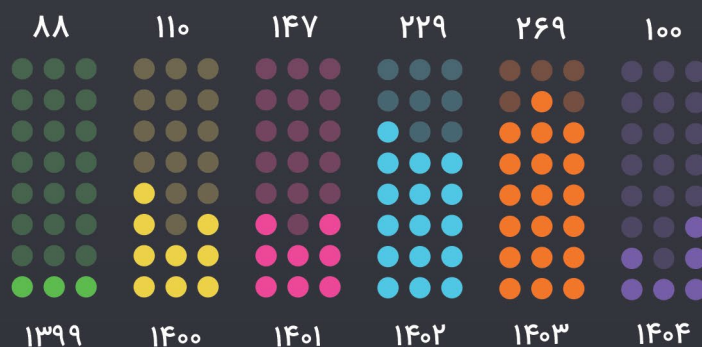
- برگزاری ۲ رویداد ارائه معکوس از سال ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴
- برگزاری ۴ نشست انتقال دانش و تجربه از سال ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴
- برگزاری ۷ رویداد مینوکمپ از سال ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴
- برگزاری ۱۳ رویداد دمودی از سال ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴
- برگزاری ۱۳ نشست بازیگران اکوسیستم از سال ۱۴۰۱ تا ۱۴۰۴



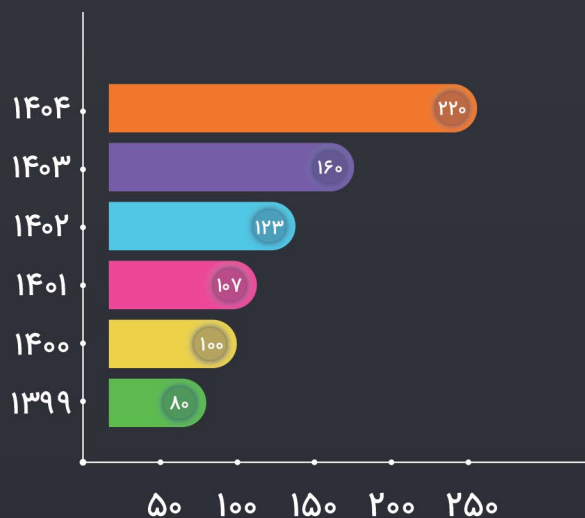
ایمیتو؛ به روایت اعداد

مروری بر عملکرد، رویدادها و دستاوردهای فناورانه

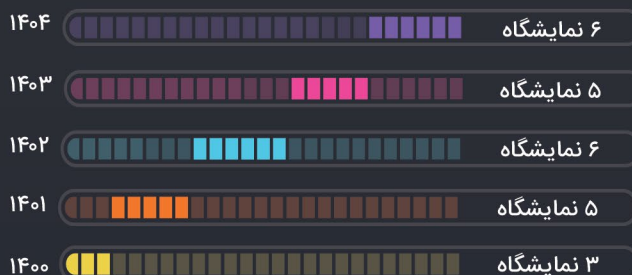
از تولید محتوا تا حضور در نمایشگاه ها



تولید محتوای تصویری



تولید محتوای خبری



حضور در ۲۵ نمایشگاه تخصصی

اعتماد؛ حلقه مفقوده میان استارت‌آپ‌ها و صنایع معدنی

پروژه‌های فناورانه در صنعت؛ نیازمند افق ده‌ساله

گفت‌وگو با علی شکری، مدیر شرکت فرارسام پاسارگاد



با وجود نقش کلیدی معدن در اقتصاد ایران، نفوذ نوآوری، فناوری‌های های‌تک و شرکت‌های دانش‌بنیان در این عرصه همواره با چالش‌هایی جدی همراه بوده است. از ساختار سنتی صنعت و نگرش مدیریتی گرفته تا نبود بازار مؤثر برای فناوری، همگی عواملی هستند که مسیر تحول را ناهموار کرده‌اند. علی یقین عضو هیات اجرایی طرح زیست بوم نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی (ایمینو) در گفت‌وگو با ماهنامه «ایما» از ریشه این چالش‌ها، تجربه‌های عملی در اتصال عرضه و تقاضای فناوری، نقش نهادهای حاکمیتی، اهمیت CVC‌ها و ضرورت تحول دیجیتال در معادن می‌گوید؛ مسیری که به باور او، گریزناپذیر و تعیین‌کننده آینده معدن ایران است.

و آموزشی استفاده شد و بعدها شبکه حمل و نقل هم از اینترنت استفاده کرد. فکرمی‌کنم این بخش آخرین مجموعه‌ای بود که به اینترنت ملحق شد. امروز اینترنت، حتی با کاربرد وسیعی که در همه زمینه‌ها پیدا کرده، باز هم نتوانسته در شبکه‌های زیرساختی معادن تحول عجیبی ایجاد کند.

شما اگر امروز به یک پالایشگاه نگاه کنید، می‌بینید همان کاری را انجام می‌دهد که قبلاً انجام می‌داده است. فقط تکنولوژی آمده و عملکرد (Performance) را بهبود داده است. در واقع این صنایع بدون اینترنت بنا شده‌اند و قرار نیست این فناوری‌ها تغییر و تحول اساسی در کل این صنایع ایجاد کنند. برای اینکه یک صنعت از نوع خاصی از فناوری استفاده کند، باید چشم‌انداز داشته باشد و ببیند چقدر طول می‌کشد تا به نتیجه برسد؛ چون از اول این فناوری را نداشته و سنتی کار کرده است. این فناوری‌ها جزو نیازهای اساسی صنعت نیستند. البته مسلماً در زمینه‌های کنترل، مدیریت و راندمان، قابلیت زیادی دارند و می‌توان از آن‌ها استفاده زیادی کرد، ولی به هر حال جزو پایه‌های اولیه تکنولوژی در این نوع صنایع نیستند. این فناوری‌ها طبیعتاً باید به قول معروف، «امتحان خودشان را پس بدهند» و بعد صنعت به آرامی آن‌ها را قبول کند.

امروز اگر دقت کنید، می‌بینید تمام صنایع بسیار با احتیاط از تکنولوژی‌های ارتباطی استفاده می‌کنند؛ مثلاً تکنولوژی بیجینگ را در نظر بگیرید که قبل از اختراع اینترنت هم وجود داشته است. کارخانه‌هایی که جدیداً ساخته می‌شوند، با آن عملکرد پیشرفته، هنوز باید این تکنولوژی را داشته باشند؛ یعنی در کنار اینترنت، تلفن و شبکه داخلی، حتماً باید تکنولوژی بیجینگ را هم داشته باشند، چون این تکنولوژی، هم امتحانش را پس داده و هم برای آن محیط صنعتی بسیار کاربردی است. دیدگاه من این است که تمام این صنایع به هر حال از فناوری‌های جدید استفاده خواهند کرد، ولی قدم به قدم و آرام‌آرام. مثلاً همین واقعیت مجازی را در نظر بگیرید. امروز فقط در مباحث آموزشی شاید بتوان از آن استفاده کرد؛ ولی به هیچ‌عنوان

صنایع و معادن کشور را از نظر پذیرش فناوری چگونه می‌بینید؟ به نظر شما چالش اصلی چیست؟ چرا این صنایع کمتر به سراغ فناوری می‌روند یا فناوری به سراغ آن‌ها نمی‌آید؟

واقعیت این است که همان‌طور که اشاره کردید، فقط صنعت نفت و پتروشیمی نیست که در پذیرش فناوری کند عمل می‌کند. موقعیت صنایع مادر و زیرساختی کشور به گونه‌ای است که تغییر و تحول در آن‌ها بسیار آرام اتفاق می‌افتد. اولین و شاید منطقی‌ترین دلیل این است که این‌ها جزو صنایع زیرساختی کشور محسوب می‌شوند. به عبارت ساده، کسی جرئت نمی‌کند به راحتی فرآیندی را که دارد انجام می‌شود و خروجی دارد تغییر دهد؛ چون تبعات یک اشتباه ممکن است تأثیر گسترده‌ای در کشور داشته باشد. صنعتی مثل صنعت برق هم به همین شکل است. این نوع صنایع جرئت نمی‌کنند به آنچه الآن دارد کاری کند دست بزنند. از طرفی، واقعیت این است که در تمام این فناوری‌ها، اعم از هوش مصنوعی، واقعیت مجازی و دیجیتال یا فناوری‌های مربوط به نانو، شما این فناوری را می‌گیرید و به سراغ صنعت می‌روید. کاربرد و قابلیت هر نوع فناوری برای صنایع مختلف، متفاوت است. مثال واقعی که تجربه‌اش را داریم «اینترنت» است. اینترنت از آن زمانی که شکل گرفت، خیلی آرام آرام پیشرفت کرد. اول در شبکه‌های دانشگاهی

■ **به نظر شما چرا بحث نوآوری و دانش‌بنیانی در شرکت‌های معدنی نسبت به سایر صنایع کم‌رنگ‌تر بوده است؟**

سال‌هاست شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌های فناور با انبوهی از ایده‌های نوبه صنایع مراجعه می‌کنند، اما اغلب با دیواری به نام «بی‌اعتمادی» مواجه می‌شوند. از یک سو، مدیران صنایع، به دلیل حساسیت خط تولید و ترس از تبعات اشتباه، دست به تغییر نمی‌زنند و از سوی دیگر، استارت‌آپ‌های تازه نفس توان اثبات بلندمدت خود را در بازار محدود و بدون پشتیبانی بین‌المللی ندارند. اما آیا این بن‌بست راه‌حلی دارد؟ حلقه گمشده‌ای که بتواند این دو جهان را به هم متصل کند چیست؟ برای یافتن پاسخ این پرسش‌ها، با علی شکری، مدیر شرکت فرارسام پاسارگاد که در حوزه شبیه‌سازی با واقعیت مجازی فعالیت دارد و تجربه همکاری با صنایع را از نزدیک لمس کرده است، به گفت‌وگو نشستیم. او در این مصاحبه از تجربه زیسته خود در مواجهه با این چالش می‌گوید و با نگاهی تطبیقی به مدل‌های موفق جهانی، راهکارهایی برای خروج از این بن‌بست ارائه می‌کند.

■ **به‌عنوان یک فعال استارت‌آپی که در حوزه فناوری‌های نوین کار می‌کند، وضعیت بخش**

هنوز در مباحث کنترلی، مانند مانیتورینگ یا مباحث پیشرفته تر که روی فرایندها تأثیر می گذارند، به عنوان بازوی اصلی از آن استفاده نمی شود. ممکن است یک سیستم پشتیبان (Backup) باشد که در کنار سیستم کنترل اصلی قرار بگیرد، اما سیستم اصلی نیست.

■ شرکت شما در حوزه شبیه سازی با واقعیت مجازی فعالیت دارد. دقیقاً در کدام بخش های صنعت و معدن از این فناوری استفاده می کنید و

چه کاربردهایی برای آن تعریف کرده اید؟

تکنولوژی مورد استفاده ما تکنولوژی های واقعیت مجازی و دیجیتال توین است. این تکنولوژی به عنوان یک تکنولوژی پایه (Horizontal) مطرح می شود، یعنی هر صنعتی یا هر کسب و کاری می تواند استفاده خاص خودش را از آن بکند. از برگزاری تورهای مجازی (Virtual Touring)، مثل بازدید از راه دور اماکن تاریخی، تا برگزاری نمایشگاه های مجازی که شما

به جای رفتن به غرفه های واقعی، در یک محیط مجازی جابه جایی شوید، همه و همه در این حوزه قرار می گیرد. منظور من از این دو مثال این بود که بگویم هر حوزه ای از این تکنولوژی استفاده خاص خودش را می کند. امروزه در دنیا برای آموزش های پروازی و آموزش رانندگی هم از این تکنولوژی استفاده می کنند. دو حوزه ای که این تکنولوژی برای آن ها بسیار پر کاربرد است یکی آموزش است و دیگری مباحث مربوط به پرزنتیشن و تورینگ. منظور از آموزش، آموزش هایی نیست که روی سیستم های دوبعدی قابل انجام است، مثل آموزش زبان، بلکه آموزش هایی است که به فضای سه بعدی نیاز دارند. مثلاً تعمیر تجهیز بسیار حساس و گران قیمتی مانند ژنراتور یا توربین برق را که در یک سد کار می کند در نظر بگیرید. این توربین به صورت نرمال چند میلیون دلار قیمت دارد. این امکان وجود ندارد که یک نفر کارگر

پشت این توربین بنشیند تا تعمیر آن را به او آموزش بدهند؛ اما با استفاده از سیستم های واقعیت مجازی می توان این آموزش را به او داد. تجهیزات گران قیمتی که در معدن استفاده می شود نیز به همین ترتیب است. آموزش های مربوط به محیط های پرخطر یا تجهیزات خطرناک که مثلاً امکان آتش سوزی دارد، کار در ارتفاع، کار با تجهیزات ولتاژ بالای برق یا کار با مواد مذاب، همه این ها در این حوزه آموزش می گنجند. نمی توان این آموزش ها را به صورت معمولی در محیط واقعی برگزار کرد.

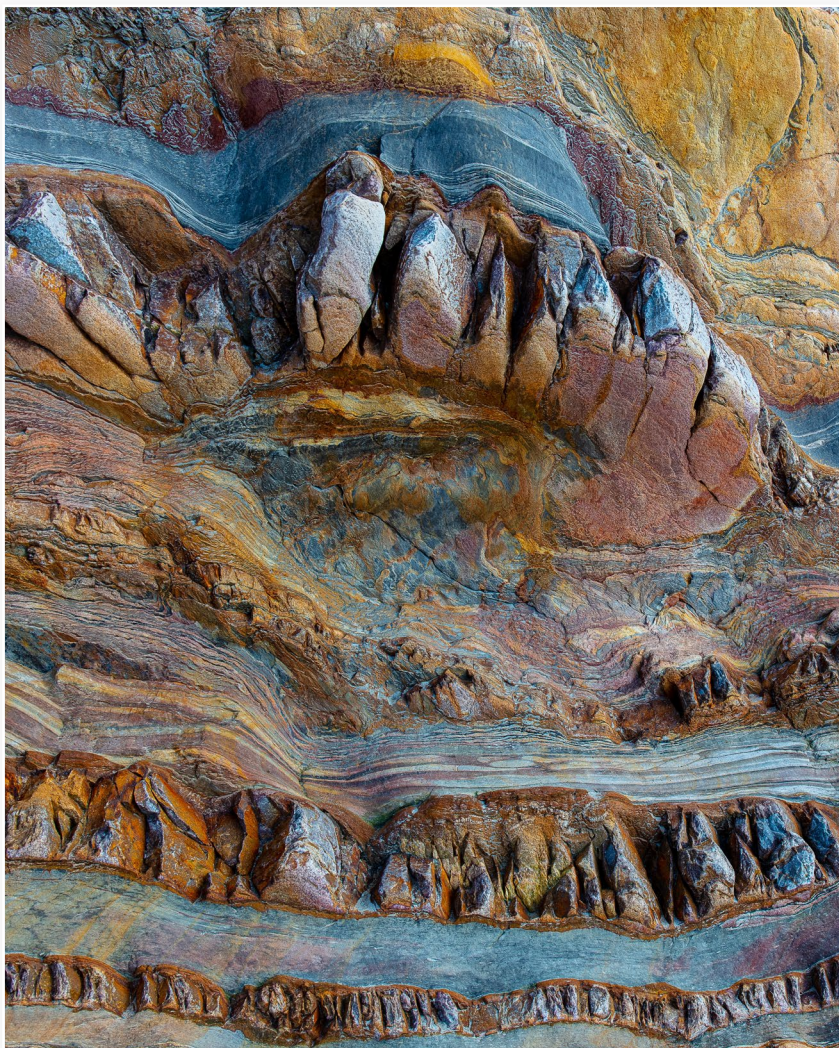
حوزه دیگری که به آن اشاره کردم مربوط به پرزنتیشن و تورینگ است. استفاده از واقعیت مجازی در این زمینه، رفت و آمدها را کاهش می دهد و محیط را برای بازدید ساده تری می کند. کارخانه ها معمولاً هم محیطشان دور از شهر است، هم پرسروصدا و آلوده اند. به علاوه، کارخانه در حال کار است و ممکن است



بومی سازی کنید. مخصوصاً در شرایط ماکه وابستگی به تکنولوژی خارجی وجود دارد، اما امکان تأمین بسیاری از تجهیزات از خارج کشور وجود ندارد، مسلماً از استارت آپ هایی که بتوانند تجهیزات اصلی صنعت و معدن را تأمین کنند، استقبال زیادی می شود. این مسئله چندان هم جدید نیست. از زمانی که هنوز کلمه «استارت آپ» به این معنای امروزی به وجود نیامده بود، شاید ۳۰ یا ۴۰ سال پیش، بسیاری از دانشگاهیان ما به سراغ صنایع می رفتند و اگر صنایع، تجهیزاتی داشتند که وابستگی زیادی به آن داشتند و تأمین آن هزینه بر بود، آن را به طریقی، مثلاً مهندسی معکوس، بومی سازی و بهینه سازی می کردند و آرام آرام، بعد از آنکه اعتماد ایجاد می شد، صنایع از آن تجهیز استفاده می کردند. مهم ترین موضوع در این زمینه، «اعتماد» است. اگر شما یک تجهیز بسیار حساس را با کیفیت بسیار خوب بسازید، ولی صنعت به شما اعتماد نکند که آن تجهیز را در جاهای حساس استفاده کند، فایده ای ندارد.

بازدیدها مزاحم فرایند تولید شوند. با استفاده از تور مجازی، می توان خیلی راحت بازدید برگزار کرد و پرنزیشن داشت، دقیقاً انگار که آن بازدیدکننده در آن محیط حضور دارد. این بخش اصلی کار ماست و در خصوص صنایع، برای این دو بخش اصلی متمرکزیم. **■ به نظر شما، تیم های استارت آپی حال حاضر می توانند نیاز صنعت و معدن را رفع کنند یا به ارتقای آن کمک کنند؟ از طرفی، با توجه به اینکه صنعت معدن حوزه پردرآمدی است، یک تیم استارت آپی چگونه می تواند انگیزه کافی برای این صنعت ایجاد کند تا به سراغ فناوری بیاید؟ مثلاً اگر بخواهد چندین میلیارد به درآمد صنعت اضافه کند یا باعث کاهش فرسودگی تجهیزات شود، چگونه باید این انگیزه را ایجاد کند؟**

این موضوع بستگی دارد به اینکه استارت آپ را چگونه تعریف کنیم. استارت آپ، در معنای عامش، یعنی شما یک بیزینسی (کسب و کاری) راه می اندازید و آن را صاحب تکنولوژی می کنید، حال چه خودتان آن تکنولوژی را اختراع کنید و چه از جای دیگری بردارید و



حوزه دیگری که به آن اشاره کردم مربوط به پرنزیشن و تورینگ است. استفاده از واقعیت مجازی در این زمینه، رفت و آمدها را کاهش می دهد و محیط را برای بازدید ساده تر می کند. کارخانه ها معمولاً هم محیطشان دور از شهر است، هم پرسرصد و آلوده اند. به علاوه، کارخانه در حال کار است و ممکن است بازدیدها مزاحم فرایند تولید شوند. با استفاده از تور مجازی، می توان خیلی راحت بازدید برگزار کرد و پرنزیشن داشت، دقیقاً انگار که آن بازدیدکننده در آن محیط حضور دارد. این بخش اصلی کار ماست و در خصوص صنایع، برای این دو بخش اصلی متمرکزیم.

■ **این تناقض را چطور می توان حل کرد؟ از یک سو استارت آپ ها به دنبال رشد سریع و ورود به بازارند و از سوی دیگر صنایع مادر مانند معدن، به سختی اعتماد می کنند.**

تعریف استارت آپ در معنای خاصش، یعنی به همان معنایی که امروزه بیشتر استفاده می شود، این است که محصولی را سریع تولید کنند، سریع بدهند در بازار و سریع ببینند فیدبک (بازخورد) بازار چطور است. این مدل استارت آپ نمی تواند راحت در این نوع صنعت جا باز کند، چون صنعت، مبنای اول و گزینه اولش «اعتماد» است. محصولی که به تازگی وارد بازار شده باشد، اصلاً نمی تواند اعتماد جلب کند. این تناقضی است که ما، مخصوصاً در رشته های جدید، مثل کامپیوتر، نرم افزار، هوش مصنوعی یا مباحث شبیه سازی، با آن درگیریم. صنعت نمی تواند به این ها اعتماد کند، چون این تکنولوژی ها سابقه ندارند، مخصوصاً اینکه بسیاری از آن ها بومی هستند و تازه دارند توسعه پیدا می کنند. این تناقض باعث می شود استارت آپ ها در صنایع مادر مثل معدن و نفت نتوانند به یک باره، آن طور که در صنایع دیگر می درخشند، خود را نشان بدهند. در تجارت، استارت آپ ها خیلی خوب خودشان را بروز دادند. آن ها در پلتفرم هایی که واسطه های تجاری و مدیریتی هستند و همچنین در زمینه های مرتبط با موجودی و انبارداری، بسیار خوب وارد شدند. بگذرید یک مثال واقعی بزنم: یک تجهیز کنترلی آمریکایی یا آلمانی که در یک خط تولید در صنعت فولادسازی استفاده می شود، به راحتی با نمونه ایرانی جایگزین نمی شود. شاید ۵ یا ۱۰ سال طول بکشد تا این تجهیز در شرکت هایی که حاضر می شوند آن را به صورت پایلوت استفاده کنند، نصب شود، راه بیفتد، کار کند و بعد از آن، صنعت به تدریج به آن اعتماد کند. البته وقتی که اعتماد پدید آمد، طبیعتاً خریدارها و مشتری ها می آیند و برگشت مالی خوبی خواهد داشت، ولی این گونه نیست که صنعت یک باره با یک استارت آپ یک ساله یا دو ساله ریسک کند. به نظر من، این تناقض بزرگ ترین دلیلی است که نه تنها در ایران، بلکه در بیشتر کشورهای دنیا، پروسه های قدیمی به راحتی با استارت آپ های جدید جایگزین نمی شود.

■ **الآن در کشورهای دیگر این صنایع چطور با فناوری آمیخته شده اند؟**

در کشورهای خارجی، یکی از بزرگ ترین معیارهای موجود، موضوع «حمایت» (Support) است که باید برای اعتمادسازی انجام شود. فرض کنید یک کشور اروپایی تجهیزاتی را درست می کند و یک استارت آپ ایرانی معادلش را می سازد، بزرگ ترین حمایت در

کشورهای دیگر مربوط به اعتمادسازی و میدان دادن به این نوع استارت آپ هاست. مخصوصاً در بخش صنایع که باید منتظر ماند تا دانه ای که کاشته شده به محصول تبدیل شود. این طور نیست که انتظار داشته باشند یک محصول ظرف ۶ ماه یا یک سال به سوددهی یا فروش برسد. در واقع، بخش تحقیق و توسعه (R&D) مسئولیت بسیار بزرگ تری نسبت به بخش توسعه بازاریا بخش های دیگر در شرکت دارد. تجهیزاتی که برای کنترل یک شبکه در صنایع و معادن ساخته می شود، باید سال ها امتحان خودش را پس داده باشد. در خارج کشور هم همین فرایند طی می شود، یک محصول می آید و استفاده می شود تا بعد سال ها، امتحانش را پس بدهد. بزرگ ترین تفاوت ما با کشورهای دیگر این است که در خارج کشور، یک بازاریابین المللی دارند؛ یعنی وقتی شما یک استارت آپ تأسیس می کنید، با یک بازاریابین المللی مواجهید. در همه استارت آپ ها، یک مفهوم کلی به نام پذیرندگان اولیه (Early Adopters) وجود دارد؛ یعنی کسانی که دوست دارند اولین تکنولوژی ها را استفاده کنند. مثلاً شما یک نرم افزار تولید می کنید که ممکن است خیلی هم خوب نباشد. این دسته از مشتریان که معمولاً بین ۳ تا ۵ درصد مشتریان را تشکیل می دهند، عاشق تکنولوژی های جدید هستند و همان اول می آیند و آن را امتحان می کنند. وقتی ما در ایران هستیم، حوزه کاری ما در محدوده ای به نام ایران تعریف می شود؛ بنابراین اگر مثلاً ما ۱۰۰ کارخانه بزرگ صنعتی در کشور داشته باشیم، ممکن است دو-سه تا از این کارخانه ها حاضر باشند آن تجهیز شما را بگیرند و استفاده کنند. طبیعتاً شما فقط وقتی می توانید به سوددهی برسید که مثلاً از آن تجهیز حداقل صد تا تولید کنید، وگرنه با یکی-دو تا، هزینه تحقیق و توسعه آن محصول در نمی آید. در خارج کشور، بزرگ ترین مزیت این است که بازاریابان بازر جهانی است؛ یعنی مثلاً دو تا کارخانه در کشور خودشان می خرند، دو تا کارخانه از چین می خرند و در محدوده جهانی می توانند مثلاً ۳۰ تا ۴۰ مشتری پیدا کنند. این ها همان مشتریانی هستند که همان اول حاضرند این محصول را تست کنند. در نتیجه، آن چرخه مالی می تواند برقرار بماند؛ یعنی هزینه تحقیق و توسعه، به اضافه حمایت دولتی، به انضمام تعداد مشتریانی که در همان ابتدا وجود دارد، می تواند این چرخه را با برچانه دارد و آن شرکت مثلاً تا ۵ یا ۱۰ سال تجربه کسب کند، مشکلاتش را برطرف کند و اعتمادسازی کند تا به نقطه ای برسد که بتواند به عنوان یک شرکت واقعی، سری بین بقیه شرکت ها در بیاورد و خود را بروز بدهد.



در کشورهای خارجی، یکی از بزرگ ترین معیارهای موجود، موضوع «حمایت» (Support) است که باید برای اعتمادسازی انجام شود. فرض کنید یک کشور اروپایی تجهیزاتی را درست می کند و یک استارت آپ ایرانی معادلش را می سازد. بزرگ ترین حمایت در کشورهای دیگر مربوط به اعتمادسازی و میدان دادن به این نوع استارت آپ هاست. مخصوصاً در بخش صنایع که باید منتظر ماند تا دانه ای که کاشته شده به محصول تبدیل شود.

فناوری هست؛ پذیرش نیست

از دل معدن تا میز تصمیم‌گیری؛ تجربه‌ای که نشان می‌دهد چرا از نوآوری استقبال نمی‌شود

گفت‌وگو با سعید مهری آذربانی، مدیرعامل استارت‌آپ بازیابی آب در معادن و کارخانه‌های فراوری



در شرایطی که جهان با شتاب هرچه تمام‌تر به سمت انقلاب صنعتی چهارم و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین حرکت می‌کند، بخش معدن و صنایع معدنی ایران کماکان باروش‌های سنتی اداره می‌شود. شکاف عمیق میان توانمندی شرکت‌های دانش‌بنیان و بدنه مدیریتی سنتی معادن، چالشی اساسی فراوری این صنعت مادر قرار داده است. صنعت معدن و صنایع معدنی به عنوان یکی از ارکان اصلی اقتصاد کشور، ظرفیت بسیار زیادی برای رشد و ایجاد ارزش افزوده دارد. با وجود این، به نظرمی رسد در این بخش، از فناوری‌های نوین بسیار محدود استفاده می‌شود یا اصلاً استفاده نمی‌شود. از یک سو، شرکت‌ها و تیم‌های استارت‌آپی و دانش‌بنیان آماده ارائه راهکارهای مدرن‌اند و از سوی دیگر، معادن به دلایل مختلف، از جمله ضعف در تحقیق و توسعه، ناآگاهی مدیران و نبود ارتباط مؤثر، همچنان به روش‌های سنتی خود ادامه می‌دهند. برای بررسی ابعاد این شکاف و یافتن راه‌های برقراری ارتباط مؤثر میان این دو بخش، در گفت‌وگو با سعید مهری آذربانی، کارشناس ارشد مهندسی مکانیک، دانشجو دکتری و مشاور با سابقه در صنایع معدنی، به ریشه‌یابی این معضل و بررسی راهکارهای برون‌رفت از آن می‌پردازیم.

■ با توجه به تجربه شما در حوزه معدن و صنایع معدنی، ارزیابی شما از وضعیت فعلی استفاده از فناوری و نوآوری در این بخش چیست؟ آیا این وضعیت را می‌توان مطلوب ارزیابی کرد؟

به طور کلی، وضعیت استفاده از فناوری و نوآوری در بخش معدن و صنایع معدنی ما عمدتاً بسیار نامطلوب و ضعیف است. با نگاهی دقیق‌تر، می‌بینیم که این موضوع کاملاً به نوع صنعت بستگی دارد. به عنوان مثال، در بخش فولاد، به دلیل سرمایه‌گذاری‌های بزرگ‌تر و رقابت بیشتر، می‌توان گفت استفاده از فناوری در سطح محدودی وجود دارد؛ اما در سایر بخش‌ها، مانند صنعت مس، متأسفانه وضعیت اصلاً مطلوب نیست. برای نمونه، در مجتمع مس سرچشمه، بسیاری از فرایندها و تجهیزات مربوط به ۵۰ سال پیش است و فرایندها همچنان به روش سنتی انجام می‌شود. حتی در بحث فراوری، تجهیزات به روزرسانی نشده‌اند؛ سنسورهای ساده از بین رفته و جایگزین نشده‌اند. می‌توان گفت عملاً فناوری نوین در این مجموعه‌ها نفوذ نکرده است. این در حالی است که این مجموعه‌ها جزو صنایع مادر و پیشرو کشور محسوب می‌شوند. البته صنایعی هم هستند که کارخانه‌هایشان در دهه‌های اخیر با همکاری چین احداث شده و به لحاظ فناوری و تجهیزات در وضع بهتری قرار دارند، اما در مجموع، وضعیت در بخش معدن مطلوب نیست.

* به نظر شما دلیل اصلی این عقب‌ماندگی فناورانه در معادن و صنایع معدنی کشور چیست؟ آیا این مشکل به نبود راهکارهای بومی برمی‌گردد یا عوامل دیگری در میان است؟

از نظر من، مهم‌ترین و اصلی‌ترین دلیل این مسئله، ناآگاهی است. جالب اینجاست که بسیاری از مشکلات موجود در معادن و کارخانه‌های فراوری، راه‌حل‌های مشخص و موجودی در داخل کشور دارند. شرکت‌های دانش‌بنیان و تیم‌های متخصص ماتوانایی رفع این مشکلات را دارند، اما ارتباطی میان آن‌ها و صنعت برقرار نیست. این نبود ارتباط هم خود دلایل مختلفی دارد؛ اما مهم‌ترین دلیل، نبود تیم تحقیق و توسعه قوی در خود معادن است. معادن ما را معمولاً به صورت سنتی مدیرانی از نسل گذشته اداره می‌کنند و نیروی کار آن‌ها نیز اغلب تجربی‌اند و مدارک پایین دارند. در نتیجه، این مجموعه‌ها نه تنها شناختی از فناوری‌های روز ندارند، بلکه برای شناسایی و رفع مشکلات خود نیز به دنبال راه‌حل‌های جدید نمی‌روند. به عبارت دیگر، راه‌حل

در بازار داخل کشور وجود دارد، اما متأسفانه اطلاع‌رسانی و ارتباط مؤثری برقرار نیست.

* به مدیران سنتی اشاره کردید. لطفاً کمی دقیق‌تر در این باره توضیح دهید. این شیوه مدیریتی چه تأثیری بر پذیرفته نشدن فناوری‌های نوین دارد؟ آیا تجربه مشخصی در این زمینه دارید؟

مدیران سنتی معمولاً به روش‌های قدیمی خود عادت کرده‌اند و به سختی حاضر به تغییر می‌شوند. این مدیران عمدتاً سن بالایی دارند، از نسل دهه ۴۰ و ۵۰ هستند و معمولاً امروز را به صورت سنتی مدیریت می‌کنند. یک مثال عینی برای این بزنم: من در یک کارخانه فراوری شن و ماسه به عنوان مشاور فعالیت می‌کردم. آنجا یک دستگاه سه طبقه (سرد) داشتند که هر ۳۵ تا ۴۰ روز یک بار، یاتاقان‌های آن خراب می‌شد و تعمیرات آن باعث توقف سه چهار روز خط تولید می‌شد. هر بار هم ۲۴ میلیون تومان برای خرید یاتاقان جدید هزینه می‌کردند. به مدیر مجموعه پیشنهاد دادم که دستگاه را با نمونه جدیدتری تعویض کند که هزینه آن حدود ۱۶۰ میلیون تومان بود. جواب ایشان بسیار جالب بود: «آقا، سیستم دارد کار خودش را می‌کند. دربی نظمی خودش یک نظمی حاکم است!» ایشان ترجیح می‌داد هر ۴ روز ۲۴ میلیون خرج کند، چند روز تولید را متوقف نگه دارد و نیروی انسانی را مستهلک کند؛ اما حاضر نبود ۱۶۰ میلیون تومان سرمایه‌گذاری یک باره برای یک راه‌حل اصولی انجام دهد. این مثال دقیقاً نشان می‌دهد که مشکل اصلی، نبود تفکر سیستمی، فقدان تیم فنی قوی و نبود تحقیق و توسعه در مجموعه‌های معدنی است.

شما به نبود ارتباط میان صنعت و شرکت‌های دانش‌بنیان اشاره کردید. از طرف این شرکت‌ها و تیم‌های استارت‌آپی، برای برقراری ارتباط با صنایع سنتی، چه راهکاری پیشنهاد می‌دهید؟ این شرکت‌ها چگونه می‌توانند خود را به بدنه مدیریتی معادن نزدیک کنند؟

به نظر من، مؤثرترین راهکار در شرایط فعلی، اقدام حضوری و میدانی است. تیم‌های فناور باید این سختی را به جان بخرند و شخصاً به معادن مراجعه کنند. آن‌ها باید از مدیران مجموعه‌ها برای بازدید و ملاقات حضوری درخواست کنند. سریع‌ترین راه برای شکستن دیواری اعتمادی و ناآگاهی، همین ارتباط رودرروست. ابتدای می‌توانند با مکاتبات با شرکت‌های بزرگ‌مدار، مانند «شرکت تهیه و تولید مواد

معدنی ایران»، «ایمیدرو» یا سازمان‌های مرتبط با مس و فولاد، فهرست شرکت‌های تابعه را دریافت کنند. سپس با ارسال رزومه و درخواست ملاقات، زمان بازدید را تعیین کنند و در محل حاضر شوند تا از نزدیک مشکلات را ببینند و راهکارهای خود را ارائه دهند. شاید این کار دشوار باشد، اما با توجه به نبود زیرساخت‌های ارتباطی دیگر، در حال حاضر بهترین و سریع‌ترین راه همین است. سایت این شرکت‌ها هم اطلاعات کاملی دارد و می‌تواند از آن طریق اقدام کنند. * یکی از مشکلاتی که باها، به‌ویژه در شرایط فعلی کشور، مطرح می‌شود، موضوع ارزانی انرژی و عدم صرفه‌جویی در صنایع مختلف است. شما در تجربه خود به این موضوع اشاره کردید. آیا می‌توان این عامل را یکی از موانع اصلی پذیرش فناوری‌های بهینه‌ساز در معدن دانست؟

دقیقاً. ما برای ممیزی انرژی در صنایع مختلف تیمی تشکیل دادیم؛ اما با وجود ارائه گزارش‌های دقیق و محاسبه سود و صرفه‌جویی ناشی از اجرای راهکارها، استقبال از آن نشد. دلیل اصلی این بود که انرژی در ایران عملاً ارزان و در دسترس است. وقتی به مدیر یک کارخانه بگویید برای عایق‌کاری یا بهینه‌سازی مصرف انرژی باید ۵۰۰ میلیون تومان هزینه کند تا سالانه ۱۰۰ میلیون تومان صرفه‌جویی داشته باشد، برایش توجیه اقتصادی ندارد. این نگاه کوتاه‌مدت و ارزانی حامل‌های انرژی، بزرگ‌ترین مانع برای ورود فناوری‌های بهینه‌ساز و کاهش دهنده مصرف انرژی است. البته خوشبختانه در حوزه‌های دیگر، مثل افزایش بهره‌وری، کاهش استهلاک نیروی انسانی و تجهیزات، این توجیه وجود دارد و می‌توان در این زمینه کار کرد.

*** در صحبت‌هایتان، به موضوع نیروی انسانی متخصص و کمبود آن در معدن اشاره کردید. لطفاً در این باره بیشتر توضیح دهید. آیا این کمبود می‌تواند به عاملی برای جذب فناوری تبدیل شود؟**

بله، یکی از معضلات مهم معدن و کارخانه‌های فرآوری، کمبود نیروی انسانی متخصص است و این مشکل در ۱۰ سال آینده بسیار حادتر هم خواهد شد. معدن معمولاً در مناطق دورافتاده و محروم از امکانات واقع شده‌اند و به همین دلیل، مهندسان و تکنسین‌ها تمایل چندانی به کار در این مناطق ندارند. من موارد زیادی را سراغ دارم که مدیران معدن حاضرند هزینه تحصیل، حقوق بالا و حتی اسکان یک مهندس معدن را بپردازند، اما کسی حاضر به پذیرش این شغل نیست. این‌جاست که نقطه‌ای است که فناوری می‌تواند وارد عمل شود. اگر یک مدیر ببیند که با استفاده از یک فناوری، مثلاً نقشه برداری با پهپاد، می‌تواند کمبود نیروی انسانی متخصص را جبران کند و هزینه‌ها و زمان را کاهش دهد، قطعاً از آن استقبال خواهد کرد؛ بنابراین، می‌توان از این چالش به عنوان یک فرصت برای ورود فناوری‌های نوین استفاده کرد.

* دانشگاه‌های مادر رشته مهندسی معدن دانشجویان خوبی تربیت می‌کنند. سرنوشت این دانشجویان پس از فارغ‌التحصیلی چه می‌شود؟ آیا بازار کار برای آن‌ها وجود دارد؟ سؤال مهم‌ترین آنکه آیا خود مهندسان معدن برای ورود به این عرصه آمادگی لازم را دارند؟

دانشگاه‌های مادر شهرهایی مثل کرمان، یزد، اصفهان و تهران، دانشجویان توانمندی در رشته مهندسی معدن

تربیت می‌کنند. دانشگاه‌های مناطقی که معادن زیادی دارند در این حوزه قوی هستند؛ اما متأسفانه بخش قابل توجهی از این افراد یا جذب معادن حاشیه شهرهای بزرگ می‌شوند یا به دلیل نداشتن انگیزه کافی و شرایط سخت کاری در معدن دور دست، به مشاغل دیگر روی می‌آورند. بخشی هم جذب بازار کار کشورهای مثل استرالیا، کانادا، چین یا کشورهای عربی می‌شوند که صنعت معدن قوی‌تری دارند. از طرفی، باید بپذیریم که بخشی از مشکل به خود مهندسان برمی‌گردد. بسیاری از کارفرمایان به من می‌گویند که وقتی از یک مهندس معدن سؤال می‌کنند: «چه کاری بلدی؟»، پاسخ قانع‌کننده‌ای نمی‌شنوند. حداقل انتظار از یک مهندس معدن این است که بتواند الگوی آشنایی با مسائل مربوط به حفاری را مدیریت کند. اگر یک مهندس، اطلاعات عملیاتی و تئوری خود را به‌روز کند و بتواند این توانمندی را به کارفرمانشان دهد، قطعاً شانس بیشتری برای جذب خواهد داشت. متأسفانه برخی از فارغ‌التحصیلان ماصفاً به دانش تئوری کتاب‌ها اکتفا می‌کنند و این باعث می‌شود کارفرمایان جذب آن‌ها ترغیب نشود. مسئله دیگر این است که گاهی معادن نیروی مورد نیاز خود را از میان آشنایان نشان تأمین می‌کنند و به افراد متخصص تر فرصت نمی‌دهند که این خود چالش دیگری است.

*** در بخشی از صحبت‌هایتان به طرحی برای بازیابی آب در کارخانه‌های فرآوری اشاره کردید. لطفاً کمی درباره این طرح بگویید. چرا با وجود نیاز آشکار به آب، این طرح مورد استقبال قرار نگرفت؟**

بله، طرح من در مورد بازیابی آب در کارخانه‌های فرآوری بود. در بسیاری از معادن شن و ماسه، آب مصرفی پس از شست‌وشو، به استخرهای سنتی هدایت می‌شود تا پس از ته‌نشین شدن مواد جامد آن، آب دوباره استفاده شود. این روش معایب زیادی دارد، از جمله تبخیر زیاد، هدررفت آب در مسیر و پایین بودن کیفیت آب برگشتی که حاوی مواد معلق است و به تجهیزات آسیب می‌رساند. من طرح استفاده از فیلترشنی را ارائه دادم که آب را در همان محل مصرف تصفیه می‌کند و با کیفیت بسیار بهتر با TDS و TSS بسیار کمتر تحویل می‌دهد. این کار هم از تبخیر آب جلوگیری می‌کند و هم رسوب‌گیری در لوله‌ها و تجهیزات را کاهش می‌دهد. هزینه اجرای آن در آن زمان حدود ۵۰۰ میلیون تومان بود و متأسفانه از آن استقبال نشد. مدیران می‌گفتند آب را به راحتی با تانکر و به قیمت ارزان تهیه می‌کنیم و نیازی به این هزینه نیست. غافل از اینکه همان آب ارزان، به دلیل کیفیت پایین، هزینه‌های پنهانی مانند استهلاک سریع تجهیزات و رسوب‌گیری لوله‌ها را به دنبال دارد. نکته جالب این‌جاست که امروز بسیاری از معادن، به خصوص در مناطق کویری، به دلیل کمبود شدید آب یا پایین رفتن سطح آب‌های زیرزمینی تعطیل شده‌اند. این طرح دقیقاً برای حل همین مشکل طراحی شده بود، اما به دلیل ارزانی آب در گذشته و نبود درک از مفهوم هزینه‌های پنهان، فرصت اجرا پیدا نکرد.

* شما این طرح را به چه مجموعه‌هایی ارائه دادید؟ آیا برای معرفی آن به نهادهایی مثل معاونت علمی یا شبکه‌های فن بازار نیز اقدامی انجام دادید؟

من این طرح را به چند شرکت خصوصی و دولتی در حوزه شن و ماسه، سنگ‌بری‌ها و کارخانه‌های آهک ارائه دادم، اما

متأسفانه در هیچ‌کدام از آن‌ها، طرح به مرحله اجرا نرسید. در مورد معاونت علمی، راستش را بخواهید، در آن زمان ارتباط و آشنایی کافی با سازوکار این نهاد نداشتم و نمی‌دانستم چگونه باید اقدام کنم. یک بار هم از دوستان شنیدم که فراخوانی بوده و تمام شده است. به هر حال، در آن زمان به صورت تیمی کار نمی‌کردیم. من با کمک یکی از همکاران متخصص، طرح را آماده کرده بودیم، اما برای پیگیری‌های نهادی و ارتباط با ارگان‌های بالادستی، نه زمان کافی گذاشتیم و نه دانش کافی داشتیم. این هم یکی دیگر از مشکلات تیم‌های فناور است؛ آن‌ها ممکن است ایده و راهکار خوب داشته باشند، اما در بازیابی و ارتباط با نهادهای حامی و صنعتی، ضعیف باشند. البته برنامه داریم در سال آینده مجدداً این طرح را پیگیری کنیم، زیرا به نتیجه‌بخش بودن آن صد درصد اطمینان داریم و نمونه مشابه داخلی برای آن سراغ نداریم.

* دریایان، اگر بخواهید صحبت‌های خود را جمع‌بندی کنید، مهم‌ترین راهکارها برای برون‌رفت از وضعیت فعلی و ورود فناوری به بخش معدن و صنایع معدنی را چه می‌دانید؟

به نظر من چند راهکار اساسی وجود دارد: راهکار اول، الزام به تشکیل تیم تحقیق و توسعه و کارگروه‌های تخصصی در معدن و شرکت‌های معدنی بزرگ است. اعضای این تیم‌ها باید از نسل جوان و آشنا به فناوری‌های روز باشند و وظیفه آن‌ها شناسایی مشکلات و اتصال به راه‌حل‌های موجود است. من به یکی از مدیران شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران پیشنهاد تشکیل یک کارگروه تخصصی توسعه مهندسی را دادم تا در معدن زیرمجموعه، مشکلات را احصا کنند و با بازدید از نمایشگاه‌ها و ارتباط با شرکت‌های دانش‌بنیان، راهکارهای مناسب را بیابند.

راهکار دوم حضور میدانی و مستمر شرکت‌های دانش‌بنیان در معدن است. آن‌ها باید با مدیران و کارشناسان مجموعه‌ها ارتباط چهره‌به‌چهره برقرار کنند، مشکلات را از نزدیک ببینند و راهکارهای عملی خود را ارائه دهند. راهکار سوم استفاده از ظرفیت نمایشگاه‌های تخصصی، مثل نمایشگاه معدن، صنایع معدنی، نفت و گاز و پتروشیمی است. این رویدادها فرصت بسیار خوبی برای آشنایی طرفین با توانمندی‌های یکدیگر است. راهکار چهارم نیز این است که نهادهای بالادستی، مانند معاونت علمی و شبکه‌های فن بازار، نقش پررنگ‌تری در ایجاد پل ارتباطی میان صنعت و فناوری ایفا کنند. این نهادها باید با معرفی ظرفیت‌ها و نیازها، به تسهیل این ارتباط یاری برسانند.

اگر در مجموعه‌های معدنی سه کارگروه «قابلیت فنی و مهندسی»، «هوش مصنوعی» و «ممیزی آب و انرژی» ایجاد شود، صنایع معدنی از حالت سنتی کنونی خارج می‌شوند؛ چون به واسطه همین نیروهای جوان در این کارگروه‌ها، می‌توانند لباس فناوری بر تن این صنایع بپوشانند. در نهایت، کلید حل مشکل، تغییر نگاه مدیریتی از سنتی به مدرن و ایجاد یک زیست‌بوم فناورانه در بخش معدن است که در آن، مدیران باور داشته باشند فناوری نه یک هزینه، بلکه یک سرمایه‌گذاری ضروری برای بقا و پیشرفت است. نسل جوان مدیران می‌توانند این تحول را رقم بزنند. حتی اگر نسل جوان هم بیاید، با نیاز بالایی برای حضور تیم‌های تحقیق و توسعه و فنی در معدن ایجاد شود تا این ارتباط حیاتی برقرار شود.

صاحب امتیاز: مرکز نوآوری ایمنو

تهیه و تدوین در واحد ارتباطات و امور بین الملل

تلفن: ۰۲۱-۴۱۸۶۸۶۱۷

فکس: ۰۲۱-۴۱۸۶۸۷۷۵

پست الکترونیک:

info@imino.ir

ایده‌های ارزش افزای
مهندسی و مشاوره
@imino-center