

فصلنامه تخصصی و داخلی

حرکت

سال اول، شهریور ۱۴۰۵، شماره اول

پرونده ویژه

هوشمندسازی صنایع

مسیر آینده معادن
و صنایع معدنی



همراه مکانیک

خرید و فروش مطمئن خودرو



✓ خرید خودرو با ضمانت کارشناسی

✓ امکان خرید اقساطی ۱ تا ۶۰ ماه

✓ فروش خودرو به بهترین قیمت

✓ معاوضه خودرو



آنچه در این شماره می‌خوانید

۴ سخن سردبیر

۶ سرمایه‌گذاری برای آینده یا سرمایه‌گذاری در گذشته؟

۸ از سکه تا سکو؛
سیرتطور کارآفرینی ایرانی



۱۲ پرونده ویژه

۵۲ هوش مصنوعی
صنعتی در ایران



۶۲ گفتگو با بهمن امام مدیرعامل آچاره



۷۰ رکن استراتژیک در ساختار تیمی
استارت‌آپ‌های سخت افزاری

۷۸ پیچ دک استاندارد؛ نقشه‌ای برای
روایت یک کسب‌وکار

۸۴ «حرکت اول»؛ از سرمایه‌گذاری تا
نقش‌آفرینی در اقتصاد دیجیتال

۹۶ «حرکت اول»؛ یکی از بازیگران کلیدی زیست‌بوم
نوآوری ایران در روایت StartupBlink

۹۸ معرفی کتاب
۱۰۰ سخن پایانی

شماره اول
شهریور ۱۴۰۵

حرکت

فصلنامه تخصصی و داخلی - رایگان
شرکت کسب و کارهای نوپای «حرکت اول»
بازوی سرمایه‌گذاری گروه همراه اول

مدیر مسئول: مهدیار آقانصیر

سردبیر: وحید حسین‌زاده

کارگروه سیاست‌گذاری:

سیدمحمد حسین سجادی نیری، هومن اهرامی، امیرسینا جیرفتی،
وحید حسین‌زاده، منیژه بهارلو، مهران مهرعلیان

همکاران این شماره:

علی تهرانی نصر، امیر قنبری، محمد ستایش نیا، مصطفی رازقی،
محمد مهدی کمالیان، سهیلا روزیان، آریان رضایی

طراحی و صفحه‌آرایی: مهیار یزدانی

دبیر عکس: علی کاظمی مجرد

ویراستار: حسین سلطان‌محمدی

جهت دانلود
مجله مثبت حرکت
کیوآرکد روبرو را
اسکن کنید



نشانی:

تهران، خیابان سنول، خیابان شهید خدای،
پلاک ۱۰۰، طبقه ۶ - کدپستی: ۱۹۹۴۸۱۶۴۱۷

ارتباط با ما:

harkataval.com

plus@harkataval.com

تلفن: ۰۲۱-۸۷۷۰۰۰۷۴

استفاده از مطالب این نشریه با ذکر منبع مجاز است

خدمات رسانه‌ای:

موسسه فرهنگی هنری پیشران ارتباطات





وحید حسین زاده

سرمدیر

شماره اول؛ شروع یک مسیر تازه

دغدغه امروز سرمایه‌گذاران و فعالان اقتصاد دیجیتال است؛ از زیرساخت‌های هوش مصنوعی تا سلامت دیجیتال، رباتیک و مدل‌های نوین تأمین مالی. در این مسیر، با صاحب‌نظران گفت‌وگو می‌کنیم، تحلیل‌های کاربردی ارائه می‌دهیم و بستری برای شنیدن نقدهای صریح می‌سازیم؛ چراکه باور داریم در اکوسیستم پیچیده و پرشتاب سرمایه‌گذاری خطرپذیر، هیچ‌کس به‌تنهایی توان دیدن تمام ابعاد را ندارد.

از سوی دیگر، بهره‌گیری از پتانسیل همراه اول به عنوان بزرگ‌ترین اپراتور کشور، فرصت کم‌نظیری است تا پیوند میان سرمایه‌گذاران، کارآفرینان و تصمیم‌سازان اقتصاد دیجیتال محکم‌تر شود. «مثبت حرکت» تلاشی است برای ایفای همین نقش؛ یک پل ارتباطی و پایگاه مدیریت دانش که مخاطب آن، تمام دغدغه‌مندان آینده اقتصاد دیجیتال هستند.

ارزش بنیادین «مثبت حرکت»، در گفت‌وگویی است که می‌سازد، نه محتوای تک‌صدایی که تولید می‌کند. این شماره، صرفاً گام نخست است. از همه پژوهشگران، تحلیل‌گران و فعالان این حوزه صمیمانه دعوت می‌کنیم در این مسیر همراهان باشند؛ نقد کنند، ایده بدهند و روایت‌های تحلیلی خود را با ما و مخاطبان به اشتراک بگذارند. این فضا، متعلق به همه ماست.

ایده انتشار یک نشریه تخصصی، از آنجا شکل گرفت که دیدیم حجم دانشی که در حوزه اقتصاد دیجیتال و به‌ویژه در مسیر فعالیت‌ها و چالش‌های روزمره حرکت اول خلق می‌شود، ارزشی به اشتراک‌گذاری دارد. هر روز، تیم‌های ما با مسائلی دست‌وپنجه نرم می‌کنند که درس‌آموخته‌های آن می‌تواند برای دیگران هم راهگشا باشد. بدون شک، سایر فعالان این اکوسیستم نیز تجربه‌های ارزشمندی دارند که حیف است در مرزهای یک سازمان محصور بماند. این شد که به فکر افتادیم کانالی برای به جریان انداختن این دانش بسازیم؛ بستری که در آن نه فقط گزارش عملکرد بدهیم، بلکه گفت‌وگو کنیم، نقد بشنویم و از واقعیت تجربه‌هایمان بنویسیم. حاصل این نگاه، شد «مثبت حرکت».

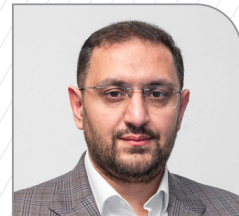
در انتخاب این نام، دو هدف را دنبال می‌کردیم؛ نخست این‌که نشریه قرار نیست بازتاب‌دهنده اخبار سازمانی و اداری باشد؛ از همین رو، دنبال هویتی مستقل و فراتر از ساختار سازمانی بودیم تا همه فعالان حوزه بتوانند در آن قلم بزنند و ایده مطرح کنند. دوم این‌که «مثبت» را نه به معنای خوش‌بینی ساده‌انگارانه، بلکه به مفهوم رویکردی واقع‌بین، مساله‌محور و روبه‌جلو معنا کردیم.

در هر شماره از «مثبت حرکت»، به سراغ یک پرونده تخصصی می‌رویم؛ مسائلی که

Final Cover ✓
Check Captions
Print approval
Launch plan.

سرآغاز

سرمایه‌گذاری بر آینده یا سرمایه‌گذاری در گذشته؟



مهديار آقانصير

مدیرعامل شرکت حرکت اول

وقتی از اقتصاد دیجیتال سخن می‌گوییم، معمولاً ذهن‌ها به سمت استارت‌آپ‌ها، پلتفرم‌ها، ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی، تجارت الکترونیکی یا فناوری‌های نوظهور می‌رود؛ اما آنچه کمتر درباره آن صحبت می‌شود، «سرمایه‌گذاری» به عنوان مهم‌ترین زیرساخت شکل‌گیری این اقتصاد است. در اکوسیستم اقتصاد دیجیتال، اگر فناوری موتور تحول باشد، سرمایه همان سوختی است که موتور را روشن نگه می‌دارد. بدون سرمایه هوشمند، حتی بهترین ایده‌های این حوزه از مرحله آزمایش فراتر نمی‌روند.

به اکوسیستم آسیب می‌زند، «کاهش قابلیت پیش‌بینی آینده» است. سرمایه، بیش از هر چیز، از ابهام‌گریزان است. سرمایه‌گذار می‌تواند ریسک فناوری را بپذیرد، شکست محصول را تحمل کند یا حتی بازار را اشتباه پیش‌بینی کند؛ اما با بی‌ثباتی در قواعد بازی، تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری دشوار می‌شود. سرمایه‌گذاری جسورانه ذاتاً بر مبنای افق زمانی بلندمدت شکل می‌گیرد، در حالی که تصمیم‌های کوتاه‌مدت و تغییرات مکرر محیط کسب‌وکار، این افق را کوتاه می‌کنند.

اقتصاد دیجیتال، بیش از هر بخش دیگری، به ثبات نیاز دارد؛ زیرا ارزش‌داری‌های آن عمدتاً نامشهود است. کارخانه، زمین یا ماشین‌آلات را می‌توان قیمت‌گذاری کرد، اما ارزش یک پلتفرم، یک الگوریتم، یک شبکه کاربران یا یک مدل هوش مصنوعی، وابسته به آینده است.

از سوی دیگر، می‌بینیم که در بسیاری از کشورها نگاه به سرمایه‌گذاری نیز تغییر کرده است. سرمایه‌گذار دیگر تنها تأمین‌کننده منابع مالی نیست؛ او شریک راهبردی کسب‌وکار است. صندوق‌های سرمایه‌گذاری علاوه بر سرمایه، شبکه ارتباطی، تجربه مدیریتی، دسترسی به بازار، توان جذب سرمایه‌های بعدی و حتی ظرفیت بین‌المللی‌سازی را به همراه می‌آورند. سرمایه هوشمند، صرفاً پول نیست؛ مجموعه‌ای از دانش، ارتباطات و اعتماد است. این همان نقطه‌ای است که اکوسیستم ایران هنوز جای رشد قابل توجهی دارد. چراکه بسیاری از سرمایه‌گذاری‌ها همچنان بر مبنای ارزیابی کوتاه‌مدت، سودآوری سریع یا حفظ ارزش سرمایه انجام می‌شوند؛ در حالی که فناوری،

برخی کشورها این واقعیت را زودتر از بسیاری از کشورهای دیگر درک کرده‌اند. امروز رقابت کشورها صرفاً بر سر جذب سرمایه خارجی یا افزایش تعداد استارت‌آپ‌ها نیست؛ رقابت اصلی بر سر تصاحب فناوری‌های آینده به واسطه سرمایه داخلی و خارجی است. هوش مصنوعی، رایانش ابری، نیمه‌رساناها، زیست‌فناوری، فین‌تک، فناوری‌های اقلیمی و زیرساخت‌های داده، به میدان اصلی رقابت سرمایه در جهان تبدیل شده‌اند. گزارش‌های بین‌المللی نیز نشان می‌دهد که سهم سرمایه‌گذاری در اقتصاد دیجیتال طی سال‌های اخیر به شکل محسوسی افزایش یافته و بسیاری از کشورها، سیاست‌های سرمایه‌گذاری خود را با راهبردهای تحول دیجیتال همسو کرده‌اند. در مقابل، کشورهایی که نتوانسته‌اند محیطی قابل پیش‌بینی برای سرمایه ایجاد کنند، سهم کمتری از این جریان جهانی به دست آورده‌اند.

اما پرسش مهم‌تر این است که ایران در این نقشه جهانی کجا ایستاده است؟ پاسخ، نه کاملاً امیدوارکننده است و نه ناامیدکننده. در هر حال، اکوسیستم نوآوری ایران طی دو دهه گذشته نشان داده است که از نظر سرمایه انسانی، توان خلق فناوری و همچنین شکل‌گیری کسب‌وکارهای نوآور، ظرفیت قابل توجهی دارد. شکل‌گیری شرکت‌های بزرگ دیجیتال، توسعه سرمایه‌گذاری جسورانه شرکتی، فعالیت صندوق‌های پژوهش و فناوری، گسترش تأمین مالی جمعی و افزایش تعداد بازیگران در عرصه سرمایه‌گذاری، نشانه‌هایی از بلوغ تدریجی این اکوسیستم است.

با این حال، مسئله اصلی جای دیگری است. آنچه امروز بیش از کمبود سرمایه



آیا ما همچنان موفقیت
اکوسیستم را با
تعداد استارت‌آپ‌های
تأسیس‌شده می‌سنجیم
یا با تعداد شرکت‌هایی
که توانسته‌اند به بازیگران
پایدار اقتصاد تبدیل شوند؟
تفاوت این دو، تفاوت
همان «ایجاد کسب‌وکار» و
«خلق ارزش» است.



در این میان، نقش سیاست‌گذار نیز صرفاً تزریق منابع مالی نیست. مهم‌ترین وظیفه او، کاهش هزینه پیش‌بینی آینده است. هر اقدامی که شفافیت را افزایش دهد، ثبات مقررات را تقویت کند، فرآیندهای سرمایه‌گذاری را تسهیل کند و امکان خروج سرمایه را قابل اتکا سازد، در عمل بزرگ‌ترین مشوق سرمایه‌گذاری خواهد بود.

اقتصاد دیجیتال امروز دیگر یک بخش از اقتصاد نیست؛ در حال تبدیل شدن به زیرساخت همه بخش‌های اقتصاد است. کشاورزی، سلامت، آموزش، گردشگری، صنعت، انرژی، حمل‌ونقل، فروش کالا و خدمات مالی، همگی به درجات مختلف، در حال دیجیتالی شدن هستند. بنابراین سرمایه‌گذاری در این حوزه، سرمایه‌گذاری روی یک صنعت خاص نیست؛ بلکه به نوعی سرمایه‌گذاری بر توان رقابت اقتصاد ملی در دهه‌های آینده است.

در نهایت، شاید مهم‌ترین تصمیم پیش روی اکوسیستم سرمایه‌گذاری ایران، انتخاب میان دو نگاه باشد؛ نگاه نخست، سرمایه را ابزاری برای کسب بازدهی از فرصت‌های موجود می‌داند. نگاه دوم، سرمایه را ابزاری برای ساختن فرصت‌های آینده تلقی می‌کند. تفاوت این دو نگاه، تفاوت میان مدیریت امروز و ساختن فرداست؛ و کلام آخر اینکه: اقتصاد دیجیتال ایران، بیش از هر زمان دیگری، متمرکز بر سرمایه‌گذاری و تامین مالی آینده این حوزه است.

زمان می‌خواهد. اقتصاد دیجیتال با منطق سرمایه‌گذاری سنتی رشد نمی‌کند. بسیاری از بزرگ‌ترین شرکت‌های فناوری جهان، سال‌ها پیش از سوددهی، تنها به دلیل چشم‌انداز آینده خود مورد حمایت سرمایه‌گذاران قرار گرفتند.

البته نمی‌توان از محدودیت‌های محیطی نیز چشم پوشید. دسترسی محدود به بازارهای جهانی، دشواری جذب سرمایه خارجی، محدودیت همکاری‌های بین‌المللی، مهاجرت بخشی از سرمایه انسانی و افزایش هزینه‌های فعالیت دیجیتال، همگی بر تصمیم سرمایه‌گذاران اثر گذاشته‌اند. اما تجربه بسیاری از کشورها نشان داده است که حتی در شرایط محدود نیز می‌توان با اصلاح قواعد داخلی، بخش مهمی از سرمایه را فعال کرد. آنچه سرمایه را جذب می‌کند، تنها اندازه بازار نیست؛ کیفیت حکمرانی اقتصادی، شفافیت مقررات، امنیت حقوق مالکیت، امکان خروج سرمایه‌گذار، ثبات سیاست‌ها و قابلیت پیش‌بینی آینده نیز به همان اندازه اهمیت دارند.

اقتصاد دیجیتال ایران برای عبور از مرحله رشد اولیه، بیش از هر چیز به سرمایه‌ای نیاز دارد که صبور باشد، آینده را ببیند و بتواند ریسک فناوری را از ریسک سیاست تفکیک کند. سرمایه‌ای که تنها به دنبال بازدهی کوتاه‌مدت نباشد؛ بلکه به نوعی شکل‌دهنده نسل بعدی شرکت‌های دانش‌بنیان و فناوری‌محور کشور باشد.



هومن اهرامی

معاون پیاسرهایه گذاری
شرکت حرکت اول

از سکه تا سکو: سیرتطور کارآفرینی ایرانی

چکیده

کارآفرینی در ایران را نمی‌توان پدیده‌ای خطی و تک‌بعدی دانست؛ بلکه بازتابی است از کشمکش‌های مستمر میان اراده فردی، ساختارهای رانتهی و فشارهای بیرونی ناشی از گذار ایران به مدرنیته. این نوشتار سیر تحول

آن است که هرچند ابزار تولید ارزش در طول یک قرن از «ماشین‌آلات فیزیکی» به «داده و شبکه» تغییر یافته، اما منطق ساختاری حاکم بر کارآفرینی ایرانی - یعنی نیاز به عبور مستمر از موانع نهادی به‌جای اتکا به آن‌ها - تغییر چندانی نکرده است.

کنشگری اقتصادی در ایران را در چهار پرده بررسی می‌کند: دوران پیشگامان (صنعت‌گری سنتی و تجدد آمرانه)، دوران نهادسازی (پهلوی دوم تا انقلاب اسلامی)، دوران گسست و بازسازی و عصر اقتصاد دیجیتال (سکومحوری). آنچه در این گذار نسلی دیده می‌شود

مقدمه: چارچوب تحلیلی

پیش از ورود به روایت تاریخی، لازم است چارچوب مفهومی این نوشتار روشن شود. مفهوم «تخریب خلاق» شومپیتر (Creative Destruction) معمولاً برای توصیف کارآفرینی در اقتصادهای بازار آزاد به کار می‌رود؛ جایی که کارآفرین با نوآوری، بازارهای کهنه را برمی‌اندازد. اما در بستر ایران، باید این مفهوم را با یک متغیر بومی تلفیق کرد: «کارآفرینی در شرایط کمبود نهادی» (Institutional Voids Entrepreneurship). در چنین بستری، کارآفرین ایرانی نه فقط باید در بازار نوآوری کند، بلکه باید به‌طور هم‌زمان نقش نهادهای غایب (بانک کارآمد، مقررات و ضابط قابل‌پیش‌بینی، زیرساخت ارتباطی پایدار) را نیز جبران کند. این چارچوب، رشته اتصال است که چهار دوره را به هم پیوند می‌دهد.



عصر پیشگامان

محمدحسن امین‌الضرب، ضرب سکه و آغاز تجدد اقتصادی

در اواخر دوره قاجار، کارآفرینی در ایران عمدتاً در قالب «تجارت‌خانه‌ها» تعریف می‌شد - ساختارهایی خانوادگی تجاری که سرمایه را از راه صادرات مواد خام (ابریشم، پوست، تریاک) و واردات کالاهای فرنگی انباشت می‌کردند. محمدحسن امین‌الضرب در این میان، نه تنها یک تاجر، بلکه یک «کارآفرین توسعه‌گرا» (Developmental Entrepreneur) بود؛ کسی که سود تجاری را به سرمایه‌گذاری زیرساختی تبدیل کرد. پارادایم حاکم در آن دوره انباشت سرمایه از طریق تجارت خارجی و صرافی و تلاش برای درونی‌سازی تکنولوژی غربی در غیاب حمایت نظام‌مند دولتی بود. از نمادهای تحول می‌توان به ورود ماشین‌آلات ضرب سکه (که به لقب «امین‌الضرب» انجامید)، راه‌اندازی نخستین کارخانه برق تهران، مشارکت در تأسیس بانک‌های اولیه و تلاش برای ایجاد زیرساخت ریلی که با مقاومت رقبای خارجی (بانک شاهنشاهی و امتیاز رومینر) به بن‌بست خورد، اشاره نمود. میراث امین‌الضرب تنها در موفقیت او خلاصه نمی‌شود،

بلکه در شکست‌های او نیز درس‌آموز است. ناکامی در پروژه راه‌آهن و درگیری‌های او با دربار قاجار، نخستین نمونه مستند از تنش میان «کارآفرین مولد» و «ساختار رانتی سیاسی» در تاریخ اقتصادی معاصر ایران است؛ الگویی که - چنان‌که در بخش ۴ خواهیم دید - تا امروز تکرار می‌شود. اهمیت امین‌الضرب در این بود که «خطرپذیری» (Risktaking) را از حوزه تجارت صرف به حوزه «تولید صنعتی» منتقل کرد. او پیونددهنده سرمایه سنتی بازار با فناوری‌های نوین عصر خود بود، در حالی‌که هنوز از حمایت نهادی یک دولت مدرن برخوردار نبود.



دوران گذار

نهادسازی و دیوان‌سالاری (پهلوی تا انقلاب اسلامی)

با ورود به عصر پهلوی، به‌ویژه پس از دهه ۱۳۳۰، کارآفرینی از سطح فردی به سطح «نهادی» ارتقا یافت. نقش کارآفرینان در این دوره هم‌راستا با سیاست‌های صنعتی‌سازی جایگزینی واردات (Import Substitution Industrialization) و برنامه‌های عمرانی دولتی بود. ویژگی این دوره تمرکز بر صنایع بزرگ‌مقیاس (خودروسازی، نساجی، سیمان، فلزات) و ظهور گروه‌های صنعتی تجاری بزرگ، از جمله گروه‌های لاجوردی، برخوردار، خسروشاهی و ارباب. این گروه‌ها اغلب با تسهیلات ارزی و اعتباری دولتی و در پیوند نزدیک با سازمان برنامه رشد می‌کردند. با تغییر نقش در این دوره، کارآفرین دیگر صرفاً یک تاجر نبود، بلکه «مدیر صنعتی»‌ای بود که در تعامل تنگاتنگ - و گاه وابسته - با دولت و سیاست‌های کلان ملی عمل می‌کرد. این وابستگی، اگرچه رشد سریع صنعتی به ارمغان آورد، اما آسیب‌پذیری ساختاری این گروه‌ها را در برابر تحولات سیاسی (که پس از ۱۳۵۷ آشکار شد) افزایش داد.

نکته مغفول در روایت رایج، برخلاف تصور عمومی، این دوره فقط عرصه صنایع بزرگ نبود؛ هم‌زمان شبکه‌ای از کارآفرینان متوسط در بخش‌های ساختمان، مواد غذایی و صنایع تبدیلی شکل گرفت که کمتر به آنها پرداخته می‌شود، اما زیرساخت طبقه متوسط اقتصادی دهه‌های بعد را بنا نهادند.

نقطه اشتراک ساختاری در طول این یک قرن باقی مانده است:

کارآفرینی در ایران،

برخلاف مدل‌های کلاسیک غربی که در بستر نهادهای باثبات رخ می‌دهد، همواره فرایندی بوده است که در آن «اراده فردی» ناچار به عبور مستمر از خلأهای نهادی است. چه این خلأ در قامت رقابت استحصاری قاجاری ظاهر شود،

چه در قامت وابستگی صنعتی پهلوی و چه در قامت تحریم و ابهام رگولاتوری امروز.



۳

دوران گسست و بازسازی

انقلاب اسلامی، جنگ و اقتصاد دستوری (۱۳۵۷ تا ۱۳۷۶)

این دوره با ملی‌شدن و مصادره بخش قابل‌توجهی از بنگاه‌های بزرگ خصوصی پس از انقلاب، و سپس اقتصاد جنگی دهه ۱۳۶۰ آغاز می‌شود، کارآفرینی خصوصی به‌شدت منقبض شد و به دو مسیر انشعاب یافت: الف- کارآفرینی بقا (Survival Entrepreneurship): فعالیتهای خرد و نیمه‌رسمی که در سایه کوپن و کنترل قیمت‌ها شکل گرفت.

ب- کارآفرینی شبه‌دولتی: ظهور بنیادها و نهادهای اقتصادی وابسته به حاکمیت که در دهه‌های بعد نقش قابل‌توجهی در بازار یافتند.

۴

عصر دیجیتال

اقتصاد پلتفرمی و تغییر پارادایم (دهه ۱۳۹۰ تا امروز)

تطور کارآفرینی در دهه اخیر، جهشی است از «تولید مبتنی بر دارایی فیزیکی» به «تولید مبتنی بر شبکه و داده». پلتفرم‌هایی نظیر دیوار، آپارات، اسنپ، دیجی‌کالا و آچاره، منطق کارآفرینی در ایران را بازتعریف کردند.

ویژگی‌های اکوسیستم جدید

■ خدمات‌رسانی آنی (On-demand):

آچاره و اسنپ نمونه‌ای از تغییر مدل کارآفرینی در بخش خدمات‌اند که با استفاده از نیروی کار سیار و زیرساخت دیجیتال، بازارهای غیررسمی را نظام‌مند کردند.

■ اثر شبکه‌ای (Network Effect):

کارخانه‌های امین‌الضرب که ارزش خود را از «تجهیزات» می‌گرفتند، ارزش پلتفرم‌های فعلی از «تعداد کاربران» و «تعاملات» ناشی می‌شود.

■ دموکراتیزه کردن دسترسی: آپارات با

تغییر مدل رسانه از «تولید انبوه» (صداوسیما) به «تولید محتوای کاربرمحور»، امکان کارآفرینی را برای طیف وسیعی از شهروندان فراهم کرد.

■ حذف واسطه‌ها: پلتفرم‌هایی مانند

دیوار با حذف واسطه‌های سنتی در بازار دست‌دوم و املاک، کارایی بازار را به شکلی رادیکال افزایش دادند.

روی دیگر سکه:

چالش‌های ویژه اکوسیستم ایرانی

■ ابهام رگولاتوری: نبود چارچوب

حقوقی روشن برای مالکیت داده، رمزارز، و کار پلتفرمی (Gig Work)، ریسک نهادی را از سطح دولت مرکزی به سطح تصمیمات موردی نهادهای نظارتی منتقل کرده است.

برخلاف روایت‌های خوش‌بینانه رایج درباره اقتصاد پلتفرمی، این اکوسیستم در ایران با موانعی مضاعف روبه‌روست که آن را از نمونه‌های جهانی متمایز می‌کند:

■ فرار سرمایه انسانی: بخش قابل‌توجهی

از نیروی متخصصی که این پلتفرم‌ها را بنا نهادند، در نهایت به بازارهای منطقه‌ای (ترکیه، امارات) یا جهانی مهاجرت کرده‌اند؛ پدیده‌ای که پایداری بلندمدت این مدل کارآفرینی را با پرسش مواجه می‌کند.

■ تحریم و قطع دسترسی به زیرساخت

جهانی: عدم دسترسی به درگاه‌های پرداخت بین‌المللی (Visa/Mastercard)، فروشگاه‌های اپلیکیشن جهانی و سرمایه‌گذاری خارجی مستقیم (VC بین‌المللی)، پلتفرم‌های ایرانی را به «جزیره‌های فناوری» تبدیل کرده که باید معادل‌های بومی تقریباً هر لایه از فناوری جهانی را از صفر بسازند.



مهم‌ترین «فناوری» کارآفرین ایرانی در طول این صد سال،
نه ماشین بخار بوده و نه الگوریتم،
بلکه توانایی تاب‌آوری در برابر بی‌ثباتی ساختاری بوده است

تفاوت ماهوی با نسل‌های گذشته

شاخص	کارآفرینی کلاسیک (امین‌الضرب)	کارآفرینی صنعتی (پهلوی)	کارآفرینی پلتفرمی (امروز)
سرمایه اصلی	سرمایه مالی و ماشین‌آلات	سرمایه صنعتی و اعتبار دولتی	سرمایه انسانی، داده و الگوریتم
ساختار	خانوادگی و فیزیکی	سلسله‌مراتبی و بزرگ مقیاس	شبکه‌محور و توزیع‌شده
نوع ریسک	ریسک تجارت خارجی و رقابت استعماری	ریسک وابستگی سیاسی-اعتباری	ریسک مدل کسب‌وکار، تحریم و مقیاس‌پذیری
رابطه با دولت	مقاومت در برابر امتیازات خارجی	وابستگی به رانت و حمایت صنعتی	چالش‌های رگولاتوری و قانون‌گذاری نوآورانه
افق زمانی سرمایه‌گذاری	بلندمدت (زیرساختی)	میان‌مدت (برنامه‌محور)	کوتاه‌مدت تا میان‌مدت (چابک)



نتیجه‌گیری

از سخت‌افزار به نرم‌افزار، از فرد به شبکه

سیر تحول کارآفرینی در ایران را می‌توان در سه گذار موازی خلاصه کرد: گذار از ابزار تولید فیزیکی به ابزار تولید دیجیتال، گذار از سرمایه فردی به سرمایه شبکه‌ای، و گذار از وابستگی مستقیم به دولت، به مذاکره مستمر با رگولاتور. اگر امین‌الضرب با ورود ماشین بخار و ژنراتور برق ایران را به آستانه عصر مدرن برد، کارآفرینان پلتفرمی امروز با کدنویسی و مدیریت کلان‌داده‌ها، جامعه را به عصر اقتصاد

اشتراکی و پلتفرمی رسانده‌اند. با این همه، یک نقطه اشتراک ساختاری در طول این یک قرن باقی مانده است: کارآفرینی در ایران، برخلاف مدل‌های کلاسیک غربی که در بستر نهادهای باثبات رخ می‌دهد، همواره فرایندی بوده است که در آن «اراده فردی» ناچار به عبور مستمر از خلأهای نهادی است. چه این خلأ در قامت رقابت استعماری قاجاری ظاهر شود، چه در قامت وابستگی صنعتی پهلوی و چه در قامت تحریم و ابهام رگولاتوری امروز. شاید بتوان گفت مهم‌ترین «فناوری» کارآفرین ایرانی در طول این صد سال، نه ماشین بخار بوده و نه الگوریتم، بلکه توانایی تاب‌آوری در برابر بی‌ثباتی ساختاری بوده است.

۱. شیرین‌کام، فریدون و فرجام‌نیا، ایمان. (۱۳۹۰). سرگذشت پنجاه کنشگر اقتصادی ایران. انتشارات فرهنگ صبا. (منبع کلاسیک جهت بررسی امین‌الضرب).

۲. فوران، جان. (۱۳۷۸). مقاومت شکننده: تاریخ تحولات اجتماعی ایران. ترجمه احمد تدین. مؤسسه خدمات فرهنگی رسا. (برای بستر سیاسی اقتصادی دوره پهلوی).

۳. گزارش‌های اکوسیستم استارت‌آپی ایران، اتاق بازرگانی تهران و صندوق نوآوری و شکوفایی.

۴. مقالات مرتبط با «اقتصاد پلتفرمی در ایران» در پایگاه‌های علمی.



پرونده ویژه



برای جمع‌آوری و یکپارچه‌سازی آن‌ها وجود ندارد. بنابراین قبل از صحبت درباره هوش مصنوعی، باید زیرساخت یکپارچه داده ایجاد شود.

چالش دیگر، محدودیت زیرساخت‌های ارتباطی در برخی معادن است. بسیاری از فناوری‌های هوشمند نیازمند ارتباط پایدار، حسگرهای متصل و انتقال لحظه‌ای داده هستند؛ در حالی که این زیرساخت هنوز در همه معادن کشور فراهم نیست.

از سوی دیگر، موضوع سرمایه انسانی نیز اهمیت زیادی دارد. ایران از نظر تعداد فارغ‌التحصیلان مهندسی و متخصصان هوش مصنوعی وضعیت مناسبی دارد، اما تعداد افرادی که هم با فناوری‌های هوشمندسازی و هم با فرآیندهای عملیاتی معدن آشنا باشند، هنوز محدود است. به بیان دیگر، مشکل ما کمبود متخصص نیست؛ بلکه کمبود نیروهای میان‌رشته‌ای است که بتوانند با بهره‌گیری از فناوری به نیازهای عملیاتی معدن پاسخ بدهد. این خلأ را می‌توان از طریق همکاری

در ایران نیز فرصت‌های ارزشمندی برای این تحول وجود دارد. نخست اینکه؛ کشور از نظر ذخایر معدنی جزو کشورهای غنی جهان است و همین موضوع توجیه اقتصادی سرمایه‌گذاری در فناوری‌های هوشمند را افزایش می‌دهد. دوم اینکه؛ طی سال‌های اخیر اکوسیستم شرکت‌های دانش‌بنیان، دانشگاه‌ها و متخصصان حوزه هوش مصنوعی رشد قابل توجهی داشته است. امروز بسیاری از فناوری‌هایی که تا چند سال قبل صرفاً وارداتی بودند، توسط شرکت‌های داخلی قابل توسعه هستند. بنابراین از نظر توان علمی و فناوری، ظرفیت مناسبی برای حرکت به سمت معدن هوشمند وجود دارد.

اما در کنار این فرصت‌ها، چالش‌هایی هم وجود دارد که باید با نگاه راهبردی به آن‌ها پرداخت. شاید مهم‌ترین چالش، نبود زیرساخت داده است. هوش مصنوعی بدون بهره‌گیری از داده‌های دقیق و قابل اتکا عملاً کارایی ندارد. در بسیاری از معادن، اطلاعات تولید، تجهیزات، تعمیرات، مصرف انرژی و ایمنی به‌صورت جزیره‌ای نگهداری می‌شوند و استاندارد واحدی

هوشمندسازی صنایع؛

مسیر آینده معادن و صنایع معدنی



اگر بخواهیم واقع بینانه به موضوع نگاه کنیم، هوشمندسازی معادن در ایران بیش از آنکه یک انتخاب باشد، یک ضرورت است. صنعت معدن در دنیا به سمت تصمیم‌گیری مبتنی بر داده حرکت کرده و هر معدنی که نتواند از فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، بینایی ماشین و تحلیل داده استفاده کند، در آینده از نظر بهره‌وری و رقابت‌پذیری با مشکل مواجه خواهد شد.



مریم فرهمند

مشاور نوآوری داده و توسعه فناوری‌های نوین معاونت امور معادن و صنایع معدنی وزارت صنعت

نزدیک صنعت، دانشگاه و شرکت‌های فناوری برطرف کرد. در کنار این موارد، هزینه اولیه سرمایه‌گذاری و مقاومت در برابر تغییر نیز از دیگر چالش‌ها هستند. طبیعی است که هر تحول فناورانه‌ای در ابتدا با تردید همراه باشد، اما تجربه شرکت‌های بزرگ معدنی دنیا نشان داده است که با اجرای پروژه‌های پایلوت و نمایش نتایج ملموس، این مقاومت به تدریج از بین می‌رود.

شاید مسیر مناسب برای ایران این نباشد که به صورت هم‌زمان همه معادن را هوشمند کند. شاید لازم است از چند معدن بزرگ و راهبردی آغاز کرد، زیرساخت یکپارچه داده را ایجاد نمود، پروژه‌های پایلوت موفق اجرا کرد و پس از اثبات بازگشت سرمایه و ارتقای بهره‌وری، این الگو را به سایر معادن توسعه داد. این رویکرد، ریسک سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد و احتمال موفقیت را به مراتب افزایش خواهد داد.

پرونده این شماره مثبت حرکت، به تلخ و شیرین هوشمندسازی معادن و صنایع معدنی می‌پردازد.



چرا تحول دیجیتال در صنعت معدن و فلزات حیاتی است؟

۳۰ تا ۴۰ درصد

عقب ماندگی صنعت معدن و فلزات
از صنایع پیشرو (خودرو سازی و فناوری)
در بلوغ دیجیتال

منبع: شاخص DAI گروه مشاوره بوستون

۱
دلایل اصلی
شکاف دیجیتال

نبود راهکار اختصاصی
برای صنعت معدن

تمرکز ناکافی
بر راهکارهای پایدار

مقطعی بودن
راهکارهای موجود

۲
۳ سطح تحول
در زنجیره ارزش معدن

- معدن متصل: زیرساخت ارتباطی، اینترنت اشیاء صنعتی، امنیت سایبری
- معدن هوشمند: تحلیل داده، نگهداری پیش بینی کننده، عملیات خودکار
- معدن هوشمند یکپارچه: ادغام در زنجیره ارزش، همکاری ذی نفعان، پایداری

مطالعات موردی

شرکت بائواستیل چین

۱۳۰ میلیون تن در سال تولید محصولات فولادی

اقدامات	حوزه فعالیت	جایگاه
حسگرهای IOT، بلاکچین، بازوهای رباتیک، کنترل از راه دور کوره	نیکل، مس، سنگ آهن	رتبه اول تولید کننده فولاد در جهان

شرکت معادن عربستان

جزو ۱۰ معدن بزرگ جهان از نظر ارزش بازار

محصولات	هدف	همکاری با
فسفات، آلومینیوم، طلا، آلمینا	قدرت برتر فسفات جهان تا ۲.۳۰	همکاری با Cisco و Oracle Gen2 برای شبکه 5G و مدیریت داده



تنوع بالا: مس، سرب، سنگ‌های تزئینی و ...

جایگاه بخش معادن و فلزات در ایران و وضعیت تحول دیجیتال

جزو ۱۵ قدرت معدنی جهان

۵۷ میلیارد تن

ذخایر بالقوه

۶۳ میلیارد تن

ذخایر کشف شده

۲ مقایسه سهم معادن در GDP (۲۰۲۴)

میانگین جهانی: حدود ۶ درصد
سهم معادن در GDP ایران: ۰/۴ درصد
بسیار پایین‌تر از روسیه، استرالیا، شیلی و آفریقای جنوبی

همراه اول
mci Mobile Communications of Iran

ظرفیت‌های همراه اول

- شبکه‌های اختصاصی 4G/5G
- دیسپاچینگ هوشمند
- پلتفرم یکپارچه عملیات
- سامانه مدیریت تولید و توزین هوشمند
- زیرساخت ابری صنعتی
- مدیریت ناوگان هوشمند
- اتصال بلادرنج جهانی و چندسایتی

۱ وضعیت فعلی (شکاف‌ها)

اکتشاف و فرآوری فقط برای ۲۰ ماده معدنی از ۶۸ نوع موجود

✓ سهم کمتر از ۲ درصد بهره‌برداری از ذخایر

✓ خام‌فروشی و نیمه‌خام‌فروشی

۳ موانع هوشمندسازی

- عدم حمایت مدیران ارشد و ناآشنایی با فناوری
- عدم اطمینان به شرکت‌های فناوری داخلی
- ضعف زیرساخت‌های فناوری در این بخش
- مقاومت مدیران میانی در برابر تغییرات

ضرورت هوشمندسازی صنایع از یک انتخاب راهبردی تا اجبار رقابتی

افزایش هزینه‌های تولید، کاهش بهره‌وری، فرسودگی تجهیزات و فشارهای رقابتی در بازارهای جهانی، صنایع کشور را به نقطه‌ای رسانده که دیگر نمی‌توانند هوشمندسازی را یک پروژه لوکس یا انتخاب فناورانه تلقی کنند. آنچه زمانی به عنوان یک گزینه تشریفاتی در دستور کار قرار می‌گرفت، امروز به الزامی انکارناپذیر برای بقا و رقابت‌پذیری تبدیل شده است. نظرات فعالان و متخصصان این حوزه که در گفتگوی این پرونده شرکت کرده‌اند را در ادامه بخوانید:

در دنیا بحث هوشمندسازی، دیجیتالی شدن و تحول دیجیتال در صنایع معدنی کاملاً رسوخ کرده است. در حالی که ما جزو کشورهای برتر دنیا از نظر ذخایر معدنی هستیم، در بحث هوشمندسازی امتیاز خاصی نداریم. امروز در دنیا، شرکت‌های بزرگ معدنی به شرکت‌های «داده‌محور» تبدیل شده‌اند، اما متأسفانه ما هنوز در مرحله درگیری با توسعه زیرساخت‌های اولیه هستیم.

مجید وفایی‌فرد؛ مدیر طرح ایجاد زیست بوم نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی



تحول دیجیتال یک انتخاب نیست؛ اگر می‌خواهید رقابت کنید، ناچارید به سمت تحول دیجیتال و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده حرکت کنید. تحول دیجیتال یک روند جهانی است و در این روند هر صنعت و ممکن است تفسیر و اقتضائات خاص خودش را داشته باشد، اما اصل موضوع یک مسیر است؛ نه یک پروژه.

**علی یقظین؛
نائب رئیس هیئت مدیره
شرکت احیا استیل فولاد بافت**



هوشمندسازی یک رخداد و تحول است که بیش از هر چیز، محصول توسعه دیجیتالی شدن است؛ و یک جاده بی‌پایان است. هر شرکت، با هر میزان امکانات، سرمایه، بلوغ دیجیتال و آمادگی، می‌تواند وارد مسیر هوشمندسازی شود و مهم نیست امروز کجا ایستاده‌اید؛ مهم این است که نقطه مطلوب خودتان را تعریف کنید و برای رسیدن به آن برنامه داشته باشید.

**حسین مهویدی؛ مدیرعامل
مرکز گسترش فناوری اطلاعات**



تحول دیجیتال اهرمی برای جهش سودآوری و بهره‌وری در صنایع معدنی

یک درصد افزایش بهره‌وری در معدن، میلیاردها تومان ارزش‌آفرینی می‌کند؛ هزینه اجرای یک سامانه هوشمند، با جلوگیری از زیان یک محموله جبران می‌شود؛ و اتصال ساده داده‌های آزمایشگاه به خط تولید، مدیر را از زیان‌های میلیاردي نجات می‌دهد. این‌ها نمونه‌هایی از تأثیرات ملموس تحول دیجیتال بر شاخص‌های مالی و عملکردی صنایع هستند؛ تأییراتی که گاه با هزینه‌ای ناچیز، بازدهی‌ای سرسام‌آور به همراه دارند. سه فعال و متخصص این حوزه از تجربه‌های عینی خود می‌گویند؛ از کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری گرفته تا صرفه‌جویی ارزی و ارتقای رقابت‌پذیری در بازارهای جهانی.

تحول دیجیتال باید چند کارکرد اصلی برای یک مدیر داشته باشد؛ **اولین آن کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری است؛** چه در منابع انسانی، چه در زیرساخت، چه در تجهیزات و چه در کل فرایند تولید.

اگر سامانه‌های مالی، تولید و فروش به صورت **برخط** متصل باشند، مدیر همان روز متوجه می‌شود که هزینه تولید افزایش یافته و می‌تواند بلافاصله تصمیم اصلاحی بگیرد. دیگر لازم نیست شش ماه بعد معاون مالی اعلام کند که شرکت زیان کرده است.

علی یقطین؛ نائب رئیس هیئت مدیره شرکت احیا استیل فولاد بافت

افزایش بهره‌وری، افزایش کیفیت، کاهش قیمت تمام‌شده، افزایش تیراژ تولید و افزایش رقابت‌پذیری از نتایج هوشمندسازی است.

هن روی افزایش بهره‌وری تأکید می‌کنم.

چون تمام آن مواردی که گفتم، در نهایت خودشان را در بهره‌وری نشان می‌دهند. مهم‌ترین نتیجه، افزایش رقابت‌پذیری است. وقتی بهره‌وری افزایش پیدا می‌کند، می‌توانید رقابت بیشتری داشته باشید،

سهم بیشتری از بازار به دست آورید، قیمت تمام‌شده را کاهش دهید، کیفیت محصول و سود خود را افزایش دهید.

**حسین مهوریدی؛ مدیرعامل مرکز
گسترش فناوری اطلاعات**

یک درصد افزایش بهره‌وری در معدن میلیاردها تومان ارزش دارد. به عنوان مثال وقتی به یک مدیر می‌گویید اگر ریکاوری را از ۷۰ درصد به ۸۰ درصد برسانیم، این

افزایش ۱۰ درصدی در سودآوری ما

میلیاردها ریال ارزش دارد

و هزینه این تحول فقط یک‌دهم یا یک‌صدم آن سود است، آن وقت است که حرف ما شنیده می‌شود. نکته بعدی اینکه ما در کشوری هستیم

که با **چالش کمبود برق و ناترازی انرژی** روبرو هستیم و باید از ظرفیت‌های هوشمندسازی در مدیریت مصرف انرژی استفاده کرد.

مجید وفایی‌فرد؛ مجری طرح ایجاد زیست بوم نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی

مهمترین چالش‌ها و راهکارهای هوشمندسازی صنایع معدنی در ایران

مریم فرهمند

اگر تجربه شرکت‌های بزرگ معدنی دنیا مانند BHP، Vale، Rio Tinto و Anglo American را بررسی کنیم، متوجه می‌شویم که مهم‌ترین چالش آن‌ها در مسیر هوشمندسازی، مدیریت تحول سازمانی و یکپارچه‌سازی داده‌ها بوده است، نه دسترسی به فناوری. این شرکت‌ها ابتدا زیرساخت‌های دیجیتال خود را ایجاد کردند، داده‌های عملیاتی را استانداردسازی کردند و سپس از هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و تحلیل داده برای بهینه‌سازی عملیات استفاده کردند؛ اما شرایط ایران با کشورهای پیشرو تفاوت‌هایی دارد و به همین دلیل نمی‌توان همان نسخه را بدون بومی‌سازی اجرا کرد.

تأمین پایدار برق و انرژی مواجه هستند، اجرای این فناوری‌ها با دشواری بیشتری همراه خواهد بود. بنابراین توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و انرژی باید همگام با برنامه هوشمندسازی پیش برود.

نکته دیگری که باید به آن توجه کرد، محدود بودن شرکت‌های بزرگ داخلی صاحب فناوری در مقیاس و توان رقابت جهانی است. در دنیا، شرکت‌هایی مانند Caterpillar، Komatsu، Sandvik، Epiroc، Siemens تولید تجهیزات، توسعه‌دهنده راهکارهای هوشمند برای معادن نیز هستند و به‌صورت مستمر روی تحقیق و توسعه سرمایه‌گذاری می‌کنند. در ایران چنین شرکت‌هایی در این مقیاس وجود ندارند، اما در مقابل، ظرفیت ارزشمندی از شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌های فناور شکل گرفته است. اگر این ظرفیت با نیازهای صنعت معدن پیوند بخورد، می‌تواند بخش قابل توجهی از فناوری‌های مورد نیاز را بومی‌سازی کند.

شاید راهکار ایران نباید تقلید کامل از الگوی کشورهای توسعه‌یافته باشد. ما باید یک مدل بومی معدن هوشمند طراحی کنیم که متناسب با شرایط اقتصادی، زیرساختی و صنعتی کشور باشد. **این مدل باید بر چند اصل استوار باشد؛** ایجاد زیرساخت داده، اجرای پروژه‌های

نخستین چالش ما، محدودیت‌های ناشی از تحریم‌ها و ریسک‌های ژئوپلیتیکی است. بسیاری از تجهیزات پیشرفته، نرم‌افزارهای تخصصی، حسگرها و حتی خدمات پشتیبانی شرکت‌های بین‌المللی به‌سادگی در دسترس نیستند. بنابراین ما نمی‌توانیم تحول دیجیتال را صرفاً بر پایه واردات فناوری بنا کنیم و باید به سمت توسعه راهکارهای بومی حرکت کنیم.

چالش دوم، نبود داده‌های یکپارچه و استاندارد است. در بسیاری از معادن کشور، اطلاعات مربوط به تولید، ماشین‌آلات، تعمیرات، انرژی و ایمنی در سامانه‌های مختلف نگهداری می‌شود و امکان تحلیل یکپارچه آن‌ها وجود ندارد. در حالی که اساس هوش مصنوعی، دسترسی به داده‌های دقیق، استاندارد و قابل اعتماد است. اگر داده وجود نداشته باشد یا کیفیت مناسبی نداشته باشد، پیشرفته‌ترین الگوریتم‌ها نیز نتیجه مطلوبی نخواهند داشت.

موضوع مهم دیگر، محدودیت زیرساخت‌های ارتباطی و انرژی است. بسیاری از فناوری‌های معدن هوشمند بر انتقال لحظه‌ای داده، ارتباط پایدار و پردازش مستمر اطلاعات متکی هستند. در شرایطی که برخی معادن با محدودیت پهنای باند، اختلالات ارتباطی یا چالش‌های

موفقیت در
هوشمندسازی معادن
بیش از آنکه وابسته به
پیشرفته‌ترین فناوری‌ها
باشد، وابسته به وجود
داده‌های باکیفیت، یک
نقشه راه روشن، همکاری
صنعت و شرکت‌های
فناوری و مدیریت صحیح
فرآیند تحول است.



هوشمندسازی معدن صرفاً خرید فناوری نیست بلکه ساختن یک اکوسیستم دیجیتال است.



تعمیرات پیش‌بینانه، مدیریت ناوگان، کنترل مصرف انرژی یا ارتقای ایمنی متمرکز باشند. پس از اثبات بازگشت سرمایه، می‌توان این تجربیات را به سایر معادن تعمیم داد. این رویکرد هم ریسک سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد و هم اعتماد مدیران و سرمایه‌گذاران را برای توسعه معدن هوشمند جلب می‌کند.

در آخر، تجربه جهانی یک پیام روشن دارد: موفقیت در هوشمندسازی معدن بیش از آنکه وابسته به پیشرفته‌ترین فناوری‌ها باشد، وابسته به وجود داده‌های باکیفیت، یک نقشه راه روشن، همکاری صنعت و شرکت‌های فناوری و مدیریت صحیح فرآیند تحول است. اگر این چهار رکن فراهم شود، ایران نیز با توجه به ظرفیت معدنی و توان شرکت‌های دانش‌بنیان خود، می‌تواند جایگاه مناسبی در حوزه معدن هوشمند به دست آورد.

پایلوت در معادن بزرگ، استفاده حداکثری از توان شرکت‌های دانش‌بنیان، توسعه استانداردهای ملی داده و سرمایه‌گذاری هدفمند در زیرساخت‌های ارتباطی و انرژی.

در نهایت، تجربه جهانی یک پیام روشن دارد؛ هوشمندسازی معدن صرفاً خرید فناوری نیست، بلکه ساختن یک اکوسیستم دیجیتال است. در ایران نیز اگر بتوانیم این اکوسیستم را با تکیه بر توان داخلی، همکاری صنعت و دانشگاه و حمایت سیاست‌گذاران ایجاد کنیم، محدودیت‌ها مانع پیشرفت نخواهند بود، بلکه می‌توانند به فرصتی برای توسعه فناوری‌های بومی و افزایش خوداتکایی کشور تبدیل شوند.

برای کشور ما نیز بهترین راهکار، اجرای پروژه‌های پایلوت در چند معدن بزرگ و راهبردی است. این پروژه‌ها باید بر حل مسائل مشخص مانند پایش ماشین‌آلات،

نقش شرکت‌های تکنولوژی محور و همکاری با شرکت‌های معدنی برای هوشمندسازی صنایع

مریم فرهمند

در دنیا هوشمندسازی معادن توسط شرکت‌های معدنی به تنهایی انجام نشده است. اگر امروز به تجربه شرکت‌هایی مانند Rio Tinto، BHP، Vale یا Anglo American نگاه کنیم، می‌بینیم که موفقیت آن‌ها حاصل یک اکوسیستم همکاری میان شرکت‌های معدنی، شرکت‌های فناوری، دانشگاه‌ها، استارت‌آپ‌ها و دولت بوده است.



شرکت فناوری راهکار ارائه می‌دهد، دانشگاه در توسعه دانش فنی مشارکت می‌کند و دولت نیز نقش تسهیل‌گر و تنظیم‌گر را بر عهده دارد.

نکته مهم دیگر این است که شرکت‌های فناوری نباید صرفاً به عنوان پیمانکار دیده شوند. در دنیا، بسیاری از این شرکت‌ها در سود حاصل از افزایش بهره‌وری شریک هستند. یعنی اگر یک راهکار هوش مصنوعی باعث کاهش توقف ماشین‌آلات یا کاهش مصرف سوخت شود، موفقیت پروژه با شاخص‌های عملکردی و بازگشت سرمایه سنجیده می‌شود، نه صرفاً تحویل یک نرم‌افزار یا تجهیز.

آینده معدن هوشمند در ایران نیز در گرو شکل‌گیری همین اکوسیستم است. اگر بتوانیم ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان، دانشگاه‌ها، شرکت‌های معدنی و نهادهای سیاست‌گذار را در یک مسیر مشترک قرار دهیم، بسیاری از فناوری‌های مورد نیاز در داخل کشور قابل توسعه خواهد بود و حتی در آینده می‌توانیم به صادرکننده خدمات و فناوری معدن هوشمند در منطقه تبدیل شویم.

البته تحقق معدن هوشمند نیازمند همکاری فرابخشی است. وزارت صمت متولی سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری و هدایت تحول دیجیتال در بخش معدن است، اما وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات نیز نقش مهمی در توسعه زیرساخت‌های ارتباطی، شبکه‌های پایدار، مراکز داده، خدمات ابری، امنیت سایبری و بسترهای تبادل داده ایفا می‌کند. در واقع، هوشمندسازی معادن تنها زمانی به نتیجه خواهد رسید که این دو وزارتخانه، در کنار شرکت‌های معدنی، شرکت‌های دانش‌بنیان و دانشگاه‌ها، به‌عنوان اجزای یک اکوسیستم واحد عمل کنند.

امروز رقابت کشورها تنها بر سر منابع معدنی نیست، بلکه بر سر اکوسیستم نوآوری است.

هر کشوری که بتواند وزارتخانه‌های تخصصی، شرکت‌های معدنی، شرکت‌های فناوری، اپراتورهای ارتباطی، دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی را در یک زنجیره منسجم کنار هم قرار دهد، در حوزه معدن هوشمند موفق‌تر خواهد بود.

برای مثال، Rio Tinto در توسعه سیستم‌های معدن خودران با شرکت‌هایی مانند Komatsu و Caterpillar همکاری کرده است. در حوزه اتوماسیون و برق صنعتی نیز شرکت‌هایی مانند Siemens، ABB و Schneider Electric نقش مهمی در توسعه زیرساخت‌های دیجیتال معادن ایفا کرده‌اند. همچنین شرکت‌های Hexagon Mining، Sandvik و Epiroc در زمینه سامانه‌های مدیریت معدن، تجهیزات هوشمند، ناوبری ماشین‌آلات و تحلیل داده از بازیگران اصلی این صنعت هستند.

بنابراین **در دنیا، شرکت‌های فناوری صرفاً فروشنده تجهیزات نیستند؛** بلکه شریک راهبردی شرکت‌های معدنی هستند و از مرحله طراحی، جمع‌آوری داده، توسعه نرم‌افزار، تحلیل داده و حتی آموزش نیروی انسانی در کنار معدن فعالیت می‌کنند.

در ایران نیز به نظر می‌رسد که باید همین نگاه شکل بگیرد، البته متناسب با شرایط کشور! با توجه به محدودیت‌های ناشی از تحریم، نمی‌توان انتظار داشت که همه فناوری‌های پیشرفته از خارج تأمین شوند. بنابراین نقش شرکت‌های دانش‌بنیان و شرکت‌های تکنولوژی‌محور داخلی بسیار پررنگ‌تر از بسیاری از کشورهای دیگر است.

خوشبختانه امروز در کشور شرکت‌های توانمندی در حوزه هوش مصنوعی، بینایی ماشین، اینترنت اشیا، رباتیک، پهپاد، سامانه‌های GIS، پردازش تصاویر ماهواره‌ای و تحلیل داده فعالیت می‌کنند. مسئله اصلی این نیست که این شرکت‌ها توان فنی ندارند؛ مسئله این است که ارتباط نظام‌مندی میان این شرکت‌ها و صنایع معدنی شکل نگرفته است.

واضح است که یکی از مهم‌ترین وظایف سیاست‌گذار، ایجاد همین پل ارتباطی است. وزارت صمت می‌تواند با تعریف پروژه‌های پایلوت، ایجاد «سندباکس»های فناوری، تدوین استانداردهای داده و حمایت از پروژه‌های مشترک، زمینه همکاری شرکت‌های معدنی و شرکت‌های فناوری را فراهم کند. در چنین مدلی، معدن مسئله واقعی خود را مطرح می‌کند،

اگر بتوانیم ظرفیت شرکت‌های دانش‌بنیان، دانشگاه‌ها، شرکت‌های معدنی و نهادهای سیاست‌گذار را در یک مسیر مشترک قرار دهیم، بسیاری از فناوری‌های مورد نیاز در داخل کشور قابل توسعه خواهد بود و حتی در آینده می‌توانیم به صادرکننده خدمات و فناوری معدن هوشمند در منطقه تبدیل شویم.

هوشمندسازی صنایع بدون آموزش کارکنان؟

سال‌هاست که سازمان‌ها برای افزایش بهره‌وری به دنبال فناوری‌های جدید هستند؛ این را می‌توان از هوشمندسازی خطوط تولید محصول، اتوماسیون و یا مکانیزه کردن فرایندها که با سرعت چشمگیری افزایش یافته است، برداشت کرد و همه این اقدامات از اتوماسیون خطوط تولید گرفته تا اینترنت اشیا و تحلیل داده، برای یک وعده مشترک معرفی شده‌اند: بهره‌وری بیشتر، تصمیم‌گیری بهتر و خلق ارزش بالاتر.



امیرقنبری

مدیر منابع انسانی
شرکت حرکت اول

۵

نه؟» رقابت بر سر این است که چه سازمانی زودتر یاد می‌گیرد چگونه با بکارگیری AI ارزش خلق کند؛ و این دقیقاً همان نقطه‌ای است که نقش سرمایه انسانی پررنگ‌تر از هر زمان دیگری می‌شود.

در بسیاری از سازمان‌ها، تحول دیجیتال هنوز با خرید نرم‌افزار، تجهیز زیرساخت یا استقرار یک سامانه جدید تعریف می‌شود؛ در حالی که تجربه شرکت‌های پیشرو نشان

وابسته است. **سازمانی که برای خرید سامانه‌های هوش مصنوعی میلیاردها تومان هزینه می‌کند، اما کارکنان خود را برای کار با این فناوری آموزش نمی‌دهد، تنها بخشی از ظرفیت سرمایه‌گذاری خود را فعال خواهد کرد.**

امروز دیگر کمتر سازمانی درباره ضرورت استفاده از هوش مصنوعی و هوشمند کردن سیستم و صنعت خود تردید دارد. رقابت بر سر این نیست که «آیا باید از AI استفاده کنیم یا

اما یک سؤال مهم همچنان باقی است: اگر فناوری به‌تنهایی ضامن موفقیت است، چرا برخی از بزرگ‌ترین پروژه‌های تحول دیجیتال دنیا، با وجود سرمایه‌گذاری‌های چند میلیون دلاری، هرگز به نتایج مورد انتظار نرسیده‌اند؟

تجربه سازمان‌های پیشرو، معروف و موفق نشان می‌دهد که موفقیت این پروژه‌ها بیش از آنکه به فناوری وابسته باشد، به آمادگی نیروی انسانی



شده و می‌بایست در راستای توسعه شخصی خود نسبت به آموزش در این راستا برنامه‌ریزی کنند. این آمار بیش از آنکه درباره فناوری باشد، درباره آموزش است. به بیان دیگر، سازمان‌ها در آینده نه با کمبود فناوری، بلکه با کمبود نیروی انسانی مجهز به مهارت‌های جدید روبه‌رو خواهند شد.

از سوی دیگر، گزارش Microsoft Work Trend Index ۲۰۲۵ نشان می‌دهد که در حال حاضر، بیش از ۷۵ درصد کارکنان دانشی، از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در فعالیتهای روزمره خود استفاده می‌کنند. نکته قابل توجه آن است که بسیاری از آن‌ها پیش از تدوین سیاست‌های رسمی سازمان، به صورت شخصی استفاده از این ابزارها را آغاز کرده‌اند. (۳) این اتفاق، پیام مهمی برای مدیران دارد؛ کارکنان سریع‌تر از سازمان‌ها در حال تغییر هستند.

در همین حال، گزارش IBM Global AI Adoption Index نشان می‌دهد مهم‌ترین مانع موفقیت پروژه‌های هوش مصنوعی، نه محدودیت‌های فنی و نه هزینه فناوری، بلکه کمبود مهارت کارکنان است. به عبارت دیگر، بسیاری از پروژه‌های تحول دیجیتال نه به دلیل ضعف الگوریتم‌ها، بلکه به دلیل آماده نبودن انسان‌ها شکست می‌خورند. (۴)

در چنین شرایطی، نقش واحد منابع انسانی نیز دچار تحول شده است. اگر در گذشته وظیفه این واحد جذب، آموزش و ارزیابی عملکرد بود، امروز مسئولیت بزرگ‌تری بر عهده دارد؛ طراحی آینده مهارت‌های سازمان.

منابع انسانی دیگر صرفاً متولی آموزش نیست؛ بلکه یکی از معماران تحول دیجیتال سازمان است. مدیران

نیروی انسانی آغاز شد، نه از نصب تجهیزات. Schneider Electric توسعه مهارت‌های دیجیتال را یکی از ارکان اصلی استراتژی تحول خود قرار داد. وجه مشترک این تجربه‌ها روشن است؛ سرمایه‌گذاری روی فناوری، بدون سرمایه‌گذاری روی انسان، بازدهی کامل نخواهد داشت.

همین واقعیت در گزارش‌های معتبر جهانی نیز دیده می‌شود. گزارش Future of Jobs ۲۰۲۵ مجمع جهانی اقتصاد پیش‌بینی می‌کند که تا سال ۲۰۳۰، حدود ۳۵ الی ۴۰ درصد مهارت‌های فعلی نیروی کار، نیازمند بازآموزی یا تغییر خواهد بود. این بدان معناست که مزیت رقابتی آینده سازمان‌ها نه در خرید فناوری، بلکه در توانایی آن‌ها برای توسعه مهارت‌های کارکنان شکل خواهد گرفت. (۲)

این روزها، روزرسانی مهارت‌ها در حوزه هوش مصنوعی و نحوه کار با آن، حتی اگر در دستور کار شرکت‌ها برای کارکنان خود نباشد، یک مسئله شخصی برای کارپذیران



در حال حاضر، بیش از ۷۵ درصد کارکنان دانشی، از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی در فعالیتهای روزمره خود استفاده می‌کنند. نکته قابل توجه آن است که بسیاری از آن‌ها پیش از تدوین سیاست‌های رسمی سازمان، به صورت شخصی استفاده از این ابزارها را آغاز کرده‌اند.

گزارش Microsoft
۲۰۲۵ Work Trend Index

می‌دهد فناوری تنها بخشی از این معادله است. **آنچه موفقیت یا شکست یک پروژه هوشمندسازی را تعیین می‌کند، میزان آمادگی کارکنان برای تغییر، یادگیری و همکاری با فناوری است.** کارکنانی که نتوانند در کنار هوش مصنوعی کار کنند، به تدریج جایگاه خود را به افرادی خواهند داد که این مهارت را کسب کرده‌اند.

امروز مزیت رقابتی سازمان‌ها دیگر صرفاً دسترسی به فناوری نیست؛ بلکه توانایی آن‌ها در تامین، آموزش و نگهداشت نیروی کاری است که بتواند با فناوری همکاری کند، آن را هدایت کند و برای خلق ارزش، از آن در راستای اهداف سازمانی با مجموعه‌های بیرونی یا داخلی هم‌افزایی ایجاد کند.

مطالعات بین‌المللی (World Economic Forum) در ژانویه سال ۲۰۲۵ نشان می‌دهد ۶۶ درصد مدیران استخدام، مهارت کار با هوش مصنوعی را به یکی از معیارهای اصلی استخدام تبدیل کرده و در پرسش‌های خود از کارجویان در خصوص توانایی کارکردن با AI می‌پرسند؛ در حالی که تنها ۲۵ درصد شرکت‌ها آموزش رسمی AI را برای کارکنان خود فراهم کرده‌اند. (۱)

شاید مطالب آموزشی که در اپلیکیشن‌ها و فضای مجازی در حوزه کار با AI این روزها به چشم می‌خورد، گواهی بر احساس نیاز و اهمیت یادگیری در این حوزه باشد.

شرکت Microsoft زمانی که استفاده گسترده از هوش مصنوعی مولد را آغاز کرد، تنها روی توسعه ابزارهای هوشمند سرمایه‌گذاری نکرد؛ هم‌زمان برنامه‌های گسترده آموزش، فرهنگ‌سازی و بازآموزی کارکنان را نیز اجرا کرد. در Siemens نیز پروژه‌های کارخانه هوشمند از آموزش



خلاصه کرد: «در دهه آینده، سازمان‌های موفق با میزان سرمایه‌گذاری آن‌ها روی هوش مصنوعی شناخته خواهند شد؛ بلکه با میزان سرمایه‌گذاری آن‌ها روی یادگیری انسان‌هایی که از هوش مصنوعی برای خلق ارزش استفاده می‌کنند، شناخته می‌شوند.»

...و شاید به همین دلیل است که باید جمله‌ای را بارها تکرار کنیم:

«هوشمندسازی صنایع، پیش از آنکه یک پروژه فناوری باشد، یک پروژه توسعه سرمایه انسانی است.»

سازگاری با تغییر است.

در این راستا، برای سازمان‌هایی که مسیر هوشمندسازی را آغاز کرده‌اند، یک اصل راهبردی وجود دارد: «به همان اندازه که برای خرید فناوری سرمایه‌گذاری می‌کنید، برای آموزش انسان‌ها نیز سرمایه‌گذاری کنید؛ زیرا فناوری می‌تواند فرآیندها را هوشمند کند، اما این انسان‌های آموزش‌دیده هستند که سازمان را هوشمند می‌کنند.»

در نهایت، شاید بتوان مهم‌ترین پیام عصر هوش مصنوعی را در یک جمله

منابع انسانی باید در کنار مدیران فناوری، نقشه‌ای برای توسعه مهارت‌های آینده ترسیم کنند؛ مهارت‌هایی مانند کار با هوش مصنوعی، تحلیل داده، تفکر انتقادی، حل مسئله، یادگیری مستمر و همکاری انسان و ماشین.

در واقع، مزیت رقابتی آینده سازمان‌ها نه در داشتن پیشرفته‌ترین روش‌ها، بلکه در داشتن کارکنانی خواهد بود که بتوانند با کمک این الگوریتم‌ها، تصمیم‌های هوشمندتر بگیرند، سریع‌تر بیاورند و نوآوری بیشتری خلق کنند.

شاید به همین دلیل است که امروز مفهوم «سرمایه انسانی» معنای تازه‌ای پیدا کرده است. دیگر ارزشمندترین دارایی سازمان، صرفاً دانش یا تجربه کارکنان نیست؛ بلکه توانایی آن‌ها برای یادگیری مداوم و

منابع:

- 1- www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025
- 2- www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2025
- 3- www.microsoft.com/worklab/work-trend-index
- 4- www.ibm.com/reports/ai-adoption

انسانِ مجهز به هوش مصنوعی فرمانده آینده صنعت

«هوش مصنوعی جای انسان را نمی‌گیرد؛ انسان مجهز به هوش مصنوعی جای دیگران را می‌گیرد.» این جمله محوری‌ترین نگاه به نسبت انسان و ماشین در عصر تحول دیجیتال است که در گفتگوهای پرونده این شماره مطرح شد. از یک سو، نگرانی از حذف نیروی انسانی و جایگزینی کامل آن با الگوریتم‌ها وجود دارد و از سوی دیگر، تأکید بر این است که هوش مصنوعی صرفاً ابزاری در خدمت انسان است. در معدن ۵، مرز میان «کمک به تصمیم‌گیری» و «واگذاری تصمیم به ماشین» ترسیم شده و توسعه، «انسان‌محور» تعریف می‌شود. در این میان، آموزش، مهارت‌افزایی و فرهنگ‌سازی به عنوان پیش‌نیازهای اساسی برای بهره‌گیری مؤثر از این ابزارها مطرح می‌شوند. سه فعال این حوزه، از ضرورت توانمندسازی نیروی انسانی و نقش آن در آینده هوشمندسازی می‌گویند.

نیروی انسانی متخصص، رکن اصلی تحول دیجیتال است؛ اما متأسفانه با مهاجرت متخصصان و کاهش علاقه نسل جوان به کارهای عملیاتی روبه‌رو هستیم. تغییر نگاه مدیریتی، نیازمند نیروی انسانی است که با نگاه جدید هماهنگ باشد؛ اگر این هماهنگی وجود نداشته باشد، نتیجه مطلوب هم به دست نمی‌آید. پس ما باید ضمن اینکه از روش‌های سنتی عبور می‌کنیم، نیروی انسانی را هم برای عصر جدید آماده سازیم.

علی یقطین؛ عضو هیئت مدیره شرکت حرکت اول

هوش مصنوعی جای انسان را نمی‌گیرد؛ انسان مجهز به هوش مصنوعی جای دیگران را می‌گیرد. از همان ابتدای فراگیر شدن هوش مصنوعی، این نگرانی وجود داشته؛ اما من انسان‌ها را در آینده به دو گروه تقسیم می‌کنم: انسان‌هایی که بهترین استفاده را از هوش مصنوعی می‌کنند و انسان‌هایی که از این ابزار استفاده مؤثری ندارند. دسته اول، فرماندهان واقعی آینده خواهند بود؛ نه خود هوش مصنوعی.

حسین مهبودی؛ مدیرعامل مرکز گسترش فناوری اطلاعات

معدن آینده، ترکیب انسان و ماشین است نه حذف انسان. مرز بین «کمک به تصمیم‌گیری» و «واگذاری تصمیم به ماشین» را همان معدن ۵ تعیین کرده است. آنگونه که در انقلاب معدنی ۵ آمده، اگر انسان به شکل کامل حذف شود، قدرت تحلیل از صنعت گرفته خواهد شد. بنابراین اگر نتیجه کامل و درستی را می‌خواهیم، باید تحلیل انسانی را در کنار تحلیل ماشینی داشته باشیم، در غیر این صورت احتمال بروز خطا وجود دارد.

مجید وفاپور؛ مجری طرح ایجاد زیست بوم نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی

زیرساخت ارتباطی گم‌شده‌ی هوشمندسازی صنایع

«هوش مصنوعی جای انسان را نمی‌گیرد؛ انسان مجهز به هوش مصنوعی جای دیگران را می‌گیرد.» این جمله محوری‌ترین نگاه به نسبت انسان و ماشین در عصر تحول دیجیتال است که در گفتگوهای پرونده این شماره مطرح شد. از یک سو، نگرانی از حذف نیروی انسانی و جایگزینی کامل آن با الگوریتم‌ها وجود دارد و از سوی دیگر، تأکید بر این است که هوش مصنوعی صرفاً ابزاری در خدمت انسان است. در معدن ۵، مرز میان «کمک به تصمیم‌گیری» و «واگذاری تصمیم به ماشین» ترسیم شده و توسعه، «انسان‌محور» تعریف می‌شود. در این میان، آموزش، مهارت‌افزایی و فرهنگ‌سازی به عنوان پیش‌نیازهای اساسی برای بهره‌گیری مؤثر از این ابزارها مطرح می‌شوند. سه فعال این حوزه، از ضرورت توانمندسازی نیروی انسانی و نقش آن در آینده هوشمندسازی می‌گویند.

”

زیرساخت ارتباطی، نخستین و حیاتی‌ترین لایه تحول دیجیتال در هر صنعتی است.

ما معتقدیم لایه اول هوشمندسازی، زیرساخت‌های

پردارشی و ارتباطی است؛

از مراکز داده و مزارع پردازنده گرافیکی گرفته تا شبکه‌های مخابراتی و اتصال صنعتی. بدون این لایه، هیچ‌یک از سرویس‌های هوشمند، از اینترنت اشیا گرفته تا هوش مصنوعی، قابلیت اجرا ندارند.

حسین مهوریدی؛ مدیرعامل مرکز گسترش فناوری اطلاعات

”

یکی از دلایلی که ما در این حوزه هنوز نتوانسته‌ایم به اندازه کافی رشد کنیم، ضعف در دسترسی به اینترنت و نبود زیرساخت‌های مخابراتی متناسب با بسترهای هوشمند است که متولی آن ما نیستیم. همگی به خوبی می‌دانیم در سال گذشته تعداد روزهای زیادی اینترنت در دسترس نبود و همین مسئله **خسارت سنگینی** را به جامعه استارت‌آپی وارد کرد.

مجید وفایی‌فرد؛ مجری طرح ایجاد زیست بوم نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی

”

در یک کارخانه، تقریباً تمام مجموعه را با همکاری همراه اول که صاحب فرکانس است، می‌توانیم تحت پوشش ارتباطی قرار دهیم.

استفاده از شبکه اختصاصی راهکار مناسبی برای ایجاد زیرساخت ارتباطی در

مجموعه‌های صنعتی است.

چون اگر زیرساخت ارتباطی مناسبی وجود نداشته باشد، انتقال و بهره‌برداری مؤثر از بسیاری از اطلاعات جمع‌آوری شده از سنسورها و ورودی سامانه‌های هوشمند با مشکل مواجه می‌شود. باور کنیم که هوشمندسازی بدون زیرساخت ارتباطی، فقط یک رویاست.

علی یقطين؛ عضو هیئت مدیره شرکت حرکت اول

هوشمندسازی بدون زیرساخت ارتباطی، فقط یک رویاست

علی یقطین؛
نائب رئیس هیئت
مدیره شرکت احیا
استیل فولاد بافت

بزرگ‌ترین مانع هوشمندسازی، کمبود فناوری نیست؛
بلکه نگاه سنتی، بدون نوآوری به مقوله تولید است

سرمایه‌گذاری در هوشمندسازی صنایع، دیگر یک انتخاب فناورانه نیست؛ پاسخی اقتصادی به بحران بهره‌وری، هزینه‌های تولید و رقابت‌پذیری است. با تمام سرمایه‌گذاری‌هایی که در پروژه‌های مختلف از سنسورهای تخصصی حوزه معدن تا پردازش تصویر، از زیرساخت‌های فناورانه و ارتباطی تا هوش مصنوعی؛ مسیر هوشمندسازی صنایع شده است، هنوز بخش بزرگی از سرمایه، باید راه خود را به سمت پروژه‌هایی باز کند که مسئله صنعت را حل کنند. در این گفت‌وگو، دکتر علی یقطین؛ عضو هیئت مدیره شرکت حرکت اول، از تجربه میدانی معدن تا طراحی صندوق سرمایه‌گذاری تحول دیجیتال گفت و شکاف میان نیاز واقعی صنعت و مسیر سرمایه‌گذاری را عیان کرد؛ شکافی که به اعتقاد او، آینده هوشمندسازی صنایع را تعیین خواهد کرد. این گفت‌وگو، روایت تجربه‌ای است از دل معدن؛ جایی که تحول دیجیتال، پیش از آنکه یک واژه باشد، یک ضرورت اقتصادی است.

آریان رضایی

ریسک سرمایه‌گذاری در فناوری‌های صنعتی می‌تواند بالا باشد، اما در صورت انتخاب و اجرای صحیح پروژه ظرفیت ایجاد بازدهی قابل توجهی نیز وجود دارد. لذا صندوق سرمایه‌گذاری تحول دیجیتال معدن، تلاشی برای پیوند سرمایه و نوآوری است.

”





توقف‌های ناخواسته و مصرف بالای انرژی روبرو هستند. همه این مسائل ضرورت ارتقای کیفیت و حرکت به سمت فناوری و تحول دیجیتال را نشان می‌دهد؛ اما این مسیر، نیازمند سرمایه‌گذاری است و به نظر می‌رسد سرمایه‌گذاری متناسب با این ظرفیت هنوز شکل نگرفته است. جایگاه هوشمندسازی صنایع را در نقشه سرمایه‌گذاری کشور تبیین فرمایید تا بتوانیم ارتباط این اضلاع را بهتر درک کنیم.

وهله اول پاسخ به این پرسش این است که اصلاً تحول دیجیتال چیست؟ و بعد توجه به نظام مسائل حوزه صنعت و معدن است. ضمن احترام و ارزشی که برای استادان دانشگاه قائلم، باید بگویم که در حوزه عملیات و صنعت، ترجیح این است که بازخورد را از آدم‌های صنعتی بگیریم؛ چون کسی که وسط عملیات و اجرا بوده، با مسائلی روبرو می‌شود که روی کاغذ قابل درک نیست.

امروز همه از «Digital Transformation» صحبت می‌کنند، اما بهتر است خیلی درگیر واژه‌ها نشویم، آنچه اهمیت دارد، کارکرد این مفهوم است.

از نظر من، تحول دیجیتال یعنی تغییر نگاه به فرایند تولید، تأمین مواد، لجستیک و به‌طور کلی تمام اجزای زنجیره ارزش یک صنعت؛ یعنی عبور از روش‌های سنتی به روش‌های جدید با تکیه بر فناوری‌های حوزه فناوری اطلاعات. این تعریف کلی تحول دیجیتال است که در ادامه وارد مصادیق هم خواهیم شد.



سرمایه باید به سمت مسئله صنعت برود، نه صرفاً به سمت توسعه فناوری. بزرگ‌ترین خطای ما این است که اول فناوری می‌سازیم، بعد دنبال نیاز می‌گردیم. اگر نیاز صنعت درست تعریف شود، شرکت‌های فناور راه‌حل را پیدا می‌کنند.

هوشمندسازی صنایع را اگر در یک هرم بررسی کنیم، یک گوشه آن، زیرساخت است؛ اینکه صنایع برای حرکت به سمت هوشمندسازی به چه زیرساخت‌هایی نیاز دارند. ضلع دوم، نوآوری و فناوری است؛ اما در راس این هرم سرمایه‌گذاری قرار دارد و به طور قطعی، بدون سرمایه‌گذاری، تحول دیجیتال و هوشمندسازی صنایع عملاً محقق نخواهد شد. امروز صنایع با چالش‌هایی مانند افزایش هزینه تولید، کاهش بهره‌وری، فرسودگی تجهیزات،

اطلاعات به صورت برخط در اختیار مدیر قرار دارد.

دیگر لازم نیست شش ماه بعد معاون مالی اعلام کند که شرکت زیان کرده است. اگر سامانه های مالی، تولید و فروش به صورت برخط متصل باشند، مدیر همان روز متوجه می شود که هزینه تولید افزایش یافته و می تواند بلافاصله تصمیم اصلاحی بگیرد.

تحول دیجیتال یک کارکرد مهم دیگری هم دارد که آن افزایش رقابت پذیری محصول است. وقتی تصمیم ها بر اساس داده و با استفاده از ابزارهای تحول دیجیتال گرفته شود، شرکت در بازار نیز رقابت پذیرتر خواهد شد. این ها در مجموع، مهم ترین کارکردهای هوشمندسازی در صنعت و تولید هستند.

شما به کارکردهای تحول دیجیتال در صنعت اشاره کردید. اگر بخواهیم کمی عملیاتی تر به موضوع نگاه کنیم، این تحول چگونه در زنجیره تولید پیاده می شود؟ به عبارت دیگر، مسیر هوشمندسازی یک صنعت از کجا آغاز می شود و به چه مرحله می رسد؟

چند نکته دیگر هم هست که می تواند به کل زنجیره صنعت تعمیم پیدا کند. به نظر من، اولین مرحله برای پیاده سازی تحول دیجیتال، متصل کردن اجزای مختلف تولید است. فرض کنید یک کارخانه خودروسازی دارید. واحدهای مختلف خط تولید، تجهیزات، ماشین آلات و منابع انسانی باید به کمک فناوری و انواع سنسورها به هم متصل شوند تا بتوان از آن ها داده جمع آوری کرد. در حوزه معدن هم دقیقاً همین اتفاق می افتد.

ما اصطلاحی داریم به نام معدن متصل؛ یعنی مجموعه ای از سنسورها، تجهیزات و سامانه های نرم افزاری که داده های معدن را جمع آوری و روی یک پلتفرم متمرکز می کنند. این در واقع گام اول است؛ یعنی جمع آوری و اتصال داده ها. اما گام دوم؛ حالا که داده ها جمع آوری شد، باید آن ها را تحلیل کرد و از دل آن ها سناریوهایی برای تصمیم گیری استخراج کرد. در این مرحله است که می توان از معدن هوشمند یا کارخانه هوشمند صحبت کرد. دقت داشته باشیم، صرف اینکه داده ها را جمع آوری کنیم یا چند نمودار روی داشبورد نمایش دهیم، هوشمندسازی نیست.

هوشمندسازی یعنی داده های مختلف را بر اساس یک منطق مشخص تحلیل کنیم و نتیجه ای به دست بیاوریم که بر پایه داده های برخط، به مدیر برای تصمیم گیری کمک کند. ممکن است این تحلیل از پنج پایگاه داده انجام شود یا از پانصد پایگاه داده؛ بستگی به نیاز سازمان دارد.

تحول دیجیتال یک پروژه نیست؛ مسیری است که پایان ندارد! برای رقابت، تحول دیجیتال دیگر انتخاب نیست؛ اجبار است.

نکته این است که متأسفانه در کشور ما عادت کرده ایم بسیاری از مفاهیم را به شعار تبدیل کنیم. امروز هم تحول دیجیتال تا حدی گرفتار همین وضعیت شده است و در برخی جاها بیشتر به یک شعار یا موضوع ظاهری تبدیل شده است؛ در حالی که واقعیت این است که تحول دیجیتال اصلاً یک انتخاب نیست و اگر می خواهید رقابت کنید، ناچارید به سمت تحول دیجیتال و تصمیم گیری مبتنی بر داده حرکت کنید.

این موضوع مانند رودخانه ای است که جریان دارد؛ شما نمی توانید خلاف جهت آن شنا کنید. باید همراه آن حرکت کنید و در همان مسیر، مزیت های رقابتی خود را تقویت کنید. بنابراین تحول دیجیتال یک روند جهانی است و در این روند هر صنعت ممکن است تفسیر و اقتضائات خاص خودش را داشته باشد، اما اصل موضوع یک مسیر است؛ نه یک پروژه.

این گونه نیست که مدیرعامل یک شرکت معدنی بگوید دو سال روی تحول دیجیتال کار کردیم و تمام شد. تحول دیجیتال از یک نقطه آغاز می شود و پایان مشخصی ندارد. چون فناوری، داده و ابزارها دائماً در حال تغییر هستند، شما هم باید در این مسیر حرکت کنید و آن مدیری موفق است که بداند مقصدش کجاست؛ یعنی تصویر روشنی از نقطه مطلوب داشته باشد و بداند از تحول دیجیتال چه می خواهد. من به عنوان کسی که سال ها در صنعت کار کرده ام، معتقدم تحول دیجیتال باید چند کارکرد اصلی برای یک مدیر داشته باشد.

اول، کاهش هزینه ها و افزایش بهره وری؛ چه در منابع انسانی، چه در زیرساخت، چه در تجهیزات و چه در کل فرایند تولید. دوم، ارتقای ایمنی و تاب آوری؛ واقعیت این است که در سال های گذشته، ایمنی در صنعت ما چندان جدی گرفته نمی شد؛ اما در سال های اخیر اتفاقات خوبی افتاده است. اگر بتوانیم با استفاده از تحول دیجیتال خسارت ها و تلفات انسانی را کاهش دهیم، به هدف مهمی رسیده ایم. سوم، تصمیم گیری مبتنی بر داده است. امروز با ابزارهای فناوری اطلاعات، هوش مصنوعی و سامانه های مختلف، می توان داده های متنوع را از منابع مختلف جمع آوری و تحلیل کرد و بر اساس آن تصمیم گرفت.

برای مثال، مدیر می تواند تشخیص دهد که ماه آینده تولید باید افزایش پیدا کند یا کاهش یابد، یا ترکیب محصولات را تغییر دهد. بنابراین تصمیم های راهبردی هیئت مدیره و مدیران ارشد باید بر پایه داده باشد که در این حالت، میزان خطا به شدت کاهش پیدا می کند؛ چون

تمام حلقه‌های زنجیره ارزش را در اختیار دارند.

در این مسیر، نیازهای متنوعی در صنایع وجود دارد و ورود به حوزه هوشمندسازی نیز پیچیدگی‌های فنی خاص خودش را دارد. طبیعی است که این پیچیدگی‌ها بر نگاه سرمایه‌گذاران هم اثر بگذارد. اگر از منظر سرمایه‌گذاری به موضوع نگاه کنیم، ورود به حوزه هوشمندسازی صنایع را چگونه ارزیابی می‌کنید؟ آیا این بازار، بازاری پرریسک است یا یک فرصت سرمایه‌گذاری جذاب محسوب می‌شود؟ جایگاه سرمایه‌گذار در این اکوسیستم را چگونه می‌بینید؟

با یک مثال به شما بگویم؛ وقتی تازه موبایل وارد کشور شده بود، آن زمان هیچ‌وقت تصویری نداشت که ظرف چند سال، گوشی‌هایی با صفحه‌نمایش رنگی وارد بازار شوند. بعدها هم این تصور نبود، تمام خدماتی که امروز استفاده می‌کنیم، روزی داخل همین تلفن همراه قرار بگیرد. حتی اگر به چهار یا پنج سال قبل هم برگردیم، کسی تصور نمی‌کرد سرعت رشد فناوری تا این اندازه، نمایی باشد. دقیقاً به همین دلیل، تحول دیجیتال بیش از آنکه یک مسئله فناوری باشد، تغییر نگرش مدیران است.

طبیعتاً در سال‌های گذشته مقاومت‌هایی وجود داشت، اما طی دو یا سه سال اخیر اتفاقات بسیار خوبی رخ داده است. قبلاً دانشگاه‌ها مرتب می‌گفتند ما راهکار داریم، اما صنعت چندان توجهی نمی‌کرد. از یک مقطع به بعد، خود صنعت وارد میدان شد؛ مراکز تحقیق و توسعه ایجاد کرد، مراکز نوآوری راه‌اندازی کرد و تقریباً همه مجموعه‌های بزرگ معدنی صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر خودشان را ایجاد کردند. این اتفاق، طی همین دو سه سال اخیر رخ داده و تغییر بسیار بزرگی است.

برای مثال، سال ۱۳۹۵ ایران‌خودرو با دانشگاه شریف یک مرکز نوآوری مشترک در حوزه تحقیقات موتور راه‌اندازی کرد. آن زمان این اتفاق تازه بود، اما امروز همکاری صنعت و دانشگاه تقریباً به یک روند عادی تبدیل شده است. بنابراین مقاومت‌ها هر روز کمتر می‌شود و خود صنعت نیز وارد سرمایه‌گذاری شده است؛ چه از طریق مراکز نوآوری، چه از طریق پروژه‌های مشترک و چه با تعریف پروژه‌های فناورانه. از سوی دیگر، سمت عرضه فناوری نیز در حال رشد است؛ هرچند هنوز تعداد شرکت‌های توانمند در این حوزه

برای مثال، داده‌های مالی، تولید، فروش، منابع انسانی و سامانه‌های مختلف سازمان کنار هم قرار می‌گیرند و حتی بخشی از سامانه‌های ERP نیز وارد این فرآیند می‌شوند. BI فقط نمایش اطلاعات نیست؛ زمانی ارزش پیدا می‌کند که داده‌های برخ‌ط را تحلیل کند و اطلاعات معناداری برای تصمیم‌گیری در اختیار مدیر قرار دهد.

اما مرحله بعد، که به نظر من سخت‌ترین بخش مسیر است، یکپارچه‌سازی است. مثلاً زمانی که پروژه ای را در شرکت بازرگانی دولتی پیاده سازی می‌کردیم، سامانه‌ای وجود داشت که اطلاعات تولید محصولات کشاورزی کشور در آن ثبت می‌شد. همیشه سؤال من این بود که چرا از این حجم اطلاعات برای مدیریت بازار استفاده نمی‌شود؟ سال‌هایی بود که تولید گوجه‌فرنگی آن‌قدر افزایش پیدا می‌کرد که کشاورزان مجبور بودند محصولشان را دور بریزند. در حالی که اگر اطلاعات تولید، واردات، صادرات و مصرف به‌صورت یکپارچه تحلیل می‌شد، می‌شد بازار را مدیریت کرد. در صنعت هم دقیقاً همین اتفاق می‌افتد.

برای مثال، در زنجیره فولاد، یک دوره مجوزهای زیادی برای تولید آهن اسفنجی صادر شد، اما بعد مشخص شد خوراک کافی برای همه این واحدها وجود ندارد. نتیجه این شد که کارخانه ساخته شد، اما مواد اولیه نداشت. وقتی از یکپارچگی صحبت می‌کنم، منظورم این است که مدیر تصمیم‌گیر در وزارت صمت بتواند کل زنجیره را، از معدن تا تولید میلگرد و ورق فولادی، به‌صورت یکپارچه ببیند. ببیند گلوگاه‌ها کجاست، عدم توازن در کدام بخش شکل گرفته و مواد اولیه چگونه در

زنجیره در حال حرکت است. اگر در یکی از حلقه‌های زنجیره کمبود ایجاد شد، سامانه باید هشدار بدهد تا قبل از اینکه کل زنجیره دچار مشکل شود، تصمیم لازم گرفته شود. این همان یکپارچگی است که به دنبال آن هستیم.

برای مجموعه‌هایی مانند فولاد، هوشمندسازی فقط به معنی هوشمند شدن یک کارخانه نیست. آن‌ها ده‌ها شرکت و کارخانه زیرمجموعه دارند و همه این اجزا باید با یکدیگر هماهنگ و متوازن باشند. شما نمی‌توانید کارخانه جدید احداث کنید، اما برای خوراک آن برنامه‌ای نداشته باشید. هر طرح توسعه باید بر اساس ظرفیت مرحله قبل طراحی شود. به نظر من، مجموعه‌های معظمی مانند فولاد مبارکه اکنون باید دقیقاً به سمت همین نوع یکپارچگی حرکت کنند؛ چون تقریباً

هوشمندسازی بدون سرمایه، فقط یک شعار است

پایداری دیواره معدن بود. شرکتی روی فناوری راداری کار می‌کرد. در دنیا فقط یک برند اروپایی این محصول را تولید می‌کرد و ما هم به سختی آن را تهیه می‌کردیم. هر بار هم که دستگاه دچار مشکل می‌شد، کالیبراسیون آن به هم می‌ریخت و امکان استفاده از نرم‌افزار وجود نداشت. یک شرکت داخلی آمد و همان سامانه را طراحی و کالیبره کرد. دستگاه را کنار نمونه خارجی نصب کردیم و خروجی هر دو را مقایسه کردیم. نتیجه کاملاً مشابه بود. بعد به آن‌ها گفتم حالا بروید بازار را بگیرید. چون این محصول دقیقاً بر اساس یک نیاز واقعی صنعت شکل گرفته بود.

نمونه دیگر، یک گروه دانشگاهی بود که در حوزه پردازش تصویر فعالیت می‌کرد. در جلسه، درباره تسمه‌نقاله‌های خطوط تولید صحبت شد. این تسمه‌ها گاهی قبل از زمان تعمیرات دچار پارگی می‌شدند و اگر این اتفاق رخ می‌داد، خط تولید حداقل چهار روز متوقف می‌شد. روزانه میلیاردها تومان درآمد از بین می‌رفت. این تیم پیشنهاد داد دوربین‌هایی زیر و روی تسمه نقاله در ابتدا و انتها نصب شود.

هوشمندسازی از جمع‌آوری داده آغاز می‌شود، اما با تصمیم‌گیری مبتنی بر داده معنا پیدا می‌کند. کارخانه هوشمند یعنی مدیری که همان روز بفهمد کجا ضرر کرده است؛ نه شش ماه بعد!

سامانه با استفاده از پردازش تصویر، تمام ترک‌ها را ثبت می‌کرد و بر اساس بانک اطلاعاتی خود پیش‌بینی می‌کرد که مثلاً چهار روز دیگر، در نقطه مشخصی تسمه دچار پارگی خواهد شد. به این ترتیب، تعمیرات قبل از خرابی انجام می‌شد و این پروژه اجرا شد. مدیرعامل راضی بود، مدیر تولید راضی بود و همه از نتیجه آن خوشحال بودند.

نمونه دیگری هم مربوط به گروهی از دانشجویان بود که ابتدا روی ربات‌های امداد و نجات کار می‌کردند. بعد از بازدید از معدن، مسئله دیگری برایشان تعریف شد. در معادن، هنگام عملیات انفجار، مواد منفجره باید با دقت بسیار بالا و بر اساس الگوی مشخص داخل چاله‌های انفجار قرار بگیرد. آن‌ها رباتی طراحی کردند که با استفاده از GPS این عملیات را انجام می‌داد. وقتی نتیجه را دیدم، واقعاً شگفت‌زده شدم. هم ایمنی افزایش پیدا کرده بود و هم محاسبات نشان می‌داد حدود ۱۰ درصد در مصرف مواد منفجره صرفه‌جویی ایجاد شده است. در مقیاس یک معدن بزرگ، این عدد بسیار قابل توجه است. این‌ها نمونه‌هایی

کم است. شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌هایی که بتوانند نیازهای واقعی صنعت را پاسخ دهند، هنوز به اندازه کافی توسعه پیدا نکرده‌اند. اما در همین مدت، سرمایه‌گذاری‌های بزرگی نیز انجام شده است. برای نمونه، فولاد مبارکه طی سه یا چهار سال اخیر نزدیک به سه هزار میلیارد تومان در این حوزه سرمایه‌گذاری کرده است و سایر مجموعه‌های معدنی نیز مسیر مشابهی را آغاز کرده‌اند.

امروز طیف هوشمندسازی از اینترنت اشیا و تحلیل داده تا هوش مصنوعی را در بر می‌گیرد، اما سؤال اینجاست که سرمایه‌گذار از میان این حوزه‌های متنوع، چگونه اولویت خود را انتخاب می‌کند؟ به عبارت دیگر، چه ویژگی‌هایی باعث می‌شود سرمایه‌گذار به یک حوزه جذب شود و تصمیم بگیرد روی آن سرمایه‌گذاری کند؟

الان دقیقاً به نقطه اصلی بحث رسیدیم. ما در حوزه معدن مطالعات زیادی انجام داده بودیم. به شخصه آنجا

یک تفاوت جدی را با تمام وجود لمس کردم؛ تفاوت بین Market Pull و Technology Push و مشکل ما همین‌جاست.

در مدل Technology Push، فناوری می‌آید و می‌گوید که من این محصول را ساخته‌ام؛ حالا شما از آن استفاده کنید. که این همان اتفاقی است که سال‌ها در کشور دیده‌ایم. پژوهشگر یا دانشگاه محصولی تولید می‌کند و بعد

انتظار دارد صنعت آن را بخرد؛ اما چون نیاز واقعی صنعت از ابتدا مبنا نبوده، محصول هم معمولاً به نتیجه نمی‌رسد. با توجه به تجربه‌ام همیشه گفته‌ام که چرا نیاز از سمت صنعت تعریف نشود؟ باید مدیران صنعت بنشینند و بگویند مشکل ما چیست.

مثلاً بگویند من در این قسمت کارخانه چنین مشکلی دارم؛ چه کسی می‌تواند آن را حل کند؟ اگر یک شرکت فناوری بگوید هفتاد درصد این مسئله را می‌تواند حل کند و برای سی درصد باقی‌مانده نیاز به توسعه دارد، آن وقت ارزش دارد روی آن سرمایه‌گذاری شود. تجربه خودم اینگونه است، زمانی که در شرکت سنگ آهن مرکزی مسئولیت داشتم، معاون تولید و معاون معدن را کنار استارت‌آپ‌ها می‌نشاندم و می‌گفتم قبل از جلسه، ده مسئله اولویت‌دار خودتان را استخراج کنید. آن‌ها مسائل‌شان را مطرح می‌کردند و بعد شرکت‌های فناوری برای همان مسائل راه‌حل ارائه می‌دادند.

به عنوان یک نمونه واقعی، یکی از مشکلات معادن،

داشت و بازار هم به سمت تو می‌آید. این تفاوت اصلی سرمایه‌گذاری در فناوری‌های صنعتی است؛ سرمایه اولیه بیشتر است، اما وقتی محصول موفق شود، ارزش افزوده و بازدهی آن نیز به مراتب بالاتر خواهد بود.

در چارچوب آن چیزی که بیان کردید، به نظر می‌رسد بسیاری از فرصت‌های سرمایه‌گذاری در هوشمندسازی صنایع، در دل مسائل روزمره کارخانه‌ها و معادن پنهان شده‌اند؛ مسائلی که شاید در نگاه اول ساده به نظر برسند، اما حل آن‌ها می‌تواند ارزش اقتصادی بسیار بالایی ایجاد کند. ممکن است چند نمونه عینی از این تجربه‌ها را بیان کنید؟

ببینید، مثال‌های زیادی وجود دارد. مثلاً درباره شبیه‌سازی‌های آموزشی برای رانندگان ماشین‌آلات معدنی، یک پروژه را به یکی از شرکت‌ها سپرده بودند. رقم قرارداد چیزی بین ۲۰ تا ۴۰ میلیارد تومان بود. وقتی دوستان درباره قیمت صحبت می‌کردند، به آن‌ها می‌گفتم این فناوری قیمت مشخصی ندارد. شبیه‌ساز، مالکیت فکری خودش را دارد و اگر واقعاً بتواند نیاز صنعت را برطرف کند، ارزش آن بسیار بالاست.

یک نمونه دیگر را در کارخانه دیدم. یک شرکت آلمانی در اتاق فرمان کارخانه، سامانه‌ای را پیاده‌سازی کرده بود که بسیاری از تنظیمات را به صورت خودکار انجام می‌داد. وقتی آن سامانه را از نزدیک دیدم، متوجه شدم که بسیاری از این قابلیت‌ها را می‌توان در داخل کشور نیز توسعه داد. این‌ها همان کاربردهای واقعی تحول دیجیتال در صنعت هستند. یا مثلاً در کارخانه‌های فرآوری سنگ آهن، قبل از اینکه سنگ وارد کارخانه کنسانتره شود، مرحله‌ای به نام بستر همگن‌سازی وجود دارد. در این بخش، سنگ‌هایی که از نقاط مختلف معدن استخراج شده‌اند، باید با نسبت‌های مشخص با یکدیگر مخلوط شوند تا عیار خوراک کارخانه یکنواخت باشد. زمانی که در این حوزه بودم، یکی از دغدغه‌های من این بود که چرا نتیجه آزمایش‌های آزمایشگاه با تأخیر به دست ما می‌رسد و چرا ما امروز سنگ را مخلوط می‌کنیم، اما جواب آزمایش فردا به دستمان می‌رسد! کاری که انجام دادیم این بود که داده‌های آزمایشگاه را تقریباً به صورت برخط وارد بستر اطلاعاتی کارخانه کردیم. هوشمندسازی عجیب و غریبی هم نبود؛ فقط داده‌ها را به هم متصل کردیم و فرآیند را هماهنگ کردیم. اما همین کار ساده باعث شد مدیر بتواند همان لحظه کیفیت خوراک را ببیند و تصمیم بگیرد. گاهی ارزش همین اتصال ساده داده‌ها از بسیاری پروژه‌های پیچیده بیشتر است. اگر عیار کنسانتره فقط نیم درصد افت کند، در کارخانه‌ای که سالانه چند میلیون تن تولید دارد، خسارت بسیار بزرگی ایجاد می‌شود. در حالی که اگر داده‌ها به موقع در اختیار مدیر قرار بگیرد، می‌توان از چنین اتفاقی جلوگیری کرد.

هستند که خودم از نزدیک دیده‌ام. بنابراین معتقدم مسیر درست این است که مدیر یک معدن یا مدیر تولید یک صنعت یا مدیر یک کارخانه باید نیازهای واقعی خود را مطرح کند، بعد آن نیازها برای شرکت‌های فناوری تبیین شود و در نهایت میان صنعت و فناوری Match Making انجام گیرد. ما در ایمینو هم همیشه تأکید داشتیم که مهم‌ترین مأموریت ما باید همین اتصال میان نیاز صنعت و توان فناوری‌ها باشد.

اگر کمی از فضای معدن فاصله بگیریم و از زاویه سرمایه‌گذاری به موضوع نگاه کنیم، به نظر می‌رسد میان سرمایه‌گذاری در حوزه‌های عمومی فناوری و سرمایه‌گذاری در هوشمندسازی صنایع تفاوت مهمی وجود دارد. در حوزه‌های عمومی، بازار بزرگ‌تر و مخاطب گسترده‌تر است، اما در صنعت معمولاً با نیازهای تخصصی و محدودتری روبه‌رو هستیم. این تفاوت چه تأثیری بر مدل سرمایه‌گذاری دارد؟ آیا بازگشت سرمایه در این حوزه بلندمدت است یا می‌توان انتظار سودآوری کوتاه‌مدت هم داشت؟ به بیان دیگر، اگر بخواهید تصویری برای یک سرمایه‌گذار ترسیم کنید، این تصویر چگونه خواهد بود؟

نمی‌شود برای سرمایه‌گذاری یک نسخه واحد پیچید. فضای سرمایه‌گذاری در صنعت، مخصوصاً از مرحله ساخت MVP یا پایلوت سخت‌افزاری تا مرحله Scale، کاملاً با کسب‌وکارهای پلتفرمی متفاوت است. جریان نقدینگی، مدل درآمدی و حتی ریسک آن‌ها با هم فرق می‌کند. اگر درباره سخت‌افزارها، تجهیزات صنعتی، پردازش تصویر یا فناوری‌هایی صحبت کنیم که به تحول دیجیتال صنعت مربوط هستند، باید بدانیم ماهیت این کسب‌وکارها با استارت‌آپ‌های نرم‌افزاری تفاوت اساسی دارد. در این حوزه، سرمایه اولیه یا CAPEX بسیار بالاتر است.

فرض کنید بخواهید یک پلتفرم نرم‌افزاری راه‌اندازی کنید؛ شاید با یک میلیارد تومان و چند برنامه‌نویس بتوانید کار را آغاز کنید. اما اگر بخواهید یک دستگاه حفاری، تجهیزات صنعتی یا ماشین‌آلات خاص تولید کنید، ممکن است فقط برای اولین نمونه، پانزده یا سی میلیارد تومان سرمایه نیاز داشته باشید. بنابراین ریسک اولیه بالاتر است؛ اما در مقابل، حاشیه سود و بازدهی نیز بسیار بیشتر است.

برای مثال، همان شرکتی که رادار معدنی را برای ما ساخت، هزینه تمام‌شده محصولش حدود یک‌سوم نمونه خارجی بود. وقتی از من پرسید محصول را با چه قیمتی عرضه کند، گفتم ده تا بیست درصد پایین‌تر از نمونه خارجی قیمت‌گذاری کن. باز هم سود بسیار خوبی خواهد



بسیار ارزشمندی در اختیار دارد؛ از جمله شبکه‌های مخابراتی، ارتباطات، فرکانس و همه امکانات زیرساختی که برای هوشمندسازی معدن ضروری است. وقتی درباره معدن هوشمند صحبت می‌کنیم، به شبکه ارتباطی، شبکه اختصاصی، وای‌فای صنعتی، اتصال سنسورها و ددها زیرساخت دیگر نیاز داریم. اپراتور مخابراتی در اینجا فقط سرمایه‌گذار نیست؛ یکی از ارکان اصلی اکوسیستم است. از طرف دیگر، تلاش کردیم مجموعه‌های مختلف را نیز وارد این ساختار کنیم. از جمله صندوق بیمه و سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی، شرکت‌های بزرگ معدنی و فولادی، شرکت ملی مس، فولاد مبارکه و سایر مجموعه‌های صنعتی. هدف این بود که هر کدام بخشی از سرمایه یا ظرفیت خود را وارد این صندوق کنند. حتی با برخی بانک‌هایی که در حوزه معدن فعالیت دارند نیز مذاکراتی انجام شد.

تجربه نشان داده است که وقتی اولین سرمایه‌گذار وارد یک پروژه می‌شود، بقیه هم راحت‌تر اعتماد می‌کنند. به همین دلیل، مهم‌ترین مسئله در آغاز چنین صندوق‌هایی، ورود اولین سرمایه‌گذار است. هدف صندوق این است که روی استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های فناور حوزه معدن با رویکرد تحول دیجیتال سرمایه‌گذاری کند.

در کنار آن نیز پیش‌بینی کرده‌ایم شرکتی از نوع GC تشکیل شود تا پروژه‌ها را از صنعت دریافت کند، آن‌ها را مدیریت کند و به شرکت‌های فناور بسپارد. در واقع دو جریان درآمدی برای این اکوسیستم تعریف شده است؛ یکی درآمد حاصل از سرمایه‌گذاری روی شرکت‌های فناور و دیگری درآمد حاصل از اجرای پروژه‌های صنعتی.

نمونه دیگر، زیرساخت ارتباطی معدن است. در همان معدن، تقریباً تمام مجموعه را با همکاری همراه اول تحت پوشش ارتباطی قرار دادیم. حتی برای این کار مجبور شدیم ایستگاه BTS نصب کنیم. چون اگر ارتباط وجود نداشته باشد، بسیاری از سامانه‌های هوشمند اصلاً قابل استفاده نیستند. گاهی یک کارگر هنگام کار با یک دستگاه دچار حادثه می‌شود، اما به دلیل نبود ارتباط، اطلاع‌رسانی با تأخیر انجام می‌شود. در حالی که اگر شبکه ارتباطی مناسب وجود داشته باشد، همان لحظه می‌توان نیروهای امدادی را اعزام کرد. در معادن زیرزمینی این موضوع اهمیت بسیار بیشتری دارد. به همین دلیل، زیرساخت ارتباطی را یکی از ارکان اصلی هوشمندسازی می‌دانم.

در مجموع، فضای معدن و تحول دیجیتال یک دنیای بسیار گسترده است. اگر کسی هم معدن را بشناسد و هم فناوری اطلاعات را، فرصت‌های بسیار بزرگی را خواهد دید. من خودم همیشه سعی کردم هر دو حوزه را با هم تجربه کنم.

با توجه به همین تجربه‌ها و برای پایان‌بندی صحبت‌مان در حوزه سرمایه‌گذاری در بخش هوشمندسازی صنایع، آیا برای توسعه سرمایه‌گذاری در این حوزه، مدل مشخصی هم طراحی شده است؟

بله. حدود یک سال پیش، طرحی را تصویب کردیم تا صندوق سرمایه‌گذاری تحول دیجیتال معدن را با سرمایه اولیه مناسبی راه‌اندازی کنیم. ایده این بود که «همراه اول» یکی از ارکان اصلی این صندوق باشد. دلیلش هم روشن است. همراه اول علاوه بر سرمایه، زیرساخت‌های



حسین موهیدی؛ مدیرعامل مرکز گسترش فناوری اطلاعات

مدیرعامل مرکز گسترش فناوری اطلاعات در گفت‌وگویی تفصیلی از فاصله صنعت ایران با تحول دیجیتال، موانع ذهنی مدیران، اقتصاد داده و تجربه‌های عملی هوشمندسازی در کارخانه‌ها می‌گوید. از مرزبندی میان اتوماسیون، تحول دیجیتال و هوش مصنوعی تا نقش داده، شرکت‌های دانش‌بنیان و سرمایه‌گذاری در آینده صنعت؛ روایتی از آنچه برای هوشمند شدن صنایع ایران لازم است.

صنعت ایران امروز بیش از هر زمان دیگری درباره هوش مصنوعی سخن می‌گوید؛ اما پرسش اصلی این نیست که این فناوری چه توانایی‌هایی دارد، بلکه این است که چرا با وجود سال‌ها بحث درباره تحول دیجیتال، هنوز بخش بزرگی از صنایع کشور از هوشمندسازی فاصله دارند. آیا مشکل، کمبود فناوری است یا کمبود باور به آن؟ مهندس حسین موهیدی، مدیرعامل مرکز گسترش فناوری اطلاعات در این گفت‌وگو، ریشه این عقب‌ماندگی را نه در ابزارها، بلکه در نگاه مدیران، شیوه حکمرانی داده و نحوه مواجهه صنعت با تحول دیجیتال جست‌وجو می‌کند. او در این بحث از تجربه‌های میدانی، فرصت‌های سرمایه‌گذاری، موانع حکمرانی داده و الزامات ورود صنایع به عصر هوشمندسازی می‌گوید و تصویری واقع‌بینانه از جایگاه امروز و مسیر پیش‌روی صنعت ایران ارائه می‌کند.

تولید و انقلاب صنعتی سوم با توسعه الکترونیک، میکروالکترونیک، رایانه‌ها و اتوماسیون همراه بود. سپس در قرن بیست و یکم وارد انقلاب صنعتی چهارم شدیم؛ جایی که تحول دیجیتال و دیجیتالی‌شدن شکل گرفت و از دل آن، مفهوم هوشمندسازی متولد شد.

بنابراین، دیجیتالی‌شدن حاصل توسعه فناوری اطلاعات، اینترنت، زیرساخت‌های دیجیتال و تغییر نگرش دیجیتال در جامعه بود و نتیجه طبیعی آن، شکل‌گیری اقتصاد دیجیتال و سپس هوشمندسازی در حوزه‌های عملیاتی مانند صنعت شد. پس هوشمندسازی یک رخداد و تحول است که بیش از هر چیز، محصول توسعه دیجیتالی‌شدن است و پس از آن، فناوری‌هایی مانند هوش مصنوعی به عنوان ابزارهای تحقق آن وارد میدان می‌شوند.

با این مرزبندی که ارائه کردید، صنایع ما امروز در کدام نقطه این مسیر قرار دارند؟

می‌خواهم کاملاً صریح و بی‌پرده صحبت کنم. البته این نظر شخصی من است و طبیعی است که ممکن است درباره آن نقدهایی هم وجود داشته باشد. از نگاه من، به عنوان فردی که سال‌ها در حوزه صنعت، فناوری اطلاعات، هوشمندسازی و هوش مصنوعی فعالیت کرده‌ام، متأسفانه بخش عمده صنایع کشور، به‌ویژه صنایع پیشران و مادر، از تحول دیجیتال، هوشمندسازی و هوش مصنوعی عقب مانده‌اند. برخی معتقدند صنایع ما هنوز در انقلاب صنعتی سوم متوقف شده‌اند. من نمی‌خواهم چنین مرزبندی قطعی‌ای انجام دهم؛ زیرا حرکت‌هایی آغاز شده است. انگیزه‌هایی

متأسفانه هنوز در افکار عمومی و حتی در میان برخی از افرادی که در بدنه صنعت فعالیت می‌کنند، مرز مشخصی میان مفاهیمی مانند اتوماسیون، دیجیتالی‌شدن، تحول دیجیتال، هوشمندسازی و هوش مصنوعی وجود ندارد و این واژه‌ها گاهی به جای یکدیگر استفاده می‌شوند. این مرزبندی قطعاً در حوزه کاری شما روشن‌تر است. اگر بخواهیم بحث را از همین نقطه آغاز کنیم، صنایع ما امروز در کدام مرحله قرار دارند و اساساً تا چه اندازه برای ورود به هوشمندسازی آمادگی دارند؟

واقعیت این است که واژه‌هایی مانند «اتوماسیون»، «هوشمندسازی»، «تحول دیجیتال»، «دیجیتالی‌شدن» و «هوش مصنوعی» بارها و بارها به جای یکدیگر استفاده می‌شوند؛ در حالی که هرکدام جایگاه و نقش متفاوتی دارند. برخی از این مفاهیم ابزار هستند، برخی یک رویکرد و راهبرد محسوب می‌شوند و نباید آن‌ها را مترادف دانست. به اعتقاد من، هوش مصنوعی یک فناوری و ابزار است که در خدمت هوشمندسازی قرار می‌گیرد. به بیان دیگر، هوشمندسازی مفهومی بسیار کلان‌تر از هوش مصنوعی است و هوش مصنوعی تنها یکی از فناوری‌هایی است که برای تحقق هوشمندسازی به کار گرفته می‌شود. در کنار هوش مصنوعی، فناوری‌های متعدد دیگری نیز وجود دارند که همگی ابزار تحقق هوشمندسازی هستند.

اما درباره اتوماسیون باید گفت این مفهوم سابقه‌ای بسیار قدیمی‌تر دارد. اگر تاریخ انقلاب‌های صنعتی را مرور کنیم، می‌بینیم: انقلاب صنعتی اول با اختراع موتور بخار شکل گرفت، انقلاب صنعتی دوم با تولید انبوه و خطوط

آریان رضایی

عکس: پروین مرادی

هر کارخانه‌ای، با هر سطحی از بلوغ، می‌تواند هوشمندسازی را آغاز کند

هوش مصنوعی جای انسان را نمی‌گیرد؛ انسان مجهز به هوش مصنوعی جای دیگران را می‌گیرد

دقیقاً همین‌جا یک سؤال پیش می‌آید. از نظر شما، سوءبرداشتی که بسیاری از مدیران ما از هوشمندسازی دارند چیست؟ چرا آن‌گونه که باید به سمت آن حرکت نمی‌کنند؟

به نظر من، دلیل اصلی این است که بسیاری از مدیران، خودشان را با بهترین و پیشرفته‌ترین صنایع دنیا مقایسه می‌کنند. وقتی صحبت از هوشمندسازی می‌شود، ذهنشان به سمت کارخانه‌هایی مانند تویوتا، جنرال موتورز یا بزرگ‌ترین فولادسازان دنیا می‌رود و تصور می‌کنند اگر قرار است وارد این مسیر شوند، باید از همان ابتدا به آن سطح برسند.

یعنی نوعی کمال‌گرایی؟

دقیقاً. در حالی که اصلاً چنین نیست. هر شرکت، با هر میزان امکانات، سرمایه، بلوغ دیجیتال و آمادگی، می‌تواند وارد مسیر هوشمندسازی شود. تعریف من از هوشمندسازی این است: مجموعه سیاست‌ها، راهکارها، فرآیندها، زیرساخت‌ها و الزاماتی که باعث افزایش بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال شوند؛ مشروط بر اینکه این فناوری‌ها در خدمت افزایش بهره‌وری، افزایش بازدهی و استفاده مؤثرتر از داشته‌های سازمان قرار بگیرند.

و نتیجه چنین رویکردی چیست؟

افزایش بهره‌وری، افزایش کیفیت، کاهش قیمت تمام‌شده، افزایش تیراژ تولید، افزایش رقابت‌پذیری از نتایج آن است. بنابراین، مهم نیست امروز کجا ایستاده‌اید؛ مهم این است که نقطه مطلوب خودتان را تعریف کنید و برای رسیدن به آن برنامه داشته باشید.

ممکن است این مسیر برای یک شرکت کوتاه باشد و برای شرکتی دیگر طولانی‌تر؛ اما هیچ شرکتی از حرکت در این مسیر محروم نیست. البته این حرکت نیازمند یک برنامه راهبردی یا همان «طرح تحول دیجیتال» است. باید نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و تهدیدها را شناخت و بر اساس آن، مسیر را طراحی کرد. ضمن اینکه نقطه مطلوب هر سازمان با سازمان دیگر متفاوت است. نمی‌توان نسخه یک کارخانه یا یک کشور را عیناً برای دیگری کپی کرد. متأسفانه هنوز بسیاری از صنایع ما به این باور نرسیده‌اند و نگاهشان به هوشمندسازی بیشتر شعاری است تا عملی. اگر بودجه طرح‌های توسعه صنایع را با بودجه‌ای که برای تحول دیجیتال و هوشمندسازی اختصاص می‌دهند مقایسه کنید، این موضوع کاملاً مشخص می‌شود.

دقیقاً همین بحث هزینه، دغدغه اصلی بسیاری از مدیران است. پاسخ شما به این نگرانی چیست؟ چگونه می‌توان هزینه‌های هوشمندسازی را مدیریت کرد؟

اتفاقاً نکته همین‌جاست. بسیاری از مدیران، تصور نادرستی از هزینه‌های هوشمندسازی دارند. اول اینکه سود حاصل از اجرای این پروژه‌ها آن‌قدر زیاد است که می‌تواند

ایجاد شده، مطالعات تحول دیجیتال در بسیاری از صنایع بزرگ آغاز شده و سرمایه‌گذاری‌هایی نیز در حال انجام است؛ اما واقعیت این است که هنوز آن‌گونه که باید به این موضوع پرداخته نشده است.

بسیاری از مدیران صنایع معتقدند که اکنون با مشکلات اساسی‌تری مانند ناترازی برق، آب، انرژی و سایر زیرساخت‌های حیاتی روبه‌رو هستند و ابتدا باید این مسائل حل شود و سپس به سراغ هوشمندسازی رفت؛ ولی من با احترام به این دیدگاه، با آن موافق نیستم.

همیشه گفته‌ام هوشمندسازی یک جاده بی‌پایان است. هوشمندسازی پیش از آنکه یک پروژه باشد، یک طرز فکر است؛ محصول تحول دیجیتال است و فارغ از اینکه در چه شرایطی قرار دارید، می‌توانید وارد این مسیر شوید. ممکن است کشوری مانند آلمان یا ژاپن باشید یا کشوری با امکانات محدودتر؛ در هر صورت تفاوتی ندارد و می‌توان اولین گام را برداشت. اما آنچه باید تغییر کند، قبل از هر چیز، ذهنیت و نگاه مدیران به هوشمندسازی است.



در حالی که

هوش مصنوعی

به یکی از پرتکرارترین

کلیدواژه‌های این روزهای

صنعت و اقتصاد تبدیل

شده، بسیاری از بنگاه‌های

تولیدی هنوز درگیر این

پرسش هستند که از کجا

باید شروع کنند و آیا اساساً

توان ورود به این مسیر را

دارند یا خیر؟

افزایش پیدا می‌کند، شما می‌توانید: رقابت بیشتری داشته باشید؛ سهم بیشتری از بازار به دست آورید؛ قیمت تمام‌شده را کاهش دهید؛ در شرایط رقابتی، انعطاف بیشتری در قیمت‌گذاری داشته باشید؛ کیفیت محصول را افزایش دهید؛ تیراژ تولید را بالا ببرید؛ و در نهایت، مشتری را راضی‌تر نگه دارید. خب، تمام این‌ها یعنی افزایش رقابت‌پذیری، سودآوری بیشتر و توسعه پایدار کسب‌وکار.

پیش از آنکه وارد بحث داده، زیرساخت و قوانین شویم، توضیح دهید که در مرکز گسترش فناوری اطلاعات چه رویکردی را دنبال می‌کنید.

مرکز گسترش فناوری اطلاعات به دلیل جایگاهی که در مجموعه وزارت صمت و سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران (ایدرو) دارد، سال‌هاست تلاش کرده سهمی در بازار هوشمندسازی صنایع به دست آورد. اما نکته مهم این است که ما صرفاً متکی به نیروهای متخصص خودمان نیستیم. ما در مرکز گسترش فناوری اطلاعات در این چند سال تلاش کردیم یک اکوسیستم از شرکت‌های دانش‌بنیان توانمند و صاحب ایده ایجاد کنیم. دلیلش هم تجربه‌ای بود که سال‌ها در ایدرو داشتیم. از نزدیک با شرکت‌های دانش‌بنیان کار کرده بودم؛ موفقیت‌هایشان را دیده بودم و در عین حال، مشکلاتشان را هم لمس کرده بودم. بزرگ‌ترین مشکل این شرکت‌ها این بود که با وجود توان فنی بالا، نمی‌توانستند سهم مناسبی از بازار صنایع بزرگ به دست آورند.

علت این مسئله را در چه می‌دانید؟

به نظر من سه محدودیت اصلی وجود دارد. اول؛ اغلب شرکت‌های دانش‌بنیان فقط روی یک حلقه از زنجیره ارزش کار می‌کنند. معمولاً یک محصول یا یک فناوری خاص تولید می‌کنند، اما صنعت به یک راهکار کامل نیاز دارد. من همیشه این مثال را می‌زنم که بسیاری از دانش‌بنیان‌ها، دکمه یک کت‌وشلوار را تولید می‌کنند؛ در حالی که مشتری، کت‌وشلوار کامل می‌خواهد، نه فقط دکمه.

دوم؛ مسئله اعتبار و توان تعهد است. بسیاری از این شرکت‌ها ایده‌های فوق‌العاده‌ای دارند، اما سرمایه و توان مالی لازم برای پذیرش پروژه‌های چندصد میلیاردي یا ارائه ضمانت‌های سنگین را ندارند. از طرف دیگر، صنایع بزرگ هم طبیعی است که برای پروژه‌هایی که توقف یک ساعت خط تولیدشان میلیاردها تومان هزینه دارد، به‌سادگی ریسک نکنند. سوم؛ تاب‌آوری پایین شرکت‌های نوپا است. بسیاری از این شرکت‌ها اگر یک یا دو ماه جریان مالی نداشته باشند، با مشکل جدی مواجه می‌شوند. در حالی که در صنایع بزرگ، ممکن است فقط فرآیند انعقاد قرارداد چند ماه طول بکشد. در این مدت، شرکت دانش‌بنیان چگونه باید دوام بیاورد؟

تحول جدی در رقابت‌پذیری یک صنعت ایجاد کند. دوم اینکه در بسیاری از موارد، هزینه اجرای این پروژه‌ها بسیار کمتر از چیزی است که تصور می‌شود.

علت این تصور اشتباه چیست؟

یا مشاوران مناسبی نداشته‌اند، یا مطالعات تطبیقی و راهبردی کافی انجام نداده‌اند و بنابراین، برآورد غیرواقعی از هزینه‌ها دارند. در حالی که هوشمندسازی یک مسیر تدریجی است و هیچ شرکتی در دنیا نمی‌تواند ادعا کند به نقطه نهایی آن رسیده است؛ حتی شرکت‌هایی که کارشان هوشمندسازی صنایع است.

نمونه‌ای هم از تجربه‌های عملی دارید؟

بله. در صنایع معدنی، یکی از حلقه‌های مهم زنجیره تولید فولاد، اندازه‌گیری عیار کنسانتره است. اگر عیار کنسانتره در ابتدای زنجیره به‌درستی اندازه‌گیری نشود، کیفیت محصول نهایی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و در نهایت، کارخانه با جریمه و زیان مواجه می‌شود. یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان همکار ما سامانه‌ای برای اندازه‌گیری آنلاین عیار طراحی کرد. هزینه اجرای این سامانه نسبتاً پایین بود، اما نتیجه آن بسیار قابل توجه بود.

مدیر آن کارخانه بعدها به ما گفت: «کل هزینه اجرای این فناوری، فقط با جلوگیری از ضرر یک محموله کنسانتره جبران شد؛ در حالی که اگر این سامانه را نداشتیم، زیان آن محموله حدود پنج برابر هزینه اجرای پروژه بود.» از آن به بعد، تمام منافعی که ایجاد شد، سود خالص کارخانه بود. این تنها یک نمونه است و اگر فرصت باشد، ده‌ها نمونه مشابه دیگر هم می‌توانم بیان کنم. بنابراین، ما معمولاً هزینه هوشمندسازی را بسیار بیشتر از واقعیت تصور می‌کنیم.

وقتی می‌گوییم هوشمندسازی، ذهنمان به سمت کارخانه‌ای کاملاً مدرن و پیشرفته می‌رود؛ در حالی که ممکن است یک کارخانه کوچک در شهری دورافتاده، طی یک یا پنج سال، شاخص‌های هوشمندسازی خود را چند برابر افزایش دهد، بدون اینکه هنوز به سطح کارخانه‌های پیشرفته دنیا رسیده باشد. این هم موفقیت است. چون هوشمندسازی یعنی نسبت به گذشته، بهره‌ورتر شدن؛ نه اینکه الزاماً به بهترین کارخانه جهان تبدیل شوید.

اگر بخواهید از میان دستاوردهایی که برای هوشمندسازی برشمردید، یعنی کاهش هزینه، ارتقای کیفیت و افزایش بهره‌وری، فقط روی یکی تأکید کنید، کدام را مهم‌تر می‌دانید و چرا؟

من روی افزایش بهره‌وری تأکید می‌کنم. چون تمام آن مواردی که گفتم، در نهایت خودشان را در بهره‌وری نشان می‌دهند. حتی اگر بخواهم یک گام جلوتر بروم، می‌گویم مهم‌ترین نتیجه، افزایش رقابت‌پذیری است. وقتی بهره‌وری

اینجاست که مرکز گسترش فناوری اطلاعات برای حل این مسئله ورود می‌کند. درست است؟

بله. دقیقاً ما همینجا ورود می‌کنیم. ما به این نتیجه رسیدیم که نباید رقیب شرکت‌های دانش‌بنیان باشیم؛ بلکه باید همکار و حلقه اتصال آن‌ها با صنایع بزرگ شویم. به همین دلیل، نقش خودمان را به‌عنوان «ارائه دهنده راهکارهای جامع» تعریف کردیم. یعنی اگر یک صنعت بزرگ به ما مراجعه کند، دیگر لازم نیست با ده شرکت مختلف قرارداد ببندد. ما مسئولیت کل پروژه را برعهده می‌گیریم و تعهد می‌دهیم؛ ضمانت ارائه می‌کنیم و مدیریت پروژه انجام می‌دهیم و در پشت صحنه، از ظرفیت ده‌ها شرکت دانش‌بنیان استفاده می‌کنیم. در واقع، ما کل زنجیره را مدیریت می‌کنیم. به این ترتیب صنعت، فقط با یک مجموعه طرف قرارداد است و ریسک اجرای پروژه کاهش پیدا می‌کند. از آن طرف هم شرکت‌های دانش‌بنیان هم بدون نگرانی از مسائل قراردادی و مالی، روی توسعه فناوری تمرکز می‌کنند. حتی در برخی پروژه‌ها، ممکن است ما سه سال بعد از اجرای پروژه مطالبات خودمان را دریافت کنیم؛ اما تمام مطالبات شرکت‌های دانش‌بنیان را در همان ابتدا تسویه کرده‌ایم تا بتوانند به فعالیتشان ادامه دهند.

اما یک نکته مهم اینجاست و آن هم اینکه ما باید صنایع را با هوشمندسازی و به‌ویژه هوش مصنوعی آشتی دهیم، شما چه مدلی را پیشنهاد می‌کنید؟

برای این کار لازم است لایه‌های این حوزه را بررسی کنیم. ما معتقدیم

این حوزه دو لایه مهم و جدی دارد: لایه اول، زیرساخت پردازشی است. مثل مراکز پردازش، مزارع پردازنده گرافیکی و زیرساخت‌های محاسباتی. این بخش، وظیفه شرکت‌های بزرگ، هلدینگ‌ها و سرمایه‌گذاران بزرگ است؛ نه یک شرکت دانش‌بنیان کوچک.

لایه دوم، پلتفرم است. امروز هر شرکت دانش‌بنیان ممکن است یک یا چند نرم‌افزار یا سرویس هوش مصنوعی تولید کند. اما این سرویس‌ها باید روی یک پلتفرم مشترک قرار بگیرند. ما معتقدیم باید یک بستر واحد ایجاد شود. در این مدل، شرکت‌های دانش‌بنیان محصولاتشان را روی این پلتفرم عرضه می‌کنند و صنعت دیگر مجبور نیست خودش همه زیرساخت‌ها را ایجاد کند.

در این صورت صنعت دیگر نیازی به خرید زیرساخت‌های گران‌قیمت ندارد؛ نیازی به جذب متخصصان متعدد هوش مصنوعی ندارد و فقط به اندازه میزان استفاده از خدمات، هزینه پرداخت می‌کند. به‌ویژه برای صنایع مستقر در شهرهای دورافتاده، این مدل بسیار کاربردی است؛ چون جذب نیروی متخصص برای آن‌ها کار ساده‌ای نیست.

ما طی مطالعات تطبیقی، نمونه‌های مختلف این مدل را در دنیا بررسی کرده‌ایم. الان نیز همراه با تعدادی از شرکت‌های دانش‌بنیان همکار، در حال توسعه این پلتفرم هستیم. برنامه ما این است که ابتدا آن را در چند صنعت بزرگ وابسته به ایدرو، به‌صورت پایلوت اجرا کنیم. اگر نتایج موفق باشد، آن را به سایر صنایع نیز ارائه خواهیم کرد.

من معتقدم این مدل می‌تواند نقش بسیار مؤثری در آشتی صنایع بزرگ با هوشمندسازی و هوش مصنوعی داشته باشد.

داده، ملک شخصی سازمان‌ها نیست



شما از سه‌گانه زیرساخت، داده و قوانین که ترسیم کردیم، به زیرساخت در دولایه جدی اشاره کردید؛ اگر خواهیم کل موضوع را ببینیم، هوشمندسازی علاوه بر زیرساخت، به داده و قوانین و مقررات هم نیاز دارد. یکی از چالش‌های جدی ما در حوزه داده این است که بسیاری از دستگاه‌ها و سازمان‌ها صرفاً تولیدکننده داده هستند، اما نه از داده‌های خود ارزش خلق می‌کنند و نه آن‌ها را برای افزایش بهره‌وری به کار می‌گیرند. گاهی حاضر هم نیستند داده‌هایشان را به اشتراک بگذارند. نمونه آن را می‌بینیم که هرکدام خود را متولی و مالک اصلی آن داده می‌دانند و همین موضوع باعث می‌شود داده‌ها به هم متصل نشوند و امکان ارائه خدمات هوشمند فراهم نشود. اگر از همین نقطه وارد بحث شویم، وضعیت داده در حوزه صنعت را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

ابتدا نکته‌ای را از یکی از استادانم نقل کنم که نگاه من را نسبت به حکمرانی داده کاملاً تغییر داد. روزی درباره حکمرانی داده در بخش صنعت صحبت می‌کردم و می‌گفتم باید برای وزارت صمت سیاست مشخصی در حوزه داده تعریف کنیم که ایشان حرفم را قطع کردند و گفتند: «اشتباه همین‌جاست. داده را نباید متعلق به یک وزارتخانه یا یک دستگاه ببینید. داده مثل یک رودخانه است؛ یک جریان پیوسته که در کل کشور حرکت می‌کند.» این حرف

مثبتی داشته اما به اندازه کافی توسعه پیدا نکرده است. بنابراین، داده‌کاوی می‌تواند مستقیماً به اصلاح راهبردها و برنامه‌های وزارتخانه کمک کند.

کاربرد دوم، خلق ارزش اقتصادی است. به عنوان نمونه سامانه جامع تجارت بیش از صد هزار بازرگان دارای کارت بازرگانی را پوشش می‌دهد. سامانه جامع انبارها میلیون‌ها کاربر دارد. سامانه نوین اصناف حدود چهار و نیم میلیون واحد صنفی را در بر می‌گیرد. سامانه بهین‌یاب اطلاعات بیش از دویست هزار واحد صنعتی و تولیدی را در اختیار دارد. سامانه اینماد نیز صدها هزار کسب‌وکار اینترنتی را پوشش می‌دهد. هر کدام از این سامانه‌ها می‌توانند مبنای تعریف ده‌ها خدمت ارزش افزوده باشند و این خدمات، هم باعث افزایش بهره‌وری فعالان اقتصادی می‌شوند و هم می‌توانند درآمد قابل توجهی ایجاد کنند.

کاملاً درست است. چراکه حکمرانی داده زمانی معنا پیدا می‌کند که نگاه ما یکپارچه باشد.

نباید بگوییم این داده متعلق به فلان وزارتخانه یا فلان سازمان است. همه دستگاه‌ها باید در یک سازوکار مشخص با یکدیگر ارتباط داشته باشند. هر سازمان ممکن است تولیدکننده بخشی از داده باشد، اما مالک مطلق آن نیست. به اعتقاد من، مهم‌ترین شرط استقرار حکمرانی صحیح داده، اعتقاد به یکپارچگی است.

می‌دانم رسیدن به این نقطه آسان نیست، اما تا زمانی که چنین نگاهی شکل نگیرد، موضوع دولت هوشمند هم به معنای واقعی محقق نخواهد شد. به همین دلیل معتقدم باید در سطح کلان، یک متولی واحد وجود داشته باشد که وظیفه هماهنگی میان دستگاه‌ها را بر عهده بگیرد.

اگر از سطح دولت پایین‌تر بیاییم و وارد صنایع شویم، وضعیت داده در کارخانه‌ها چگونه است؟

اگر از کف کارخانه شروع کنیم، اولین گام در هر پروژه هوشمندسازی، جمع‌آوری داده است. برای این کار معمولاً از فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا و شبکه‌های حسگر استفاده می‌کنیم. این حسگرها اطلاعات

خطوط تولید و فرآیندهای صنعتی را به‌صورت مستمر جمع‌آوری می‌کنند. داده‌ها وارد مخازن داده می‌شوند و سپس، بسته به نیاز و اولویت‌های کارخانه، الگوریتم‌های هوش مصنوعی روی آن‌ها اجرا می‌شود.

در واقع ورود به همان مرحله داده‌ورزی.

دقیقاً. اما اگر از کارخانه فاصله بگیریم و به سطح وزارتخانه برسیم، موضوع کاملاً متفاوت می‌شود. امروز وزارت صمت سامانه‌های بسیار ارزشمندی در اختیار دارد. هر کدام از این سامانه‌ها در واقع یک گنجینه از کلان‌داده هستند. به نظر من، این کلان‌داده‌ها دو کاربرد اساسی دارند.

کاربرد اول، اصلاح حکمرانی و سیاست‌گذاری است. وقتی بتوانید روی این داده‌ها داده‌کاوی انجام دهید و ارتباط میان داده‌ها را کشف کنید، بسیاری از سیاست‌های اشتباه مشخص می‌شود. استفاده از هوش مصنوعی در این مرحله کمک می‌کند و می‌تواند نشان دهد که: کدام سیاست در بلندمدت نتیجه مطلوب نداشته است؛ کدام برنامه نیاز به اصلاح دارد؛ و کدام تصمیم، برخلاف تصور، نتایج

هوش مصنوعی فقط یکی از ابزارهای هوشمندسازی است؛ آنچه صنعت ایران بیش از هر چیز به آن نیاز دارد، تغییر نگاه مدیران، حکمرانی داده و سرمایه‌گذاری بر بهره‌وری است.

از دید سرمایه‌گذار، این خدمات ارزش افزوده دقیقاً چه جذابیتهای دارند؟

اجازه بدهید یک مثال ساده بزنم که هم جنبه نظارتی دارد و هم ارزش اقتصادی. در سامانه بهین‌یاب، تقریباً همه اطلاعات یک واحد تولیدی ثبت می‌شود. از میزان مصرف برق، آب و گاز گرفته تا تعداد کارکنان، مواد اولیه و میزان تولید. اگر این اطلاعات را کنار هم قرار دهیم، هر واحد تولیدی یک الگوی مشخص خواهد داشت.

فرض کنید کارخانه‌ای برق، آب و گاز زیادی مصرف می‌کند، نیروی انسانی زیادی دارد، اما میزان تولید آن با این ورودی‌ها تناسب ندارد. این یک هشدار است. ممکن است بخشی از انرژی صرف فعالیت دیگری شده باشد. ممکن است انحرافی در فرآیند وجود داشته باشد.

در نقطه مقابل، ممکن است کارخانه‌ای با مصرف انرژی پایین، خروجی غیرعادی داشته باشد. این هم نیازمند بررسی است. همه این موارد را می‌توان با الگوریتم‌های هوش مصنوعی به‌صورت خودکار شناسایی کرد؛ اما فقط جنبه نظارتی نیست و همین داده‌ها می‌توانند به خود

اگر بخواهیم درباره هوشمندسازی مبتنی بر به کارگیری هوش مصنوعی صحبت کنیم، چه پاسخی می‌توان به این نگرانی‌ها داد؟ آیا هوش مصنوعی قرار است جای انسان را بگیرد یا صرفاً به او کمک کند؟

از همان ابتدای فراگیر شدن هوش مصنوعی، این نگرانی وجود داشته که هوش مصنوعی جای انسان را بگیرد؛ اما من با این نگاه موافق نیستم. به اعتقاد من، هوش مصنوعی، فناوری‌ها و محصولات مبتنی بر آن، ابزار هستند؛ ابزاری برای کمک به انسان. هیچ‌گاه به نقطه‌ای نخواهیم رسید که انسان کاملاً کنار گذاشته شود. من انسان‌ها را در آینده به دو گروه تقسیم می‌کنم: انسان‌هایی که بهترین استفاده را از هوش مصنوعی می‌کنند و انسان‌هایی که از این ابزار استفاده مؤثری ندارند.

دسته اول، فرماندهان واقعی آینده خواهند بود؛ نه خود هوش مصنوعی. همیشه در طول تاریخ، هر فناوری جدیدی که وارد شده، گروه کوچکی از افراد هوشمند، فرصت‌شناس و آینده‌نگر زودتر از دیگران از آن استفاده کرده‌اند و فاصله خود را با دیگران افزایش داده‌اند. به نظر من، در مورد هوش مصنوعی هم دقیقاً همین اتفاق خواهد افتاد.

در صنایع چطور؟ آیا مدیران صنعتی هم چنین نگرانی‌ای دارند؟

بله، این نگرانی در میان بسیاری از مدیران سنتی وجود دارد. اجازه بدهید قبل از هوش مصنوعی، مثال ERP را بزنم. سال‌ها قبل که سیستم‌های ERP مطرح شدند، همین نگرانی‌ها وجود داشت. سؤال این است: چقدر صنایع ما واقعاً به ERP اعتماد کردند؟ یا چقدر حاضر شدند فرآیندهای خود را بر اساس آن بازطراحی کنند؟ به نظر من، با همان میزان احتیاط، بدبینی و تردیدی که با ERP برخورد شد، امروز هم تقریباً همان نگاه نسبت به هوش مصنوعی وجود دارد؛ شاید حتی شدیدتر و معتقدم ریشه این مسئله به نوع مدیریت ما برمی‌گردد.

متأسفانه در بسیاری از صنایع، مدیریت بیشتر انفعالی است تا راهبردی. ما معمولاً منتظر می‌مانیم ببینیم چه اتفاقی می‌افتد، بعد تصمیم می‌گیریم. در حالی که استقرار ERP، هوشمندسازی یا هوش مصنوعی، قبل از هر چیز نیازمند برنامه‌ریزی بلندمدت و پایبندی به اجرای آن است.

آیا درباره میزان استقرار ERP در صنایع کشور، آمار یا مطالعه‌ای وجود دارد؟

بر اساس تجربه‌ای که در یکی از شرکت‌های زیرمجموعه ما وجود دارد، بله. شرکت ایران‌فاوا، که از زیرمجموعه‌های مشترک ما با ایران‌خودرو است، از نخستین شرکت‌هایی بود که ERP مبتنی بر SAP آلمان را در صنعت خودروسازی پیاده‌سازی کرد. پروژه‌های موفق هم اجرا شد؛ اما تعداد

کارخانه هم کمک کنند.

واحد تولیدی می‌تواند بفهمد: بهره‌وری واقعی آن چقدر است؛ نسبت ورودی و خروجی‌هایش چگونه است؛ و در چه بخش‌هایی امکان بهبود وجود دارد. بنابراین، یک خدمت واحد، هم برای دولت ارزش دارد و هم برای خود صنعت.

نمونه‌های مشابه بسیار زیاد هستند. می‌توان برای زنجیره تأمین، برنامه‌ریزی خرید مواد اولیه، پیش‌بینی تقاضا، مدیریت موجودی انبار، برنامه‌ریزی تولید و ده‌ها حوزه دیگر خدمات ارزش افزوده تعریف کرد؛ خدماتی که بدون هوش مصنوعی تقریباً امکان استخراج آن‌ها از میان این حجم عظیم داده وجود ندارد.

اما همچنان همان مانع اصلی پابرجاست؛ اینکه سازمان‌ها حاضر نیستند داده‌هایشان را به اشتراک بگذارند.

بله. به نظر من، این بزرگ‌ترین مانع است. خوشبختانه امروز سامانه‌های ارزشمند زیادی در کشور ایجاد شده‌اند.

طی بیست سال گذشته، برای توسعه این سامانه‌ها زحمت زیادی کشیده شده است. اما هنوز یک سد جدی وجود دارد. هر دستگاه تصور می‌کند مالک انحصاری داده‌های خودش است. برخی نگران ایجاد رانت هستند. برخی نگران مسئولیت‌های حقوقی. برخی هم از سوءاستفاده احتمالی از داده‌ها می‌ترسند و تا زمانی که این نگاه وجود داشته باشد، حکمرانی داده شکل نخواهد گرفت.

البته این نگرانی‌ها قابل مدیریت هستند و راهکارهای فنی متعددی وجود دارد. می‌توان قبل از استفاده از داده‌ها، آن‌ها را از اطلاعات هویتی جدا کرد یا می‌توان داده‌ها را ناشناس‌سازی کرد و... یا حتی می‌توان دسترسی‌ها را کنترل کرد و بر نحوه استفاده از داده‌ها نظارت داشت؛ لذا ابزارهای متعددی برای حفاظت از داده وجود دارد. بنابراین، نباید به دلیل نگرانی از سوءاستفاده، اصل استفاده از داده را متوقف کنیم. این دقیقاً مانند پاک کردن صورت مسئله است؛ در صورتی که باید مسئله را حل کنیم، نه اینکه از آن فرار کنیم.

در ادامه بحث اصلی یک نکته‌ای وجود دارد. اینکه امروز تقریباً هر محصولی با برچسب «هوش مصنوعی» معرفی می‌شود؛ در حالی که بسیاری از آن‌ها صرفاً ابزارهایی مبتنی بر هوش مصنوعی هستند. به هر حال هوش مصنوعی و منطق تصمیم‌گیری الگوریتم با منطق تصمیم‌گیری انسان متفاوت است. شاید بخشی از نگرانی مدیران هم از همین تفاوت ناشی می‌شود؛ اینکه تصمیم‌گیری را به الگوریتم بسپارند و تبعاتی ایجاد شود.

و هند دارد. یکی از مشکلات، وجود عیوب ظاهری روی سطح کاشی است. این عیب‌ها با الگوریتم‌های ساده پردازش تصویر قابل شناسایی هستند. چنین پروژه‌هایی پیچیدگی خارق‌العاده‌ای ندارند، اما تأثیر اقتصادی بسیار بزرگی ایجاد می‌کنند. حتی ما در مرکز گسترش فناوری اطلاعات پیشنهاد داده‌ایم که برخی از این پروژه‌ها را چند ماه بدون دریافت هزینه اجرا کنیم تا صنعت نتیجه را ببیند و اعتماد ایجاد شود.

پس به نظر شما، جذاب‌ترین حوزه سرمایه‌گذاری، توسعه همین محصولات کاربردی برای حل مسائل صنایع در حوزه‌های مختلف است.

دقیقاً. باید ابتدا نیاز واقعی هر صنعت

را شناسایی کرد. بعد بر اساس همان نیاز، محصول طراحی کرد. نمی‌شود به طور کامل انتظار داشت خود کارخانه مسئله را تعریف کند. این وظیفه متخصصان هوش مصنوعی است که مشکلات واقعی خطوط تولید را بشناسند و برای آن‌ها راهکار طراحی کنند. اگر محصول دقیقاً بر اساس نیاز صنعت ساخته شود، هم ارزش اقتصادی خواهد داشت و هم به سرعت مورد استقبال قرار می‌گیرد.

قرار بود درباره قوانین و مقررات هم صحبت کنیم، اما گفت‌وگو آن‌قدر جذاب شد که فرصت نشد به آن بخش برسیم. اما در همین بحث اگر نکته پایانی هست، بفرمایید.

یکی از مشکلات ما این است که بسیاری از مفاهیم، خیلی زود از محتوای واقعی خود خالی می‌شوند و تبدیل به شعار می‌شوند. گاهی درباره هوش مصنوعی، هوشمندسازی، اقتصاد مقاومتی یا حمایت از تولید زیاد صحبت می‌کنیم، اما در عمل، اتفاقی که باید رخ دهد، نمی‌افتد. نباید اجازه دهیم هوش مصنوعی هم صرفاً به یک شعار تبدیل شود. در حوزه صنعت، مسئله اصلی دستیار هوش مصنوعی یا ابزارهای نمایشی نیست. مسئله اصلی، کف کارخانه است. جایی که کنترل کیفیت، ایمنی، نگهداری و تعمیرات، عیارسنجی و ده‌ها کاربرد عملی دیگر می‌توانند بهره‌وری را افزایش دهند. اگر بتوانیم این کاربردهای واقعی را توسعه دهیم، هوش مصنوعی جایگاه واقعی خود را در صنعت پیدا خواهد کرد.

حرف آخر اینکه؛ علیرغم همه دشواری‌ها، من آینده این مسیر را روشن می‌بینم و معتقدم باید هر کاری از دستان برمی‌آید برای تحقق آن انجام دهیم.



رقابت‌پذیری، مهم‌ترین دستاوردهوشمندسازی است

این پروژه‌ها بسیار محدود بود. از طرف دیگر، معمولاً این پروژه‌ها وابسته به نگاه یک مدیر بودند. مدیری که اعتقاد داشت، پروژه را اجرا کرد؛ اما با تغییر مدیر، بسیاری از این پروژه‌ها دیگر همان حمایت را دریافت نکردند؛ به همین دلیل، استمرار لازم شکل نگرفت.

به بحث سرمایه‌گذاری برسیم. امروز بسیاری از سرمایه‌گذاران به حوزه هوشمندسازی صنایع علاقه‌مند شده‌اند، اما هنوز تردیدهایی دارند. اگر بخواهید جذاب‌ترین حوزه‌های سرمایه‌گذاری را معرفی کنید، کدام بخش‌ها را پیشنهاد می‌کنید؟

اگر اعتماد ایجاد شود، این حوزه فوق‌العاده جذاب است. اجازه بدهید

چند مثال عملی بزنم. ما با کمک شرکت‌های دانش‌بنیان، در چند صنعت پروژه‌های هوشمندسازی مبتنی بر هوش مصنوعی اجرا کرده‌ایم. یکی از مهم‌ترین کاربردها، ایمنی صنعتی است. امروز در بسیاری از صنایع، دوربین مداربسته وجود دارد و اتاق مانیتورینگ هم وجود دارد. اما معمولاً اتفاق ناگوار ابتدا رخ می‌دهد و بعد تصاویر دوربین بررسی می‌شود تا مشخص شود چه کسی مقصر بوده است. در حالی که در دنیا، از هوش مصنوعی برای پیشگیری استفاده می‌کنند. هوش مصنوعی رفتارهای پرخطر را قبل از وقوع حادثه تشخیص می‌دهد. اگر فردی بدون تجهیزات ایمنی وارد منطقه خطر شود یا اگر رفتار خطرناکی انجام دهد یا حتی اگر اصول ارگونومی را رعایت نکند، سامانه بلافاصله هشدار می‌دهد. این هشدار می‌تواند برای اپراتور، سرپرست یا مدیر مربوطه ارسال شود. در نتیجه، قبل از وقوع حادثه می‌توان از آن جلوگیری کرد. این پروژه‌ها با هزینه نسبتاً پایین اجرا می‌شوند، اما می‌توانند خسارت‌های بسیار بزرگی را حذف کنند.

نمونه دیگر، همان عیارسنجی آنلاین در صنایع معدنی است که قبلاً اشاره کردم. یا مثال دیگر، کنترل کیفیت مبتنی بر بینایی ماشین است. امروز در بسیاری از خطوط تولید، کنترل کیفیت همچنان توسط انسان انجام می‌شود. در حالی که با استفاده از پردازش تصویر و هوش مصنوعی می‌توان این کار را دقیق‌تر، سریع‌تر و با هزینه کمتر انجام داد. ما این تجربه را در چند صنعت اجرا کرده‌ایم. نتیجه آن: کاهش تعداد نیروی انسانی موردنیاز؛ کاهش ضایعات؛ افزایش کیفیت محصول بوده است. مثلاً در صنعت کاشی؛ ایران در این صنعت رقبای جدی مانند ایتالیا، چین

مجید وفایی فرد؛ مجری طرح ایجاد زیست بوم نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی:

سرمایه‌گذاری در فناوری، مسیر جدید ارزش‌آفرینی معدن است

بزرگ‌ترین فاصله معدن ایران با جهان فاصله در هوشمندسازی است

قرار است که جایگزین نفت در اقتصاد ایران شود و پیشران توسعه کشور باشد اما خبری از توسعه مدرنیته در آن نیست. عمده محصولات به صورت خام صادر می‌شود، سهم تولیدات با ارزش‌افزوده بالا در آن بسیار پایین بوده و بیشتر عملیات مربوط به استخراج و اکتشاف به روش‌های سنتی انجام می‌شود.

مجید وفایی فرد؛ مجری مرکز نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی می‌گوید: ما جزو کشورهای برتر دنیا از نظر ذخیره معدنی هستیم، با این وجود در بحث هوشمندسازی امتیاز خاصی نداریم که یکی از مهم‌ترین دلایل آن ضعف در دسترسی به اینترنت و نبود زیرساخت‌های مخابراتی است که البته متولی آن ما نیستیم.

مجید وفایی فرد؛ مجری طرح ایجاد زیست بوم نوآوری و فناوری بخش معدن و صنایع معدنی، در این گفت‌وگو، مسیر گذار از معدن سنتی به معدن هوشمند، چالش‌های پیش‌رو و نقش فناوری در افزایش بهره‌وری و کاهش خام‌فروشی را بیان می‌کند.

دانشگاه‌های ما امروز ظرفیت بسیار بالایی دارند، هرچند که به دلیل شرایط اقتصادی، با مشکل مهاجرت متخصصان مواجه هستیم؛ اما در مجموع، هم از نظر تنوع ذخایر و هم توان مهندسی متخصصین، ظرفیت بسیار بالایی داریم.

البته باید توجه داشت که صرفاً داشتن ذخیره کافی نبوده و نیروی انسانی نقش کلیدی در این صنعت دارد. جالب است که بدانید برخی کشورها ذخیره معدنی ندارند، اما به دلیل توان مهندسی بالا توانسته‌اند در حوزه تولید دانش فنی و صدور خدمات مهندسی و تولید فناوریانه درآمد خوبی را به‌دست آورند. این کشورها مواد خام را از کشورهای دیگر دریافت کرده، روی آنها فرآوری انجام داده و در نهایت محصولات با ارزش‌افزوده بالا صادر می‌کنند. بنابراین ما از نظر ظرفیت‌های بالقوه و مزیت‌های رقابتی در حوزه معدن و صنایع معدنی بسیار غنی هستیم.

اما بسیاری از فعالان این حوزه بر این باورند که با وجود تمام ظرفیت‌های موجود در کشور، نوعی سخت‌گیری در حرکت به سمت هوشمندسازی و استفاده از فناوری‌های جدید در این صنعت وجود دارد.

بخش معدن و صنایع معدنی ایران از نظر ذخایر، ظرفیت تولید و نقش اقتصادی، یکی از حوزه‌های راهبردی کشور به شمار می‌رود؛ اما هم‌زمان این پرسش مطرح است که فناوری‌های نوین، تحول دیجیتال و هوشمندسازی تا چه اندازه وارد عملیات واقعی و زنجیره ارزش این بخش شده‌اند.

بخش معدن جزو بخش‌های پیشران کشور محسوب می‌شود. این اهمیت به قدری است که مقامات مسئول همواره تأکید دارند که باید به جای نفت، به بخش معدن توجه کرد تا وابستگی کشور کاهش یابد. امروزه با توجه به شرایط تحریمی، می‌توان گفت بخش‌های نفت، معادن، صنایع معدنی و فولاد، یکی از بخش اصلی فعالیت‌های اقتصادی کشور بوده و سهم بالایی را از تولید ناخالص داخلی را به خود اختصاص داده است.

کشور ما با توجه به ساختار زمین‌شناسی، بیش از ۶۲ تا ۶۵ نوع ماده معدنی با ذخایر میلیاردی در اختیار دارد. جدای از ظرفیت‌های خدادادی ما از نظر مهندسی ظرفیت بسیار خوبی داریم؛ به طوری که در برخی رشته‌های مهندسی حوزه زنجیره معدن، از اکتشاف و استخراج گرفته تا فرآوری، متالوژی و صنایع پایین‌دستی، جزو ۵ تا ۱۰ کشور اول دنیا هستیم.

آریان رضایی

هوشمندسازی یک هزینه
لوکس نیست که هنوز
بسیاری از مدیران استفاده
از طرح‌های فناورانه را نه
یک اقدام ضروری و حیاتی
برای افزایش بهره‌وری و
ایجاد ارزش افزوده بیشتر،
بلکه نوعی «هزینه
اضافی» یا «تجملات
مدیریتی» می‌دانند

بخش معدن فعالیت داشته‌ام. اکنون هم در حوزه نوآوری کار می‌کنم که بخش بزرگی از مخاطبان آن را استارت‌آپ‌ها تشکیل می‌دهند. اگر فرض کنیم ما جزو ۵ یا ۱۰ کشور برتر دنیا از نظر ذخایر معدنی یا تولید فولاد هستیم، قطعاً در بحث هوشمندسازی برتری خاصی نداریم و جایگاه ما از نظر هوشمندسازی و تحولات فناورانه، بسیار پایین‌تر از جایگاه ذخایر ماست.

در سال‌های گذشته، بسیاری از شرکت‌های معدنی در تجهیزات، سامانه‌های کنترلی و فناوری‌های جدید سرمایه‌گذاری کرده‌اند؛ با این حال، استفاده از تجهیزات پیشرفته الزاماً به معنای شکل‌گیری یک معدن هوشمند نیست. از نگاه شما، تفاوت میان «مجهز بودن به فناوری» و «هوشمند شدن» چیست و صنایع معدنی ایران تا چه اندازه از مرحله نخست عبور کرده‌اند؟

دقیقاً همین‌طور است. اول اینکه زنجیره معدن بسیار گسترده است؛ از اکتشاف شروع شده، به استخراج، فرآوری و صنایع پایین‌دستی می‌رسد. در همه این اجزاء، هوش مصنوعی و تکنیک‌های حاصل از انقلاب صنعتی چهارم می‌تواند به نفع

بله، درست است. با وجود تمام ظرفیت‌های موجود در این حوزه، در بخش هوشمندسازی، هنوز به اندازه سایر بخش‌ها پیشرفت نکرده‌ایم. البته نباید فراموش کرد که ماهیت رشته معدن و زنجیره آن متفاوت با سایر بخش‌هاست. برخلاف بخش‌هایی مثل ارتباطات که در آن‌ها بحث رسوخ هوشمندسازی و انقلاب صنعتی چهارم بسیار پررنگ و سریع بوده، در معدن این اتفاق با سرعت کمتری رخ داده است. نمی‌گویم شروع نشده، اما قطعاً در ایران به جایگاه بخش‌های مشابه نرسیده است. این در حالی است که در دنیا بحث هوشمندسازی، دیجیتالی شدن و تحول دیجیتال در صنایع معدنی کاملاً رسوخ کرده است. بنابراین می‌توان ادعا کرد که در این حوزه جای کار بسیار زیادی وجود دارد. این وضعیت نشان‌دهنده پتانسیل بالایی است که باید با نگاهی واقع‌بینانه به آن نگریست.

با توجه به تجربه و شناخت شما از این حوزه، اگر بخواهید تصویری واقع‌بینانه ارائه کنید، معدن و صنایع معدنی ایران امروز در کجای مسیر تحول فناورانه ایستاده‌اند؟
من متخصص موضوع دیجیتال نیستم؛ اما ۲۵ سال در



بنابر این یکی از چالش اصلی ما، بحث ضعف اینترنت و زیرساخت‌های ارتباطی در بسیاری از نقاط دوردست است. ما در جلسات متعددی با مخابرات و اپراتورهای تلفن همراه صحبت کرده‌ایم؛ اما مسئله اینجاست که این بخش‌ها متولی حوزه معدن نیستند و این یک چالش زیرساختی بین‌بخشی است؛ لذا زیرساخت ارتباطی امن باید در نقاط مختلف معدن برقرار شود تا هوشمندسازی معنا پیدا کند. بسیاری از کارخانه‌های ما از ابزارهای انقلاب چهارم در فرآیندهای فرآوری و متالورژیکی خود استفاده می‌کنند؛ اما هنوز فاصله زیادی با یک معدن هوشمند یکپارچه داریم. ما هنوز به مرحله‌ای نرسیده‌ایم که معدن به صورت یکپارچه به هم متصل باشند. در واقع، هوشمندسازی در بخش‌های مختلف تبیین و بعضاً پیاده سازی شده، اما هنوز به آن بلوغ یکپارچگی نرسیده‌ایم.

با توجه به مشکلاتی که واحدهای صنعتی امروز با آن مواجه هستند از تحریم‌ها گرفته تا مشکلات ناشی از جنگ آیا می‌توان گفت که هوشمندسازی یک اقدام لوکس است؟

ابتداً این یک نگاه اشتباه است. هوشمندسازی نباید به عنوان یک کالای لوکس دیده شود. ما در کشوری هستیم

ما عمل کند. در حال حاضر در بخش «اکتشاف» کارهای خوبی با استفاده از تکنیک‌های هوشمندسازی انجام شده است، اما هنوز جای رشد بسیار زیادی وجود دارد. در بخش «استخراج» شاید شرایط متفاوت بوده و کمتر از فناوری‌های جدید استفاده شده بود. البته برخی از معادن بزرگ در حوزه‌هایی مثل سیستم‌های دیسپچینگ و مدیریت عملیات استخراج ورود کرده‌اند هر چند که این اقدامات را در معدن کوچک کمتر مشاهده می‌کنیم و می‌توان گفت که این هنوز آغاز راه است.

دلیل اصلی اینکه هنوز بسیاری از معادن به خصوص معادن کوچک به این سمت حرکت نکرده‌اند، چیست؟ چه چالش‌هایی در این مسیر وجود دارد که حرکت به سمت هوشمندسازی با کندی جلو می‌رود؟

اینکه ما در این حوزه هنوز نتوانسته‌ایم به اندازه کافی رشد کنیم دلایل متعددی دارد. یکی از آنها ضعف در دسترسی به اینترنت و نبود زیرساخت‌های مخابراتی متناسب با بسترهای هوشمند است که متولی آن ما نیستیم. همگی به خوبی می‌دانیم در سال گذشته تعداد روزهای زیادی اینترنت در دسترس نبود و همین مسئله خسارت سنگینی را به جامعه استارت‌آپی وارد کرد.

ارزش اقتصادی صحبت کنیم، استخراج و به خصوص بخش فرآوری و تولید محصولات با ارزش افزوده بیشترین اولویت را دارد. چون خروجی نهایی تولید شما در اینجاست. هرچه مکانیزم‌های این بخش هوشمندتر باشد، هم هزینه‌ها کاهش می‌یابد و هم بهره‌وری بیشتر خواهد شد.

گاهی شرکت‌های فناوری راه‌حل‌هایی توسعه می‌دهند که از نظر فنی پیشرفته‌اند؛ اما مسئله‌ای واقعی و اولویت‌دار از صنعت را حل نمی‌کنند. در مقابل، برخی نیازهای مهم معادن نیز به زبان مشخص و قابل فهم برای شرکت‌های فناوری تعریف نمی‌شوند. این فاصله میان «فناوری‌محوری» و «مسئله‌محوری» در بخش معدن چقدر جدی است؟

ما در واقع می‌خواهیم ادبیات صنعت و دانش‌بنیان را به هم نزدیک کنیم. یکی از راهکارها این است که ما نیازهای فناورانه را احصا کنیم و استارت‌آپ‌ها متناسب با آن نیاز راه‌حل‌های خود ارائه دهند. این همان کاری است که انجام دادیم. بیش از ۲۰ رویداد هم‌رسانی بین شرکت‌های دانش‌بنیان و صنایع معدنی و شرکت‌های بزرگ کردیم. هدف ما این بود که ادبیات شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌های این حوزه را به فعالان این صنعت نزدیک کنیم. نکته بسیار مهم اینجاست که ما توانستیم از طریق این مسیر، بستری ایجاد کنیم که بهم‌رسانی نزدیک به رقم یک هزار میلیارد تومان را میان صنایع معدنی و شرکت‌های دانش‌بنیان تحقق بخشیم.

ما می‌دانیم که جامعه استارت‌آپی ما در حوزه صنایع معدنی در مراحل اولیه است. علاوه بر آن ۲۰ رویداد، ما چهار رویداد «جذب ایده» برگزار کرده‌ایم. در سال گذشته، از طریق دانشگاه‌ها بیش از ۴۰۰ ایده جذب کردیم که توسط تیم‌های ارزیابی بسیار قوی با همکاری دانشگاه تهران داوری شدند. در شهر یورماه امسال، ۱۲ تیم برتر را انتخاب و به عنوان منتخبی به صنعت وصل می‌کنیم و حتی در صورت نیاز، در بلوغ تکنولوژی و توسعه محصول به آن‌ها کمک می‌کنیم. هدف ما این است که از میان ۱۰۰ ایده، آن چند ایده طلایی را به مرحله صنعتی شدن برسانیم.

ما نباید صرفاً به دنبال فناوری باشیم؛ بلکه باید ابتدا نیازهای چند سال آینده را شناسایی کنیم. وقتی مشخص شد که یک نیاز از طریق هوشمندسازی مرتفع می‌شود، آنگاه ما به عنوان یک نهاد تنظیم‌گر، فراخوان می‌دهیم تا استارت‌آپ‌ها و دانشگاه‌ها متناسب با آن نیاز خاص، راهکار ارائه دهند.

ما بر اساس رصد دقیق روندهای جهانی، دو محور اصلی را برای فراخوان‌های

که با چالش کمبود برق و ناترازی انرژی روبرو هستیم و باید از ظرفیت‌های هوشمندسازی در مدیریت مصرف انرژی استفاده کرد. البته نگاه ما باید از کاهش مصرف به سمت بهره‌وری تغییر کند. در بخش فرآوری و پایین‌دستی بحث انرژی اهمیت بیشتری نسبت به استخراج و اکتشاف دارد. ما با فرآیندهایی مثل خردایش و پریعارسازی و احیا سر و کار داریم که حدود ۶۰ درصد مصرف انرژی کل فرآیند در اینجا اتفاق می‌افتد. بنابراین اگر بتوانیم با ابزارهای دیجیتال، مصرف را بهینه کنیم، این یک دستاورد بزرگ است.

همانطور که اشاره کردید زنجیره معدن از اکتشاف و استخراج تا فرآوری، حمل‌ونقل، ایمنی، نگهداری تجهیزات و مدیریت زنجیره تأمین، ظرفیت‌های متعددی برای استفاده از فناوری دارد؛ اما منابع مالی و مدیریتی محدود است و نمی‌توان همه حوزه‌ها را هم‌زمان در اولویت قرار داد. اگر قرار باشد مسائل مهم را انتخاب کنید که فناوری بتواند در کوتاه‌مدت برای آن‌ها ارزش اقتصادی یا عملیاتی ایجاد کند، اولویت شما کدام مسائل خواهند بود؟

اولویت اول این است که زیرساخت‌های تحول دیجیتال در معادن ما ایجاد شود و توسعه و بهبود پیدا کند؛ این کار وظیفه یک سازمان توسعه‌ای همچون ایمیدرو که متولی توسعه معادن می‌باشد، نبوده و باید توسط وزارت ICT و مجموعه‌های مخابراتی ایجاد شود.

اولویت دوم کار فرهنگ‌سازی از سطح مدیریت کلان و تصمیم‌گیرنده تا مدیران میانی و حتی اپراتورهاست. این ذهنیت باید در همه ایجاد شود که هوشمندسازی یک کالای لوکس نیست. این ذهنیت و باور باید برای مدیران ملموس و قابل فهم باشد. به عنوان مثال وقتی به یک مدیر می‌گویید اگر ریکاوری را از ۷۰ درصد به ۸۰ درصد برسانیم، این افزایش ۱۰ درصدی در سودآوری ما میلیون‌ها ریال ارزش دارد، و هزینه این تحول فقط یک‌دهم یا یک‌صدم آن سود است، آن وقت است که حرف ما شنیده می‌شود. هوشمندسازی باید بر پایه خروجی‌های ملموس و اقتصادی باشد، وگرنه استقبالی از آن صورت نمی‌گیرد.

اولویت سوم امنیت شبکه ارتباطی و صیانت از داده هاست. در مسیر هوشمندسازی نباید دچار حفره‌های امنیتی و باگ‌های سیستمی شویم که امنیت تولید را به خطر بیندازد.

و... به نظر شما کدام بخش از زنجیره ارزش معدن، بیشترین اولویت را برای ورود به هوشمندسازی دارد؟
اگر بخواهیم بر اساس تجربه جهانی و

بیش از هر چیز
به مدیران جسور
برای پذیرش
فناوری‌های
جدید نیاز داریم

حمایت از شرکت‌های نوآور چه اقداماتی لازم است؟

در کشور قوانین و ظرفیت‌های خوبی وجود دارد، اما بسیاری از آن‌ها در عمل به شکل کامل اجرایی نشده‌اند. لازم است نهادهای دولتی، رگولاتورها و مجموعه‌های بزرگ اقتصادی ورود جدی‌تری داشته باشند و سازوکارهای مشخصی برای سرمایه‌گذاری، تأمین مالی و حمایت از فناوری ایجاد کنند. همچنین باید این موضوع نهادینه شود که صنایع بزرگ و شرکت‌های سرمایه‌گذاری ذیل آن‌ها، بخشی از منابع خود را به توسعه فناوری اختصاص دهند. البته اقداماتی در این حوزه انجام شده به عنوان مثال تفاهنامه‌ای با صندوق بیمه معادن امضا کرده‌ایم؛ اما این اقدامات کافی نبوده و به هیچ وجه با ظرفیت‌های موجود در این بخش همخوانی ندارد.

به نظر شما صندوق‌های بیمه چطور می‌توانند شرایط برای استفاده بیشتر از طرح‌های فناورانه و افزایش رغبت فعالان حوزه معدنی فراهم کنند؟

گاهی یک گروه، ایده یا فناوری مناسبی تولید کرده است، اما هنوز سابقه‌ای برای اثبات عملکرد آن در صنعت وجود ندارد. صنعت نیز به دلیل ریسک بالا حاضر نیست به راحتی از آن استفاده کند. در این شرایط، پوشش بیمه‌ای می‌تواند بخشی از ریسک را کاهش دهد و به صنعت اطمینان بدهد که در صورت موفق نبودن فناوری، خسارت آن قابل جبران است. پس از ایجاد سابقه و اثبات عملکرد، امکان توسعه و استفاده گسترده‌تر از فناوری فراهم می‌شود.

چرا صنایع بزرگ کمتر به سراغ طرح‌های نوآورانه و استارت‌آپی می‌روند؟

بسیاری از شرکت‌های بزرگ به دلیل ریسک‌های عملیاتی، حساسیت بالای فعالیت‌ها و هزینه سنگین توقف تولید، ترجیح می‌دهند از طرح‌های قبلی و آزموده‌شده استفاده کنند. اجرای یک فناوری جدید برای آن‌ها ممکن است ریسک‌هایی داشته باشد و به همین دلیل، در پذیرش فناوری‌های نوآورانه احتیاط بیشتری نشان می‌دهند.

این در حالی است که مشارکت صنایع بزرگ می‌تواند در حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان، اجرای طرح‌ها و ایجاد بازار برای محصولات و خدمات نوآورانه مؤثر باشد. اگر صنایع بزرگ وارد این حوزه شوند، فناوری‌ها فرصت پیدا می‌کنند در محیط واقعی آزمایش و عملیاتی شوند. همچنین ایجاد ارتباط میان صنایع، دانشگاه‌ها و استارت‌آپ‌ها می‌تواند به توسعه بازار و افزایش اعتماد کمک کند.

خود انتخاب کردیم: «تحول دیجیتال» و «توسعه پایدار». این دو محور، ترندهای اصلی جهان هستند و ما آن‌ها را در اولویت‌های بخش معدن قرار داده‌ایم. از سوی دیگر استارت‌آپ‌ها می‌توانند ایده‌های خود، به‌ویژه در حوزه تحول دیجیتال را ثبت کنند تا در صورت نیاز بودن، آن‌ها را به صنعت متصل کنیم.

چه تعداد از ایده‌ها و تغییرات، به فعالیت منجر شده است؟

ما در ۳ سال فعالیت بیش از ۸۰ استارت‌آپ را مورد حمایت قرار دادیم. این استارت‌آپ‌ها در صنعت و معدن کار می‌کنند. در حال حاضر چیزی حدود ۱۰ هزار شرکت دانش بنیان داریم که از این تعداد حدود ۵۰۰ تا ۶۰۰ شرکت در حوزه معدن و صنایع معدنی فعال هستند و از این تعداد تنها ۳۰۰ شرکت در حال حاضر فعال هستند.

صنایع بزرگ معمولاً به دلیل هزینه بالای توقف تولید، حساسیت عملیات و ریسک‌های ایمنی، ترجیح می‌دهند از فناوری‌های آزموده‌شده استفاده کنند. در چنین شرایطی، این پرسش مطرح است که شرکت‌های معدنی تا چه اندازه حاضرند در توسعه مشترک فناوری، اجرای پایلوت و آزمون راه‌حل‌های جدید مشارکت کنند؟

مشوق‌ها در این حوزه بسیار کم است. بر اساس تحقیقاتی که در دانشگاه شریف انجام شده تأمین مالی و توسعه محصول بر اساس تقاضا دو چالش اصلی شرکت‌های دانش بنیان و استارت‌آپ‌ها محسوب می‌شوند. از سوی دیگر، حتی اگر یک شرکت، فناوری مطلوبی تولید کند، بدون دسترسی به بازار و مشتری صنعتی نمی‌تواند به رشد پایدار برسد.

ما قوانین زیادی در این حوزه داریم؛ اما در عمل حمایت آن‌چنانی از جامعه استارت‌آپی صورت نگرفته است. اگر منابع مالی کافی در اختیار شرکت‌ها قرار نگیرد، توسعه فناوری اتفاق نمی‌افتد. به نظر من در بسیاری از جاها باید دولت ورود کرده و صندوق‌های بزرگ را برای حمایت از طرح‌های نوآورانه به میدان بیاورد.

بدون شک صندوق‌های بزرگ، نهادهای دولتی و سرمایه‌گذاران تخصصی می‌توانند سرمایه لازم را وارد این حوزه کنند. در دنیا برای سرمایه‌گذاری روی فناوری و استارت‌آپ‌ها، چارچوب‌ها و پروتکل‌های مشخصی وجود دارد. در کشور نیز باید سازوکارهایی ایجاد شود تا نهادهای بزرگ بتوانند با ارزیابی درست، در این شرکت‌ها سرمایه‌گذاری کنند.

به نظر شما برای ترغیب صنایع بزرگ به

معدن آینده،
ترکیب انسان
و ماشین است
نه حذف
انسان



از این گلوگاه چه باید کرد؟

در استخراج، ما با جریانی از داده‌های زنده سر و کار داریم؛ از مدیریت ناوگان حمل‌ونقل گرفته تا پایش سلامت تجهیزات سنگین معدنی که هزینه‌های نگهداری و تعمیرات آن‌ها بسیار بالاست. مشکل اینجاست که هنوز نتوانسته‌ایم این داده‌ها را به سیستم‌های تصمیم‌ساز هوشمند خودکار تبدیل کنیم. ما به تجهیزات مجهز شده‌ایم؛ اما این تجهیزات هنوز به معنای واقعی «دیجیتال» نشده‌اند تا بتوانند بهره‌وری کل زنجیره را به صورت لحظه‌ای ارتقا دهند.

با توجه به تجربه شما در مرکز تحقیقات و حضور در زیست‌بوم نوآوری، چه عاملی باعث شده این فاصله بین ظرفیت‌های مهندسی ایران و هوشمندسازی ایجاد شود؟

شاید بخشی از آن به ماهیت سنتی رشته‌های معدنی برگردد. معدن‌کاری همیشه به عنوان یک کار سخت میدانی شناخته شده و رسوخ «تفکر دیجیتال» در آن کندتر از سایر صنایع بوده است. در حالی که امروز در دنیا، شرکت‌های بزرگ معدنی به شرکت‌های «داده‌محور» تبدیل شده‌اند، ما هنوز در مرحله درگیری با زیرساخت‌های اولیه هستیم. علاوه بر این، پیوند میان بخش معادن به عنوان بهره‌بردار

برای ترغیب صنایع بزرگ به حمایت از شرکت‌های نوآور چه اقداماتی لازم است؟ آیا الزام قانونی در این حوزه وجود دارد؟

در کشور قوانین و ظرفیت‌های خوبی وجود دارد؛ اما بسیاری از آن‌ها در عمل به شکل کامل اجرایی نشده‌اند. قانون به عنوان مثال ظرفیت‌های خوبی در زمینه مشوق‌های مالیاتی و سرمایه‌گذاری وجود دارد. برای مثال، بخشی از هزینه‌های تحقیق و توسعه می‌تواند از مالیات شرکت‌ها کسر شود. با این وجود لازم است نهادهای دولتی، رگولاتورها و مجموعه‌های بزرگ اقتصادی ورود جدی‌تری داشته باشند و سازوکارهای مشخصی برای سرمایه‌گذاری، تأمین مالی و حمایت از فناوری ایجاد کنند. البته باید این موضوع نهادینه شود که صنایع بزرگ و مجموعه‌هایی مانند شرکت‌های سرمایه‌گذاری، بخشی از منابع خود را به توسعه فناوری اختصاص دهند.

در برخی تجربه‌ها، یک فناوری در مرحله آزمایشی نتایج قابل قبولی دارد، اما مسیر آن به استقرار گسترده و تجاری‌سازی منتهی نمی‌شود. از تجربه شما، مهم‌ترین علت توقف فناوری‌ها پس از مرحله پایلوت چیست و برای عبور

شرکت‌ها و هلدینگ‌های بزرگ معدنی، علاوه بر اینکه مصرف‌کننده فناوری هستند، می‌توانند در توسعه، آزمون و سرمایه‌گذاری روی فناوری نیز نقش داشته باشند. آیا زمان آن رسیده که این مجموعه‌ها از جایگاه صرفاً «خریدار فناوری» خارج شوند و به سرمایه‌گذار و شریک توسعه فناوری تبدیل شوند؟

بدون شک بدون همکاری هلدینگ‌ها و شرکت‌های بزرگ نمی‌توان پیشرفت زیادی در این حوزه کسب کرد. باید توجه داشت که ورود هلدینگ‌ها و سرمایه‌گذاری آنها در این بخش‌ها نیز مشکلاتی را دارد. به عنوان مثال ارزش‌گذاری شرکت‌های دانش‌بنیان و فناوری‌های جدید کار ساده‌ای نیست؛ زیرا بسیاری از این شرکت‌ها سابقه طولانی، دارایی فیزیکی یا بازار تثبیت‌شده ندارند. در نتیجه، قیمت‌گذاری و تعیین ارزش واقعی آن‌ها دشوار است. برای حل این مشکل، به نهادهای تخصصی و قدرتمند نیاز داریم تا بتوانند ارزیابی دقیق انجام دهند و میان سرمایه‌گذاران و شرکت‌ها اعتماد ایجاد کنند.

با این وجود ما در بخش معدن نهادهایی را تاسیس کردیم که در فناوری‌ها مشارکت می‌کنند. از طرفی صنایع معدنی بزرگ این کار را شروع کرده‌اند. البته معادن کوچک کارهای بسیاری برای انجام دادن در این حوزه دارند.

در محیط‌های معدنی، خطای یک سامانه می‌تواند پیامدهای مالی، عملیاتی، ایمنی و حتی زیست‌محیطی داشته باشد. در چنین شرایطی، چگونه می‌توان به خروجی سامانه‌های هوشمند اعتماد کرد و مرز میان «کمک به تصمیم‌گیری» و «واگذاری تصمیم به ماشین» را تعیین کرد؟

مرز این دو را همان معدن ۵ تعیین کرده است. آنگونه که در انقلاب معدنی ۵ آمده اگر انسان به شکل کامل حذف شود، قدرت تحلیل از صنعت گرفته خواهد شد. بنابراین اگر نتیجه کامل و درستی را می‌خواهیم باید تحلیل انسانی را در کنار تحلیل ماشینی نداشته باشیم، در غیر این صورت احتمال بروز خطا وجود دارد. در اتحادیه اروپا در سال ۲۰۲۳ این مسئله مطرح شده که مکانیزه شدن معدن باعث حذف انسان شده است؛ اما بعدها مطرح شد که نیاز نیست که در معدن حتما ماشین و اتوماسیون باشد، باید انسان و اتوماسیون باشد. در واقع در معدن ۵ گفته می‌شود که همه ابزارهای هوش مصنوعی باید به کمک انسان توانمند بیاید. در واقع توسعه باید انسان‌محور باشد و انسان نباید از این فرآیند حذف شود.

بخش معدن از نظر اندازه بازار، دارایی‌های فیزیکی و ظرفیت اقتصادی، حوزه‌ای بزرگ و راهبردی است؛ با این حال، سرمایه‌گذاری جسورانه و تخصصی در فناوری‌های معدنی هنوز متناسب با ظرفیت این بخش توسعه پیدا نکرده

و حوزه استارت‌آپی به عنوان بخش توسعه‌دهنده، هنوز به بلوغ نرسیده است. ما در زیست‌بوم نوآوری، دقیقاً به دنبال این هستیم که این پل را مستحکم کنیم؛ یعنی چالش‌های واقعی معدن را به دست متخصصان هوشمندسازی و فناوری اطلاعات بسپاریم.

شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه معدن، گاهی از محدودیت‌های فنی و زیرساختی سخن می‌گویند و گاهی مشکل اصلی را دشواری ورود به بازار، طولانی بودن فرایندهای خرید و جلب اعتماد صنایع بزرگ می‌دانند. از نگاه شما، امروز کدام مسئله جدی‌تر است: کمبود توان فناورانه یا دشواری ورود فناوری به بازار؟

فاصله میان ساخت نمونه اولیه و اجرای صنعتی، یکی از دشوارترین مراحل توسعه فناوری است. یک شرکت فناوری برای عبور از این مرحله ممکن است به سرمایه، بازار، داده، استاندارد، زیرساخت آزمون یا حمایت مدیریتی نیاز داشته باشد. به نظر من ورود فناوری به بازار دشواری زیادی دارد.



فاصله میان ساخت نمونه اولیه و اجرای صنعتی، یکی از دشوارترین مراحل توسعه فناوری است. یک شرکت فناوری برای عبور از این مرحله ممکن است به سرمایه، بازار، داده، استاندارد، زیرساخت آزمون یا حمایت مدیریتی نیاز داشته باشد. به نظر من ورود فناوری به بازار دشواری زیادی دارد.

باید از معدن سنتی عبور کنیم؛ آینده متعلق به معدن ۵ است

انگونه که در انقلاب معدنی ۵ آمده اگر انسان به شکل کامل حذف شود، قدرت تحلیل از صنعت گرفته خواهد شد. بنابراین اگر نتیجه کامل و درستی را می‌خواهیم باید تحلیل انسانی را در کنار تحلیل ماشینی نداشته باشیم، در غیر این صورت احتمال بروز خطا وجود دارد.



کمتری به کارهای عملیاتی و میدانی دارند. در صورت ادامه این روند ما مجبور می‌شویم که از کشورهای دیگر نیرو وارد کنیم و این مسئله برای کشور ما با این شرایط به هیچ وجه گزینه ایده‌آلی نیست. چالش دوم ما مسئله خام‌فروشی است. هر چه به سمت ایجاد ارزش افزوده و تولید محصولات های تک برویم به نفع کشور خواهد بود. صنایع معدنی دنیایی از ارزش افزوده است. باید فکری برای زنجیره تامین کنیم، ممکن است چند سال دیگر برخی از محصولات معدنی حذف شود. بنابراین باید از همین حالا برای تولید عناصر و محصولات کلیدی برنامه داشته باشیم.

در پایان، اگر قرار باشد مدیران صنایع معدنی فقط یک نکته را از این گفت‌وگو به یاد بسپارند، آن نکته چیست و بزرگ‌ترین خطری که در صورت تعلل در مسیر نوآوری و هوشمندسازی، بخش معدن ایران را تهدید می‌کند، کدام است؟

اولویت اول در دنیای امروز برای مدیران معدنی باید تغییر نگرش باشد. آنها باید باور کنند که «هوشمندسازی» یک هزینه لوکس نیست، بلکه یک ضرورت برای بقا و افزایش رقابت‌پذیری در بازار جهانی است. ما باید از «معدن‌داری سنتی مبتنی بر نیروی انسانی صرف» به سمت «معدن‌داری مبتنی بر داده» حرکت کنیم. ما در ایران پتانسیل مهندسی بالایی داریم؛ اگر این توان مهندسی با ابزارهای نوین دیجیتال ترکیب شود، می‌توانیم در تولید محصولات معدنی با ارزش افزوده بالا، حرف‌های زیادی برای گفتن داشته باشیم.

نکته آخر اینکه، تحول دیجیتال در معدن یک شبه رخ نمی‌دهد؛ این یک ماراتن طولانی است که باید از همین امروز با تعریف پروژه‌های کوچک و موفق در زنجیره ارزش آغاز شود تا به تدریج به کل بدنه صنعت سرایت کند.

است. علت اصلی این فاصله چیست؟

من فکر می‌کنم قوانین و بروکراسی‌های طولانی قدرت جسارت را از مدیران ما گرفته است. انگار ما امروز مدیر جسور و متخصص و کارآمد نداریم! آن زمان که حتی معدن ۴ وجود نداشت، تصمیم‌های جسورانه خوبی در کشور ما گرفته شد. در آن سال‌ها نگاه درستی بر صنعت حاکم بود.

اگر مسیر فعلی توسعه فناوری با سرعت و کیفیت مطلوب ادامه پیدا کند، در سه تا پنج سال آینده چه تصویری از معدن و صنایع معدنی هوشمند ایران خواهید داشت؟ در آن تصویر، چه تغییر ملموسی باید در شیوه اکتشاف، استخراج، تولید یا تصمیم‌گیری رخ داده باشد تا بتوان گفت تحول واقعی اتفاق افتاده است؟

با این روند آینده معدن هوشمند را خوب نمی‌بینم. ما در ۲ سال گذشته نه تنها پیشرفت نداشته‌ایم؛ بلکه نوعی عقب‌گرد را شاهد بودیم. اولین قدم برای هوشمندسازی تقویت زیست بوم استارت‌آپی است؛ اما متأسفانه ما در سال گذشته و امسال در تعداد زیادی از روزها به اینترنت دسترسی نداشتیم. جامعه استارت‌آپی ما ضررهای هنگفتی را دیدند؛ اما در بحث بومی‌سازی و تاب‌آوری و ایجاد زنجیره تامین خوب عمل کرده‌ایم. در مقطعی ۶ الی ۷ میلیارد دلار واردات محصولات معدنی داشتیم و اگر این محصولات بومی‌سازی شود به‌طور قطع صرفه‌جویی ارزی بالایی ایجاد خواهد شد. ضمن اینکه این کار به رشد اقتصادی و افزایش اشتغال و صادرات هم منجر می‌شود.

بزرگ‌ترین معضلی که امروز معدن و صنایع معدنی ما را تهدید می‌کند، چیست؟

معضلات ما در این حوزه خیلی زیاد است. یکی از مهم‌ترین آنها کاهش و مهاجرت متخصص‌های این حوزه است. متأسفانه نسل جوان ما نیز امروز علاقه

جمع‌بندی دیدگاه‌های مطرح‌شده در پرونده
هوشمندسازی صنایع

صندوق تخصصی حلقه مفقوده هوشمندسازی صنایع است

آنچه از مجموعه دیدگاه‌های مطرح‌شده در این پرونده می‌توان دریافت، این است که توسعه هوشمندسازی صنایع، به‌ویژه در بخش معدن و فلزات، صرفاً با ورود یک فناوری یا خرید تجهیزات جدید اتفاق نمی‌افتد. برای شکل‌گیری یک زیست‌بوم واقعی، سه ضلع باید در کنار یکدیگر قرار گیرند: کسب‌وکارهای چابک، شرکت‌های فناوری‌محور و سرمایه.



۳

سرمایه

حتی بهترین ایده و مناسب‌ترین زیرساخت، بدون سرمایه نمی‌تواند از مرحله آزمایش عبور کند. کسب‌وکارهای نوآور برای توسعه محصول، اجرای پایلوت، ورود به صنعت و رسیدن به مرحله تجاری‌سازی، به سرمایه‌ای نیاز دارند که ریسک بالای مراحل ابتدایی فناوری را بپذیرد. اینجاست که سرمایه‌گذاری تخصصی در حوزه هوشمندسازی صنایع می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا کند؛ سرمایه‌ای که صرفاً به دنبال بازدهی کوتاه‌مدت نباشد و منطق توسعه فناوری و زمان لازم برای بلوغ آن را بشناسد.

۲

شرکت‌های فناوری‌محور

نوآوری بدون زیرساخت به مرحله اجرا نمی‌رسد. شرکت‌های فناوری‌محور می‌توانند زیرساخت‌های ارتباطی، پردازشی، داده‌ای و پلتفرمی مورد نیاز را فراهم کنند تا راهکارهای کسب‌وکارهای نوپا امکان استقرار در محیط واقعی صنعت را پیدا کنند. در این مدل، شرکت‌های بزرگ فناوری نه رقیب کسب‌وکارهای نوآور، بلکه بسترساز رشد آنها هستند؛ یعنی زیرساختی فراهم می‌کنند که نوآوری‌های جدید بتوانند در معادن، کارخانه‌های فولاد و سایر صنایع مستقر و مقیاس‌پذیر شوند.

۱

کسب‌وکارهای چابک و مسئله‌محور

صنایع بزرگ معدنی و فولادی، به دلیل ساختارهای گسترده، فرآیندهای پیچیده و ملاحظات عملیاتی، معمولاً نمی‌توانند با سرعت کسب‌وکارهای نوآور حرکت کنند. از همین رو، بخشی از بار تحول دیجیتال باید بر دوش کسب‌وکارهای چابک و نوپایی قرار گیرد که بتوانند فارغ از ساختارهای سنگین سازمانی، مسائل واقعی معادن و کارخانه‌های فولاد را شناسایی کنند و برای آنها راهکارهای فناورانه و نوآورانه ارائه دهند. این کسب‌وکارها حلقه‌ای هستند که مسئله صنعت را به راهکار فناورانه تبدیل می‌کنند.

راهکار پیشنهادی برای اتصال سه ضلع

نباشد، بلکه به‌عنوان حلقه اتصال میان سرمایه، فناوری و صنعت عمل کند.

در چنین مدلی، صنعت مسئله واقعی خود را عرضه می‌کند، کسب‌وکار چابک راهکار را توسعه می‌دهد، شرکت فناوری‌محور زیرساخت لازم را فراهم می‌کند و سرمایه، ریسک عبور از ایده تا محصول و بازار را پوشش می‌دهد.

به نظر می‌رسد یکی از راهکارهای عملی برای کنار هم قرار دادن این سه ضلع، راه‌اندازی یک صندوق سرمایه‌گذاری تخصصی در حوزه هوشمندسازی صنایع باشد؛ صندوقی با مشارکت شرکت‌های فناوری‌محور، از جمله همراه اول، در کنار شرکت‌های بزرگ معدنی و فولادی. چنین صندوقی می‌تواند صرفاً یک تأمین‌کننده مالی







نگاهی آینده پژوهانه به مسیر هوشمندسازی صنایع ایران تا افق ۱۴۱۰

هوش مصنوعی صنعتی در ایران



محمد ستایش‌نیا

تحلیلگر سرمایه گذاری
شرکت حرکت اول

آینده‌ای میان
هوشمندسازی تدریجی
و جهش بهره‌وری

بررسی اسناد سیاستی ایران، گزارش‌های بین‌المللی و پژوهش‌های دانشگاهی نشان می‌دهد آینده هوش مصنوعی صنعتی بیش از آنکه صرفاً مسئله‌ای فناورانه باشد، به میزان آمادگی صنایع برای ترکیب فناوری با داده، تجهیزات، نیروی انسانی و فرایندهای سازمانی بستگی دارد.

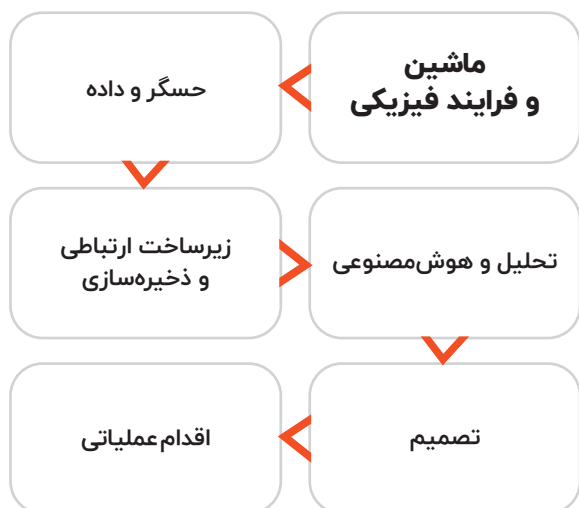
گزارش همگرایی فناوری: منطق جدید مزیت رقابتی^۱ مجمع جهانی اقتصاد در سال ۲۰۲۶ نیز بر همین موضوع تأکید دارد. بر اساس این گزارش، مزیت رقابتی الزاماً متعلق به سازمان‌هایی نیست که پیشرفته‌ترین فناوری را در اختیار دارند؛ بلکه بیشتر نصیب سازمان‌هایی می‌شود که بتوانند فناوری‌های جدید را با فرایندهای موجود یکپارچه کنند، تیم‌های مختلف را هماهنگ سازند و راهکارها را از مرحله آزمایشی به محیط واقعی عملیات انتقال دهند.

بنابراین آینده هوشمندسازی صنایع ایران را باید نه به‌عنوان «بازار یک فناوری»، بلکه به‌عنوان بخشی از تحول ساختار تولید و بهره‌وری کشور بررسی کرد.

هوش مصنوعی در چند سال گذشته از موضوعی تخصصی در آزمایشگاه‌های دانشگاهی و شرکت‌های فناوری، به یکی از مهم‌ترین محورهای تحول اقتصادی و صنعتی جهان تبدیل شده است. با این حال، اثر واقعی این فناوری در اقتصاد الزاماً به چت‌بات‌ها، مدل‌های زبانی یا تولید محتوا محدود نمی‌شود. بخش مهم‌تری از تحول زمانی رخ می‌دهد که هوش مصنوعی وارد کارخانه، نیروگاه، معدن، پالایشگاه، شبکه حمل‌ونقل و زنجیره تأمین شود و بر کیفیت، بهره‌وری، مصرف انرژی، نگهداری تجهیزات و تصمیم‌گیری عملیاتی اثر بگذارد.

از این منظر، پرسش اصلی درباره آینده هوش مصنوعی در ایران این نیست که آیا این فناوری گسترش خواهد یافت یا خیر؛ جهت حرکت جهانی تا حد زیادی مشخص است. پرسش مهم‌تر این است که **هوش مصنوعی با چه سرعتی و از چه مسیرهایی وارد صنایع ایران خواهد شد، چه موانعی پیش روی آن قرار دارد و کدام شکل از هوشمندسازی با شرایط اقتصادی و صنعتی کشور سازگاری بیشتری دارد؟**

از هوش مصنوعی منفرد تا همگرایی فناوری‌ها



ضعف هر حلقه می‌تواند عملکرد کل سیستم را محدود کند. همین مسئله یکی از تفاوت‌های اصلی موج فعلی هوش مصنوعی با بسیاری از فناوری‌های نرم‌افزاری پیشین است: در کاربرد صنعتی، جهان فیزیکی و دیجیتال باید به یکدیگر متصل شوند.

یکی از تحولات مهم سال‌های اخیر این است که هوش مصنوعی دیگر به‌تنهایی موضوع اصلی نیست. کاربردهای صنعتی پیشرفته از ترکیب چند فناوری شکل می‌گیرند: هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، صنعتی، پردازش لبه، رباتیک، دوقلوی دیجیتال^۲، سامانه‌های سنجش و فناوری‌های شبیه‌سازی. مجمع جهانی اقتصاد در گزارش سال ۲۰۲۶ این وضعیت را «همگرایی فناوری» توصیف کرده است. در این چارچوب، هوش مصنوعی همراه با حوزه‌هایی مانند رباتیک، رایانش فراگیر، هوش فضایی، مواد پیشرفته و انرژی نسل آینده، قابلیت‌هایی ایجاد می‌کند که هیچ‌یک از این فناوری‌ها به‌تنهایی قادر به ایجاد آنها نیستند.

این تحول برای صنایع ایران اهمیت زیادی دارد. برای مثال، یک مدل هوش مصنوعی بدون دسترسی به داده تجهیزات کارخانه نمی‌تواند خرابی را پیش‌بینی کند. داده تجهیزات نیز بدون حسگر، شبکه صنعتی و زیرساخت ذخیره‌سازی تولید نمی‌شود. پیش‌بینی خرابی نیز تنها زمانی ارزش عملیاتی پیدا می‌کند که نتیجه آن وارد برنامه تعمیرات و تصمیم‌گیری مدیران تولید شود. بنابراین هوشمندسازی را باید به‌صورت یک زنجیره دید:

جایگاه امروز ایران؛ شکافی معنادار میان ورودی و خروجی نوآوری

یکی از نقاط مناسب برای شروع تحلیل وضعیت ایران، شاخص جهانی نوآوری یا GII است. بر اساس شاخص جهانی نوآوری ۲۰۲۵ سازمان جهانی مالکیت فکری، ایران در میان ۱۳۹ اقتصاد بررسی شده در رتبه ۷۰ قرار گرفته است. ایران از نظر ورودی‌های نوآوری رتبه ۱۰۹ و از نظر خروجی‌های نوآوری رتبه ۴۶ را دارد.

این اختلاف جایگاه نشان می‌دهد ایران نسبت به وضعیت نهاده‌های نوآوری، عملکرد نسبتاً بهتری در تولید خروجی‌های دانشی و فناوریانه دارد. با این حال، اختلاف رتبه‌ها نباید مانند اختلاف امتیاز یا یک شاخص کمی مستقل تفسیر شود.

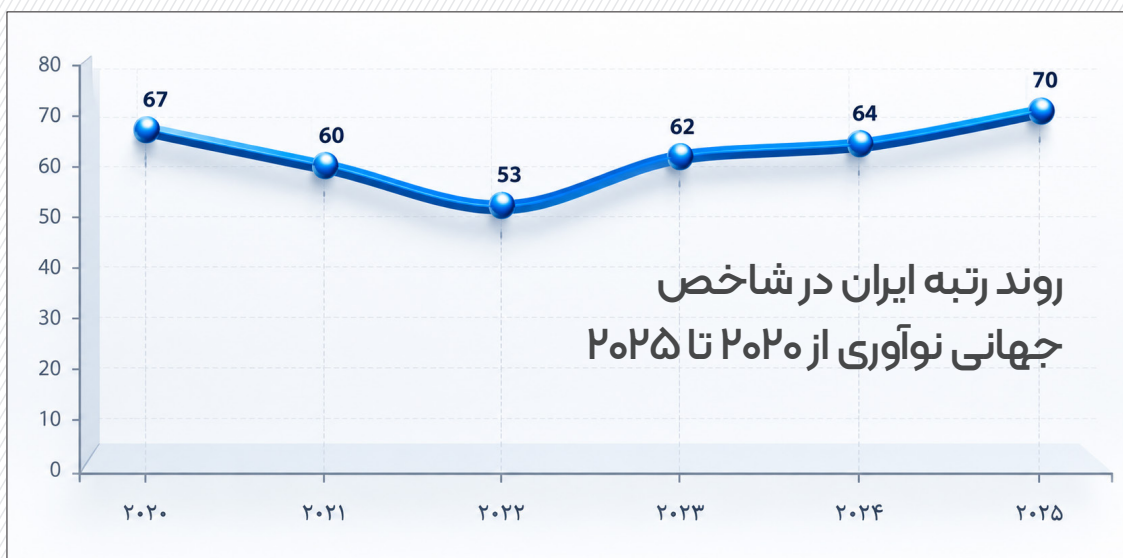
جدول ۱. برخی شاخص‌های منتخب زیست‌بوم نوآوری ایران

شاخص	مقدار گزارش شده	سال داده	برداشت تحلیلی
رتبه کلی نوآوری	۷۰ از ۱۳۹	۲۰۲۵	جایگاه متوسط جهانی
رتبه ورودی‌های نوآوری	۱۰۹	۲۰۲۵	ضعف نسبی در منابع، زیرساخت و محیط توانمندساز
رتبه خروجی‌های نوآوری	۴۶	۲۰۲۵	عملکرد نسبتاً بهتر در تولید خروجی‌های دانشی و فناوریانه
سهم فارغ‌التحصیلان علوم و مهندسی	۳۵/۰۲٪	۲۰۲۲	نقطه قوت نسبی سرمایه انسانی
اشتغال دانش‌محور	۲۰/۶۴٪	۲۰۲۳	پایه قابل‌توجه، اما ناکافی برای جهش صنعتی
مخارج دولت برای آموزش	۲/۸۲٪ از GDP	۲۰۲۳	محدودیت نسبی در سرمایه‌گذاری آموزشی
هزینه تحقیق و توسعه	۵/۷۳٪ از GDP	۲۰۲۱	محدودیت مهم برای توسعه فناوری در مقیاس

یادداشت: برخی شاخص‌های منتخب زیست‌بوم نوآوری ایران، بر اساس GII ۲۰۲۵ و جدیدترین داده رسمی در دسترس برای هر شاخص.

منبع: Global Innovation Index ، WIPO ، ۲۰۲۵ و پروفایل ایران در این شاخص.





[شکل ۱. رند رتبه ایران در شاخص جهانی نوآوری از ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵؛ منبع: WIPO]



[شکل ۲. مقایسه رتبه کلی، ورودی‌ها و خروجی‌های نوآوری ایران در سال ۲۰۲۵؛ منبع: WIPO]

تبدیل این دانش به محصول و بهره‌وری صنعتی را کاهش دهد. به بیان دیگر، مسئله ایران احتمالاً «نبود استعداد» نیست؛ مسئله مهم‌تر، تبدیل استعداد و دانش به سیستم‌های عملیاتی قابل استفاده در صنعت است.

از یک سو، سهم بالای فارغ‌التحصیلان علوم و مهندسی و ظرفیت دانشگاهی کشور، زمینه مناسبی برای توسعه هوش مصنوعی ایجاد می‌کند. از سوی دیگر، محدودیت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، زیرساخت، دسترسی به تجهیزات و ارتباط دانشگاه با صنعت می‌تواند سرعت

جهت‌گیری سیاستی کشور به سمت کاربردی‌سازی هوش مصنوعی

اهداف مطرح‌شده در این سند است. این جهت‌گیری سیاستی می‌تواند زمینه مساعدتری برای توسعه بازار ایجاد کند، اما وجود سند و هدف‌گذاری به‌تنهایی برای شکل‌گیری بازار پایدار کافی نیست. بخش تعیین‌کننده، توان تبدیل اهداف سیاستی به پروژه‌هایی است که در کارخانه و محیط عملیاتی نتیجه‌ای قابل اندازه‌گیری ایجاد کنند.

در سطح اسناد رسمی نیز به کاربردهای اقتصادی و صنعتی هوش مصنوعی توجه شده است. در سند ملی هوش مصنوعی، قرار گرفتن ایران در میان ۱۰ کشور پیشرو این حوزه تا افق ۱۴۱۲ به‌عنوان یک **هدف سیاستی** تعیین شده است. توسعه سرمایه انسانی، زیرساخت شبکه و کلان‌داده، توان پردازشی، مدل‌های بومی و کاربرد هوش مصنوعی در بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات نیز از



در سطح اسناد رسمی نیز به کاربردهای اقتصادی و صنعتی هوش مصنوعی توجه شده است. در سند ملی هوش مصنوعی، قرار گرفتن ایران در میان ۱۰ کشور پیشرو این حوزه تا افق ۱۴۱۲ به‌عنوان یک هدف سیاستی تعیین شده است.

پیش‌نیاز هوشمندسازی بلوغ زیرساخت دیجیتال کارخانه است

با توجه به ساختار بسیاری از صنایع کشور، می‌توان انتظار داشت ناهمگونی ماشین‌آلات و تفاوت استانداردهای دیجیتال، دسترسی به داده مورد نیاز هوش مصنوعی را دشوار کند. بخش قابل‌توجهی از کارخانه‌های ایران طی چند دهه توسعه یافته‌اند و ماشین‌آلات آنها متعلق به نسل‌های فناوریانه و سازندگان متفاوت است. در نتیجه، بازار هوشمندسازی ایران فقط شامل الگوریتم و نرم‌افزار هوش مصنوعی نخواهد بود. بخش مهمی از فعالیت ممکن است در حوزه‌هایی مانند حسگرگذاری، اتصال PLC ها، اینترنت اشیا، صنعتی، MES، Data Historian، امنیت OT، جمع‌آوری داده و استانداردسازی اطلاعات شکل گیرد. در بسیاری از کارخانه‌ها، نخستین پروژه مؤثر هوش مصنوعی ممکن است نه ساخت یک مدل پیچیده، بلکه **قابل استفاده کردن داده‌ای باشد که سال‌ها در ماشین‌آلات وجود داشته، اما ثبت یا یکپارچه نشده است.**

یکی از مهم‌ترین نکات در بررسی آینده هوش مصنوعی صنعتی ایران این است که بسیاری از صنایع نمی‌توانند مرحله دیجیتالی‌شدن را نادیده بگیرند. پیش از هوشمندسازی، باید داده تجهیزات جمع‌آوری، استاندارد، ذخیره و قابل استفاده شود. مطالعه نظام‌مند محققان درباره پذیرش هوش مصنوعی در تولید، ۳۵ عامل اثرگذار را در هفت گروه اصلی طبقه‌بندی می‌کند: کسب‌وکار و ساختار، اثربخشی سازمانی، فناوری و سیستم، مدیریت داده، محیط تنظیم‌گری، محیط کسب‌وکار و محیط اقتصادی. این مطالعه بر عواملی مانند زیرساخت فناوری اطلاعات، امنیت، سازگاری سیستم‌ها، قابلیت اتصال، دسترسی و حکمرانی داده، نیروی انسانی ماهر، حمایت مدیریت و آموزش کارکنان تأکید دارد. این پژوهش‌ها چارچوب مناسبی برای تحلیل فراهم می‌کند، اما یافته‌های آن مستقیماً وضعیت صنایع ایران را اثبات نمی‌کند.

کدام صنایع ظرفیت بیشتری دارند؟

پذیرش هوش مصنوعی در تمام صنایع با سرعت یکسان اتفاق نخواهد افتاد. صناعی احتمالاً زودتر به سمت هوشمندسازی حرکت می‌کنند که هزینه توقف تولید در آنها بالاست. دارایی‌های فیزیکی گران دارند، حجم زیادی از داده عملیاتی تولید می‌کنند و حتی بهبود چند درصدی بهره‌وری در آنها ارزش اقتصادی معناداری ایجاد می‌کند.

جدول ۲. ظرفیت نسبی کاربرد هوش مصنوعی در صنایع منتخب ایران

صنعت	کاربردهای محتمل	اولویت نسبی تا اقیانوس ۱۴۹۰	منطق اقتصادی
نفت، گاز و پتروشیمی	نگهداری پیش‌بینانه، تشخیص خوردگی، بهینه‌سازی فرایند	بسیار بالا	ارزش بالای تجهیزات و هزینه سنگین توقف تولید
برق و انرژی	پیش‌بینی بار، مدیریت شبکه، تشخیص ناهنجاری	بسیار بالا	ناترازی انرژی و اهمیت افزایش بهره‌وری
فولاد و صنایع معدنی	کنترل کیفیت، بهینه‌سازی انرژی، تعمیرات	بسیار بالا	مصرف انرژی بالا و پیوستگی فرایند تولید
معدن	ایمنی، مدیریت ناوگان، پایش تجهیزات	بالا	محیط عملیاتی دشوار و دارایی‌های گران
خودرو و قطعه‌سازی	بینایی ماشین، رباتیک، برنامه‌ریزی تولید	بالا	تکرارپذیری عملیات و مقیاس تولید
صنایع غذایی و دارویی	کنترل کیفیت، ردیابی و پیش‌بینی تقاضا	متوسط تا بالا	اهمیت کیفیت، استاندارد و قابلیت تعریف بازگشت سرمایه
بنگاه‌های کوچک سنتی	اتوماسیون و تحلیل ساده عملیات	متوسط	محدودیت سرمایه و بلوغ دیجیتال

یادداشت: اولویت‌بندی فوق‌آمار رسمی نیست و ارزیابی تحلیلی نویسنده بر مبنای هزینه توقف، شدت مصرف انرژی، ارزش دارایی‌های عملیاتی، دسترس‌پذیری داده، بلوغ اتوماسیون، قابلیت اندازه‌گیری بازگشت سرمایه، توان پرداخت مشتری و محدودیت‌های اجرایی است.

یکی از مهم‌ترین نکات در بررسی آینده هوش مصنوعی صنعتی ایران این است که بسیاری از صنایع نمی‌توانند مرحله دیجیتالی‌شدن را نادیده بگیرند.

بر این اساس، نفت و پتروشیمی، برق و انرژی، فولاد و معدن می‌توانند در زمره نخستین بازارهای جدی هوش مصنوعی صنعتی قرار گیرند. با این حال، اثبات این اولویت‌ها برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری به داده‌های واقعی درباره مخارج فناوری، تعداد پروژه‌ها، متوسط ارزش قرارداد و نمونه‌های عملیاتی هر صنعت نیاز دارد.

دوقلوی دیجیتال؛ مرحله بعدی هوشمندسازی



یکی از روندهای مهم میان مدت در صنایع پیشرفته، توسعه دوقلوی دیجیتال است. دوقلوی دیجیتال را می توان نسخه مجازی و دائماً به روزشونده یک تجهیز، خط تولید یا فرایند دانست. داده های واقعی از طریق حسگرها و سیستم های صنعتی وارد مدل می شوند و امکان پایش، شبیه سازی و پیش بینی رفتار آینده را فراهم می کنند.



را حدود ۴۰ درصد کاهش داده و به بهبود بهره وری کلی کمک کرده است.

برای ایران، مسیر منطقی توسعه دوقلوی دیجیتال احتمالاً از تجهیزات حساس آغاز می شود، نه از ایجاد نسخه مجازی کامل یک کارخانه. ساخت دوقلوی دیجیتال برای یک توربین، کوره، کمپرسور، پمپ یا خط تولید مشخص می تواند نسبت به پروژه ای که قصد مدل سازی کل مجتمع را دارد، ریسک کمتر و زمان دستیابی به نتیجه کوتاهتری داشته باشد.

گزارش مجمع جهانی اقتصاد نشان می دهد ترکیب اینترنت اشیا صنعتی، Edge Analytics، هوش مصنوعی و شبیه سازی باعث شده دوقلوی دیجیتال از یک مدل تصویری منفعل به سیستمی تبدیل شود که می تواند شرایط تولید را به صورت زنده تحلیل کند و در تصمیم گیری نقش داشته باشد. در نمونه Siemens که در همین گزارش ارائه شده است، استفاده از دوقلوی دیجیتال برای شبیه سازی جریان و جابه جایی مواد در محیط کارخانه، گردش مواد

Edge AI و اهمیت آن برای شرایط ایران



ندارند. یک مدل کوچک و تخصصی که برای تشخیص نقص سطح فولاد، صدای غیرعادی موتور یا لرزش پمپ آموزش دیده است، ممکن است ارزش عملیاتی بیشتری از یک مدل عمومی بسیار بزرگ ایجاد کند.

بنابراین یکی از مسیرهای محتمل بازار ایران، **توسعه مدل های کوچک، تخصصی و کم هزینه ای است که روی سخت افزار محلی اجرا می شوند.** این رویکرد همچنین می تواند هوشمندسازی تدریجی تجهیزات قدیمی را از طریق Retrofit امکان پذیر کند.

در کنار دوقلوی دیجیتال، یکی دیگر از روندهای مهم، Edge AI است؛ یعنی اجرای بخشی از پردازش هوش مصنوعی در نزدیکی ماشین یا تجهیز، بدون نیاز دائمی به انتقال همه داده ها به مرکز داده یا فضای ابری. این معماری در صنایع به دلایلی مانند سرعت پاسخ بیشتر، کاهش حجم تبادل داده، افزایش تاب آوری و امکان فعالیت در محیط هایی با اتصال محدود یا ناپایدار جذاب است.

برای ایران، Edge AI می تواند اهمیت بیشتری داشته باشد. بسیاری از کاربردهای صنعتی به مدل های عظیم نیاز

کنند. با این حال، موفقیت این پروژه‌ها به عواملی مانند اعتماد کاربران، آموزش، مدیریت تغییر و مشارکت متخصصان عملیاتی وابسته است. بنابراین، هوش مصنوعی صنعتی زمانی اثربخش‌تر خواهد بود که دانش مهندسان فرایند، نگهداری و اتوماسیون با توان متخصصان داده ترکیب شود و فناوری در خدمت تصمیم‌گیری واقعی سازمان قرار گیرد.

انسان همچنان بخش اصلی سیستم خواهد بود

هوشمندسازی صنعت صرفاً به معنای جایگزینی انسان با ماشین نیست؛ بخش مهمی از ارزش هوش مصنوعی از تقویت تصمیم‌گیری متخصصان حاصل می‌شود. اپراتورها می‌توانند پیش از خرابی تجهیزات هشدار دریافت کنند و مهندسان با کمک مدل‌های هوش مصنوعی سناریوهای بیشتری را بررسی

پنج نیروی تعیین‌کننده تا افق ۱۴۱۰



با مرور شرایط ایران و روندهای بین‌المللی، می‌توان پنج نیروی اصلی را برای آینده هوشمندسازی صنایع کشور شناسایی کرد:

- ۴ **توان مدیریت تحول دیجیتال:** سازمان باید بتواند پروژه را از مرحله آزمایشی عبور دهد و وارد عملیات روزمره کند.
 - ۵ **همگرایی فناوری‌ها:** آینده فقط متعلق به هوش مصنوعی نیست؛ هوش مصنوعی همراه با رباتیک، حسگر، دوقلوی دیجیتال و سیستم‌های اتوماسیون عمل خواهد کرد.
- معیار مناسب برای ارزیابی هر پروژه این است که دقیقاً کدام گلوگاه صنعتی را برطرف می‌کند و اثر آن چگونه در شاخص‌های عملیاتی و مالی اندازه‌گیری می‌شود.

- ۱ **فشار برای افزایش بهره‌وری و کاهش مصرف انرژی:** در بسیاری از صنایع، انگیزه اصلی پذیرش هوش مصنوعی نه علاقه به فناوری جدید، بلکه نیاز به کاهش اتلاف، توقف و هزینه تولید خواهد بود.
- ۲ **کاهش احتمالی هزینه مدل‌ها و سخت‌افزارها:** توسعه مدل‌های کوچک‌تر و پردازش محلی می‌تواند دامنه استفاده از فناوری را افزایش دهد. تحقق این روند در ایران به دسترسی به تجهیزات، نرخ ارز و محدودیت‌های وارداتی وابسته است.
- ۳ **کیفیت داده صنعتی:** کارخانه‌ای که داده قابل اعتماد در اختیار ندارد، حتی با بهترین مدل‌های هوش

چهار سناریو برای آینده ایران



میان آنها وجود دارد. یک کارخانه ممکن است سیستم بینایی ماشین، داشبورد مدیریتی، چت‌بات و پروژه نگهداری پیش‌بینانه داشته باشد، اما این سیستم‌ها به یکدیگر یا به هسته تصمیم‌گیری سازمان متصل نباشند. تعداد پروژه‌ها بالا است، ولی اثر آنها بر بهره‌وری کل سازمان محدود می‌ماند.

هوش مصنوعی به بخشی از معماری عملیاتی کارخانه تبدیل می‌شود، نه ابزاری جداگانه.



هوش بومی و مقاوم

در این حالت، محدودیت دسترسی به برخی فناوری‌ها ادامه دارد، اما نیاز صنایع به بهره‌وری بالاست. راهکارها به سمت مدل‌های کوچک، Edge AI، نرم‌افزارهای متن‌باز و Retrofit ماشین‌آلات موجود حرکت می‌کنند. این سناریو بر هوشمندسازی با اتکا به زیرساخت‌های کم‌هزینه‌تر و بومی استوار است.



جزایر هوشمند

در این سناریو پروژه‌های زیادی تعریف می‌شوند، اما ارتباط کمی

برای آینده‌پژوهی این بازار می‌توان دو عدم قطعیت اصلی را در نظر گرفت: ۱. میزان دسترسی کشور و صنایع به زیرساخت، سرمایه، تجهیزات و فناوری؛ ۲. توان صنایع برای یکپارچه‌سازی هوش مصنوعی و عبور از پروژه آزمایشی به مقیاس عملیاتی. تقاطع این دو عامل چهار سناریو ایجاد می‌کند.



جهش صنعتی هوشمند

در این سناریو، زیرساخت توسعه می‌یابد و صنایع بزرگ نیز بلوغ مدیریتی لازم برای اجرای پروژه‌های تحول دیجیتال را به دست می‌آورند. پروژه‌های منفرد جای خود را به پلتفرم‌های داده صنعتی، دوقلوی دیجیتال، Edge AI و سیستم‌های تصمیم‌یار می‌دهند.

فرسایش دیجیتال

در سناریوی بدبینانه، ضعف زیرساخت با ضعف مدیریت تحول هم‌زمان می‌شود. پروژه‌های هوش مصنوعی عمدتاً در سطح پژوهش، نمایش یا فعالیت‌های اداری باقی می‌مانند و صنایع در لایه‌های پایه‌تر دیجیتالی‌شدن نیز با عقب‌ماندگی مواجه می‌شوند.



[شکل ۳. ماتریس چهار سناریوی آینده هوش مصنوعی صنعتی ایران تا ۱۴۱۰؛ منبع: تحلیل نویسنده، محور افقی: توان صنایع برای عبور از پایلوت به مقیاس | محور عمودی: دسترسی به سرمایه، زیرساخت و فناوری]

محتمل ترین مسیر چیست؟



محتمل ترین آینده می تواند ترکیبی از سناریوی «هوش بومی و مقاوم» و «جزایر هوشمند» باشد؛ با امکان حرکت تدریجی صنایع پیشرو به سمت سناریوی جهش صنعتی.

احتمالاً تا افق ۱۴۱۰ شاهد **بازاری ناهمگن** خواهیم بود. چند مجموعه پیشرو می توانند به دوقلوی دیجیتال، هوش مصنوعی عملیاتی و پلتفرم داده برسند. بخش دیگری از صنایع در مسیر توسعه Edge AI و راهکارهای بومی حرکت می کنند و گروهی نیز برای مدتی در مرحله آزمایشی باقی خواهند ماند. بنابراین محتمل ترین آینده می تواند ترکیبی از سناریوی «هوش بومی و مقاوم» و «جزایر هوشمند» باشد؛ با امکان حرکت تدریجی صنایع پیشرو به سمت سناریوی جهش صنعتی. این جمع بندی یک پیش بینی قطعی نیست و باید با رصد مستمر شاخص های بازار به روزرسانی شود.

در شرایط فعلی، انتظار اینکه کل صنعت ایران به صورت هم زمان وارد سناریوی «جهش صنعتی هوشمند» شود، چندان واقع بینانه نیست. بلوغ دیجیتال صنایع بسیار متفاوت است. برخی مجتمع های بزرگ صنعتی دارای شبکه اتوماسیون، سامانه های نگهداری و حجم بالای داده هستند، در حالی که بخشی از بنگاه ها هنوز در مراحل اولیه دیجیتالی شدن قرار دارند.

در مقابل، ظرفیت مهندسی کشور، نیاز صنایع به افزایش بهره وری و جهت گیری رسمی سیاست گذار سبب می شود سناریوی فرسایش کامل نیز تنها مسیر محتمل نباشد. در صورت تداوم شرایط فعلی،

چه نشانه‌هایی باید در سال‌های آینده رصد شوند؟

- برای تشخیص اینکه کدام سناریو در حال تحقق است، صرفاً تعداد شرکت‌های هوش مصنوعی یا پروژه‌های اعلام‌شده کافی نیست. شاخص‌های مناسب‌تر عبارت‌اند از:
 - میزان عبور پروژه‌ها از مرحله آزمایشی به بهره‌برداری عملیاتی؛
 - تعداد کارخانه‌های دارای پلتفرم داده؛
 - رشد استفاده از MES و اینترنت اشیا صنعتی؛
 - تعداد پروژه‌های دوقلوی دیجیتال و میزان استفاده از Edge AI؛
 - میزان اتصال مدل‌های هوش مصنوعی به شاخص‌های واقعی تولید؛
 - تعداد قراردادهای چندساله و سهم درآمد تکرارشونده ارائه‌دهندگان؛
 - اثر قابل اندازه‌گیری پروژه‌ها بر زمان توقف، مصرف انرژی، ضایعات، کیفیت و هزینه تولید.
- مهم‌تر از همه، باید مشخص شود آیا هوش مصنوعی در محیط واقعی توانسته است زمان توقف تولید، مصرف انرژی، ضایعات یا هزینه تولید را کاهش دهد یا خیر. این معیار، مرز میان «تب فناوری» و «تحول صنعتی» است.

نتیجه‌گیری

موفقیت هوشمندسازی صنعتی ایران در سال ۱۴۱۰ نه تعداد پروژه‌های هوش مصنوعی، شرکت‌های فعال یا مدل‌های توسعه‌یافته، بلکه میزان ورود این فناوری به قلب عملیات صنعتی خواهد بود. اگر هوش مصنوعی بتواند از سطح پایلوت و پروژه‌های منفرد عبور کند و به بخشی از فرایند واقعی تولید، نگهداری و تصمیم‌گیری تبدیل شود، می‌توان از آغاز یک تحول ساختاری در صنعت ایران سخن گفت. در غیر این صورت، حتی رشد تعداد پروژه‌ها نیز بیش از آنکه نشانه بلوغ صنعتی باشد، می‌تواند به معنای گسترش همان «جزایر هوشمند» باشد. در نتیجه، مسئله تعیین‌کننده برای آینده هوش مصنوعی صنعتی ایران «دسترسی به فناوری» به‌تنهایی نیست؛ توان تبدیل فناوری به بهره‌وری است. همین‌توان، مرز میان دیجیتالی‌شدن نمایشی و تحول واقعی صنعت را در دهه پیش رو مشخص خواهد کرد.

سازمان‌هایی که پروژه‌های متعدد هوش مصنوعی را بدون اتصال به معماری داده، فرایندهای عملیاتی و نظام تصمیم‌گیری خود اجرا می‌کنند، تنها بخشی از صنایع که بتوانند این شکاف را پشت سر بگذارند، ظرفیت حرکت به سمت سناریوی «جهش صنعتی هوشمند» را خواهند داشت. از این منظر، گلوگاه اصلی هوش مصنوعی صنعتی ایران احتمالاً کمبود الگوریتم یا حتی نیروی انسانی متخصص نیست؛ بلکه توان تبدیل دانش و فناوری به یک سیستم عملیاتی پایدار است. مزیت رقابتی نیز الزاماً در اختیار سازمانی نخواهد بود که پیشرفته‌ترین مدل را در اختیار دارد، بلکه متعلق به صنعتی است که بتواند داده قابل اعتماد تولید کند، فناوری را با تجهیزات و فرایندهای موجود یکپارچه سازد و نتیجه آن را در شاخص‌هایی مانند کاهش توقف تولید، مصرف انرژی، ضایعات، هزینه و افزایش کیفیت اندازه‌گیری کند. بنابراین، معیار قضاوت درباره

آینده هوش مصنوعی صنعتی در ایران احتمالاً نه با یک جهش سراسری و هم‌زمان، بلکه با مسیری تدریجی، ناهمگون و مسئله‌محور شکل خواهد گرفت. تفاوت در بلوغ دیجیتال صنایع، دسترسی به زیرساخت و سرمایه، کیفیت داده و توان سازمان‌ها برای عبور از مرحله آزمایشی باعث می‌شود برخی صنایع بزرگ زودتر به سمت هوش مصنوعی عملیاتی، AI Edge، دوقلوی دیجیتال و پلتفرم‌های داده حرکت کنند، در حالی که بخش دیگری از صنعت همچنان درگیر ایجاد زیرساخت‌های اولیه و یکپارچه‌سازی داده خواهد بود. بر این اساس، محتمل‌ترین تصویر تا افق ۱۴۱۰ را می‌توان ترکیبی از دو مسیر دانست: گسترش «هوش بومی و مقاوم» در صنایعی که تحت محدودیت منابع و دسترسی به فناوری ناچار به استفاده از مدل‌های کوچک‌تر، پردازش محلی و ارتقای تجهیزات موجود هستند؛ و در مقابل، خطر تداوم «جزایر هوشمند» در

3. Heimberger et al., systematic literature review on determinants of AI adoption in manufacturing, و انتشار آنلاین ۲۰۲۴. درج در جلد ۲۰۲۶ مجله 4. سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران، مصوب و ابلاغ‌شده در سال ۱۴۰۳

منابع:

1. World Intellectual Property Organization (WIPO), Global Innovation Index 2025 و پروفایل ایران
2. World Economic Forum, Technology Convergence: The New Logic for Competitive Advantage, 2026.

بهمن امام
مدیرعامل آچاره:

آچاره



سهم خدمات آنلاین از بازار کشور حداکثر ۲ درصد است

بازار خدمات آنلاین در ایران همچنان بازار بکری است

سهیل روزیان

عکس: علی چاشنی‌گیر

حالی است که در فضای غیرشفاف، هر روز وضعیت اقتصاد بگرنج‌تر می‌شود.

امام با اشاره به اینکه بازار خدمات آنلاین در ایران بازاری بکر است، می‌گوید: «سهم آچاره از این بازار یک تا ۲ درصد بوده و مابقی این بازار به‌صورت سنتی اداره می‌شود. در تمام ۱۰ ساله که از راه‌اندازی اپ‌آچاره می‌گذرد، رشد خوبی را در سطح و کیفیت خدمات به دست آوردیم، ولی هنوز به سطح مطلوب نرسیده‌ایم.»

متن کامل گفت‌وگو با بهمن امام درباره چالش‌های پیش روی اقتصاد دیجیتال در ایران را در ادامه می‌خوانید:

«اینترنت را هیچ‌وقت و تحت هیچ شرایطی قطع نکنید.» این مهم‌ترین درخواست مدیرعامل یک اپلیکیشن بزرگ خدمات‌رسان در ایران است. بهمن امام، مدیرعامل آچاره، با اشاره به اینکه ما همه‌ساله شاهد رشد خوبی در تعداد مشتریان خود بودیم، می‌گوید امسال اما نغییری در تعداد درخواست‌های ما صورت نگرفته و حتی در برهه‌ای شاهد ریزش شدید آنها بودیم.

وی در گفت‌وگوی خود با «مثبت حرکت»، نبود «ثبات» را مهم‌ترین چالش خود اعلام می‌کند و ادامه می‌دهد: «اقتصاد دیجیتال یا غیردیجیتال فرقی نمی‌کند؛ هرچه فضا شفاف‌تر باشد، کسب‌وکارها وضعیت بهتری خواهند داشت. این در

وضعیت و شرایط حاکم بر کشور است. ما توانستیم در بحث خدمات، خود را به‌عنوان یک برند مطرح کنیم؛ این برندسازی در شرایطی اتفاق افتاده که این پلتفرم سخت‌ترین کار عملیاتی را انجام می‌دهد؛ یعنی تنوع خدمات، پیچیدگی و کیفیت، هرکدام یک داستان داشته و به یک دنیا کار نیاز دارد. اینکه بتوانیم یک پلتفرم داشته باشیم که بیش از ۳۰۰ نوع خدمت را از حوزه‌های مختلف، از نظافت و تعمیرات گرفته تا بازسازی، اسباب‌کشی، مشاوره، آموزش، زیبایی و غیره شامل شود، کار بسیار سختی است.

با این حال، ما امروز در بیش از ۴۸ شهر نمایندگی، بیش از ۶ میلیون مشتری و ۳۰۰ هزار متخصص داریم و تا امروز بیش از ۷ میلیون سفارش در پلتفرم آچاره ثبت شده است.

چرا فکر می‌کنید که ارائه خدمات پیچیده‌تر از تولید کالا است؟

در خطوط تولید، یک فرایند مشخص و ثابت همیشگی وجود دارد. در نهایت هم شاخص‌های ارزیابی و کنترل کیفی مشخص و واحدی وجود دارد که کیفیت محصول را مورد ارزیابی قرار می‌دهد. اما در خدمات، شرایط این‌گونه نیست و شاخص‌های بررسی کیفیت برای همه یکسان نبوده و استاندارد مطلوب برای افراد مختلف متفاوت است. به‌عنوان مثال، در انجام عملیات تمیزکاری، ممکن است یک مشتری از

فعالیت می‌کند.

تا چه اندازه توانسته‌اید به اهدافی که در ابتدای مسیر برای آچاره تعریف کرده بودید، دست پیدا کنید؟ جایگاه امروز آچاره را در مقایسه با چشم‌اندازی که در آغاز داشتید، چگونه ارزیابی می‌کنید؟

پرسش خوب، اما سختی است. یکی از اهداف این بود که بتوانیم در درجه اول بقا پیدا کنیم که تا حدی به این هدف خود دست پیدا کردیم. اما متأسفانه عوامل مختلفی باعث شد رشدی که مدنظر ما بود، محقق نشود. بخشی از محقق نشدن رشد مطلوب برای ما به عملکرد خودمان مربوط می‌شود، اما بخش دیگری هم نتیجه

ایده راه‌اندازی آچاره از کجا شکل گرفت و چه شد که تصمیم گرفتید این ایده را به یک پلتفرم خدمات آنلاین تبدیل کنید؟

سال ۸۱ وارد دانشگاه شدم. آنجا بود که با آقای حامد تاج‌الدین و حسام صلواتی آشنا شدم. بعدها همین اکپ سه‌نفره، بنیان‌گذاران سانا گستر سبز را تشکیل دادند. دوستی و همکاری امروز ما از همان دوران دانشگاه شکل گرفت. بعد از دانشگاه، حسام رشته مخابرات را ادامه داد. حامد هم به کانادا رفت و در آنجا تحصیلات خود را ادامه داد. اما من در ایران ماندم و MBA گرفتم.

بعد از اینکه دوره تحصیل‌مان به اتمام رسید، تصمیم به راه‌اندازی یک کسب‌وکار گرفتیم. جلسات مختلفی گذاشتیم. آنان به ایران بازگشتند و بعد از اینکه ایده پخته شد، وارد فاز اجرایی شدیم. تقریباً سال ۹۵، یعنی ۱۰ سال پیش بود که استارت راه‌اندازی یک کسب‌وکار آنلاین را زدیم. بعد جذب سرمایه کردیم و کار راه افتاد و حالا امروز در اینجای کار ایستاده‌ایم. ابتدای کار، شرکت سانا گستر سبز را پایه‌گذاری کردیم.

این شرکت دو اپلیکیشن داشت؛ آچاره و اوبار. چند سالی که گذشت، سانا گستر سبز به یک هلدینگ تبدیل شد و شرکت آچاره و باربر هوشمند زیرمجموعه‌های آن شدند. همان‌طور که می‌دانید، آچاره به‌صورت تخصصی در زمینه تعمیرات، نگهداری و بازسازی

بهبود کیفیت خدمات و رضایت مشتری فرآیندی دائمی در آچاره است

انجام کار راضی باشد، اما مشتری دیگر نه از طرفی، ممکن است کسی که این کار را انجام می‌دهد، امروز خوب باشد، فردا خوب نباشد و پس فردا دوباره خوب باشد. این‌ها پیچیدگی‌هایی است که کار ما را خیلی سخت‌تر کرده است. به‌طور قطع، رشد کردن در چنین شرایطی کار بسیار سختی است.

دریافت عنوان «چهره شاخص صنفی» قطعاً یک افتخار شخصی و سازمانی است، اما طبیعتاً چنین عنوانی انتظارات از مجموعه‌ای مانند آچاره را نیز افزایش می‌دهد. آیا این

می‌برد؛ هرچند که خود ما نیز در آچاره علاقه‌مند به افزایش سطح کیفیت خدمات و پشتیبانی‌ها هستیم.

به نظر شما، آچاره در سه تا پنج سال آینده باید در چه شاخص‌هایی بهبود پیدا کند و تمرکز بیشتری روی چه حوزه‌هایی داشته باشد؟

در تمام این سال‌ها رشد خوبی را در سطح و کیفیت خدمات بدست آوردیم ولی هنوز سطح مطلوب نرسیده‌ایم. به عبارت دیگر نه تنها رضایت مشتری که حتی رضایت خودمان را هم جلب نکرده‌ایم.

یک فرایند دائمی است. نظرات مشتریان بعد از خدمتی که دریافت می‌کنند، در بهبود کیفیت خدمات آچاره کمک می‌کند و تمامی مشتریانی که از سرویس دریافتی نارضایتی داشته باشند یا به متخصص امتیاز یک تا سه از پنج بدهند، در کمتر از ۲۴ ساعت نارضایتی آنان توسط تیم پشتیبانی پیگیری می‌شود. همان‌طور که در گزارش عملکرد هم اعلام کردیم، تا پایان سال ۱۴۰۳ تقریباً یک میلیون نفر به سفارش خود امتیاز داده‌اند که این امتیازات، سرمایه اجتماعی مهمی نه‌فقط برای پلتفرم آچاره، بلکه برای



عموم مردم ایران است.

روند بهبود کیفیت رو چطور ارزیابی می‌کنید؟

الان نسبت به مثلاً ۱۰ سال پیش یا هشت سال پیش، خیلی بهتر شده‌ایم. ولی در صورت مساعد بودن شرایط، پنج سال دیگر می‌توانیم خیلی بهتر باشیم. همان‌طور که اشاره کردم، فرایند رشد در این بخش تمامی ندارد. با توجه به اشاره‌ای که در پرسش قبل کردم، نظرات مشتریان در روند بهبود کیفیت خدمات به ما بسیار کمک می‌کند. به واسطه امتیازاتی که مشتریان به خدمت دریافتی خود می‌دهند،

به نظر شما کدام بخش‌ها باید بهبود پیدا کنند؟

به نظرم، کیفیت سرویس. البته این‌گونه نیست که بخواهیم این بخش را جدا کنیم؛ منظور من از ارتقای کیفیت، مجموعه همه فرایندها و اتفاقاتی است که منجر به رضایت بیشتر مشتری می‌شود. این شاخصی است که ما همیشه به دنبال بهبود آن هستیم و انتهایی برای آن متصور نیستیم. یعنی اگر ۱۰ سال دیگر صحبت کنم و با کارکنان و فعالان مجموعه آچاره جلسه داشته باشم، در همه آن‌ها بر بهبود کیفیت خدمات و رضایت مشتری تأکید خواهیم کرد. به نظرم، این مسئله

تقدیر را صرفاً پاداشی برای عملکرد گذشته می‌دانید یا آن را مسئولیتی برای آینده آچاره تلقی می‌کنید؟ اگر این عنوان مسئولیت تازه‌ای برای شما ایجاد کرده، این مسئولیت را چگونه تعریف می‌کنید؟

این حرف کاملاً درست است. باید توجه داشته باشید جایزه‌ای که ما از رئیس‌جمهور دریافت کردیم، حاصل یک فرایند ۱۰ ساله است. در تمام این مدت، تلاش ما این بوده که با وجود همه سختی‌هایی که در فرایند کار وجود داشت، کاری باکیفیت انجام شود که در نهایت منجر به رضایت مشتریان شود. چنین عنوانی، انتظارات مشتریان درباره سطح کیفیت خدمات را به‌شدت بالا

میانگین امتیاز خدمات در سال ۱۳۹۶، از ۴.۶۲ از ۵ با ۲۵۵۶ نظر، به ۴.۶۹ از ۵ با ۹۴۵۹۰ نظر در پایان سال ۱۴۰۳ رسید.

در خبرهای منتشرشده، عنوان «اشتغالزایی» درباره آچاره تکرار شده و شما نیز به همین دلیل به عنوان چهره شاخص صنفی تقدیر شدید؛ اما می‌دانیم که در ادبیات اقتصاد کار، ایجاد اشتغال معمولاً به معنای ایجاد یک موقعیت شغلی جدید برای فردی است که پیش از آن شاغل نبوده است. در حالی که پلتفرم‌های دیجیتالی بیشتر بستری فراهم می‌کنند تا افراد بتوانند خدمات خود را عرضه کرده و درآمد کسب کنند. اما پرسش اینجاست مرز میان «ایجاد اشتغال» و «ایجاد فرصت درآمد» را شما کجا می‌بینید؟

هدف از اشتغال، ایجاد درآمد است؛ اما از طرفی، یکی از رسالت‌های ما سهل‌الوصول کردن دسترسی مردم به خدمات و ایجاد فرهنگ است. برای مثال، در گذشته بیشتر مردم از اتوبوس استفاده می‌کردند، اما با آمدن اسنپ، تاکسی گرفتن به یک فرهنگ عامه و فراگیر تبدیل شده است.

ما تلاش می‌کنیم که در بحث خدمات هم همین مسیر را طی کنیم. یک جمله معروف هست که می‌گوید: «کار تمدن، تبدیل کالای لوکس به کالای ضروری است.» یعنی چیزی که قبلاً لوکس بود، حالا باید به‌عنوان یک نیاز ضروری در زندگی انسان‌ها جا بیفتد؛ به‌عنوان مثال؛ تمیز کردن خانه، بازسازی یا حتی چک کردن لوله‌ای که خراب شده است. کاری که در گذشته انجام آن برای افراد سخت بود، حالا باید ساده شود.

یا به طور مثال، در گذشته ممکن بود به دلیل سخت بودن پیدا کردن نقاش، فرد قید نقاشی منزل خود را بزند، اما حالا راحت شدن فرایند ارتباط بین مشتری و متخصصان حوزه‌های



آچاره در سال ۱۴۰۳، ۴۷۰ میلیون تومان بود. ما متخصص باربری داشتیم که در همان سال، از ۹۲۳ سفارشی که انجام داده بود، نزدیک به ۶ میلیارد تومان درآمد کسب کرده بود.

آیا آماری در اختیار دارید که نشان دهد چه میزان از متخصصان شما، آچاره منبع درآمد اصلی یا تنها منبع درآمدشان است؟

بیش از ۵۰ درصد متخصصان ما اکنون کسانی هستند که آچاره منبع اصلی درآمدشان است. ما در حال حاضر حدود ۳۰۰ هزار متخصص در آچاره داریم که با آنان فعالیت می‌کنیم. البته فرایند ورود متخصصان

مختلف باعث ایجاد تقاضای جدید و در نتیجه، اشتغال جدید می‌شود. یکی از ارزش‌های اساسی و بنیادی ما در آچاره، همین بحث اشتغال بوده و هست. تلاش ما این بوده که افراد از مهارت‌ها، زمان، تخصص، توان فکری و حتی توان جسمی خود کسب درآمد کرده و اجازه ندهیم این‌ها هدر رود.

ما با افتخار می‌توانیم بگوییم در این مسیر موفق بودیم. جالب است بدانید که ما در اپ آچاره افرادی را داریم که از کار نظافت منزل، درآمد چند ه‌میلیونی کسب می‌کنند. حتی متخصصانی داریم که از کارهای فنی خود، درآمدهای چند ه‌میلیونی کسب می‌کنند. میانگین درآمد متخصصان



خدمت تمرکز می‌کنیم تا تقاضا را بالا بیاوریم. اگر هم تقاضا بیشتر از عرضه باشد، باید نیروهای جدید پیدا کنیم؛ که این شامل جذب نیروی جدید و همچنین آموزش نیروهای قدیمی است تا نیاز بازار را تامین کنیم. این یک فرایند مستمر است که هیچ‌وقت تمام نمی‌شود؛ ممکن است این فصل تغییر کند یا سال آینده، اما وظیفه ما مانیتورینگ دائمی برای ایجاد تعادل است.

رشد شما چگونه بوده است؟ و در حال حاضر، سهم بازار خدمات آنلاین نسبت به کل بازار خدمات چقدر است؟

در حال حاضر دیتای دقیقی برای این موضوع نداریم، اما بر اساس حدس من، حدود ۱ تا ۲ درصد از کل بازار خدمات، آنلاین شده است. این یعنی هنوز یک دریای بزرگ از فرصت‌ها پیش روی ماست.

اگر ۱۰۰ کار داشته باشیم و آن را بین ۱۰ نفر انجام دهیم یا بین ۲۰ نفر، این برای ما رشد نیست؛ چون فقط باعث می‌شود درآمد هر نفر کمتر شود.

هدف ما این نیست با این کار، کیفیت را فدای کمیت کنیم. گرچه رقابت باعث می‌شود متخصصان جدی‌تر کار کنند و کیفیت را برای حفظ درآمد خود بالا ببرند، اما تعریف ما از «رشد»، افزایش تعداد سفارش‌هاست. رشد یعنی اگر امروز ۱۰۰ کار انجام می‌شود، فردا ۱۵۰ کار و دو سال دیگر ۲۰۰ کار انجام شود. یعنی تعداد روزهایی که آدم‌ها واقعاً مشغول کار هستند، افزایش یابد.

با توجه به این نگاه، آیا برای مدیریت عرضه و تقاضا محدودیت خاصی در نظر گرفته‌اید؟
بله، ما همواره پلتفرم را مانیتور می‌کنیم تا تعادل را حفظ کنیم. اگر در بخشی از خدمات، عرضه کننده بیشتر از تقاضا باشد، روی مارکتینگ آن

ما ساده نیست؛ آنان باید یک فرایند ثبت‌نام نسبتاً سخت را طی کنند؛ از مصاحبه‌های حضوری، فنی و رفتاری گرفته تا بررسی مدارک فنی، احراز هویت و احراز سکونت، شرکت در کلاس‌ها، بستن قرارداد و ارائه تضمین به ما. هدف ما این است که تعداد متخصصان خود را افزایش دهیم، اما نکته اینجاست که نمی‌خواهیم صرفاً با افزایش تعداد، درآمد را کاهش دهیم و در نتیجه رقابتی بی‌ثمر ایجاد کنیم.

اگر درآمد متخصصان آچاره طی پنج سال آینده افزایش پیدا نکند، اما تعداد متخصصان دو برابر شود، آیا از نگاه شما آچاره همچنان در مأموریت اشتغالزایی خود موفق بوده است؟

ما نمی‌خواهیم با تغییر تعریف بیکاری، آمار را فریب دهیم. اگر تعداد متخصصان زیاد شود، اما تعداد سفارش‌ها همان مقدار بماند، در واقع ما فقط بازار را تقسیم کرده‌ایم. مثلاً

داده است. اگر امروز بخواهید آچاره را برای یک سرمایه‌گذار بین‌المللی معرفی کنید، مهم‌ترین دارایی شرکت را چه می‌دانید؟

وقتی از ویژگی‌های مهم صحبت می‌کنیم، در واقع داریم به خود «آچاره» اشاره می‌کنیم. چیزهایی که گفتید، همگی بخشی از آچاره هستند؛ یعنی برند آچاره، متخصصان آچاره، تیم فعلی آچاره و حتی دانشی که در این سال‌ها در آچاره انباشته شده، همه این‌ها در کنار هم آچاره را تشکیل می‌دهند. بحث این نیست که من یکی از این‌ها را انتخاب کنم و بگویم این ویژگی آچاره است؛ چراکه آچاره مجموعه‌ای از همه این‌هاست. هرکدام از این‌ها مثل حلقه‌های یک زنجیر هستند؛ اگر یکی از این حلقه‌ها نباشد یا ضعیف باشد، کل زنجیره آچاره استحکام خود را از دست خواهد داد.

اما اگر بخواهم با یک سرمایه‌گذار فرضی خارجی صحبت کنم، چیزی که به او می‌گویم این است: «آچاره توانسته ثابت کند که می‌تواند این کار را انجام دهد.» و این اتفاقی است که در بسیاری از کسب‌وکارها رخ نمی‌دهد. چون مدل کسب‌وکار این حوزه بسیار دشوار است؛ در کشورهای دیگر هم رشد کردن در این مسیر سخت است. از همان ابتدای شروع کار ما، خیلی‌ها معتقد بودند که این کار شدنی نیست؛ چون این بی‌زینس‌مدل، اثرگذاری محدودی دارد، رشد کردنش سخت است، چسبندگی زیادی دارد و عملیات اجرایی آن بسیار سنگین و دشوار است. تمام این‌ها عواملی هستند که معمولاً مانع از رشد انفجاری می‌شوند.

با این حال، آچاره توانسته از پس این چالش‌ها برآید. شاید رشد انفجاری نداشته باشیم، اما یک «رشد پیوسته» داشته‌ایم. آچاره توانسته در طول ۱۰ سال خودش را حفظ کند، رشد کند، به سودآوری برسد، سهامداران

باعث شده است پذیرش این خدمات در فضای آنلاین سخت‌تر باشد.

نظر شما درباره کیفیت و قیمت خدمات ارائه شده چیست؟ آیا بازار آنلاین قدرت رقابت با بازار آفلاین یا همان بازار سنتی را دارد؟

در برخی موارد ممکن است تفاوت‌هایی وجود داشته باشد، چون در پلتفرم ما ممکن است یک فرد امروز کیفیت خوبی داشته باشد و فرد دیگر قیمت متفاوتی بدهد، اما به صورت کلی و عمده، بله؛ کیفیت و قیمت ما کاملاً قابل رقابت است و در بسیاری از جاها حتی بهتر عمل می‌کنیم. اگر جایی هم مشکلی پیش بیاید، ما برای رفع آن حضور داریم.

گزارش‌های رسمی و همچنین گزارش‌هایی که در رسانه‌ها در سال‌های اخیر می‌خوانیم، موید این است که سرمایه‌گذاری در اقتصاد دیجیتال از سرمایه‌گذاری روی ایده‌ها، به سرمایه‌گذاری روی پلتفرم‌ها و زیرساخت‌های دیجیتال تغییر جهت



بسیاری تصور می‌کنند با تزریق سرمایه نامحدود می‌توانند ظرفیت خدمت‌دهی را ۱۰ برابر کنند، اما این تصور در کسب‌وکارهای پلتفرمی درست نیست؛ چرا که حفظ کیفیت و فرایندهای جذب در شاخه‌های تخصصی بسیار دشوار است.

دلیل اصلی این حجم کم از نفوذ در بازار چیست؟

در واقع این حجم، چیز خیلی عجیب نیست. اگر به گذشته نگاه کنیم، مثلاً زمانی همه ما عادت داشتیم برای گرفتن تاکسی به خیابان برویم، اما بعد از آمدن اسنپ و تپسی، این عادت به مرور تغییر کرد. روند ورود کالاهای به بازار آنلاین هم همین‌طور بود؛ مثلاً برای خرید گوشی، دوربین یا انتخاب سفر، ۱۰ سال طول کشید تا این تغییر رفتار رخ دهد. اما در بخش خدمات، ما با یک سیر تکاملی روبرو هستیم: ابتدا تاکسی، سپس غذا و حالا نوبت به خدماتی مثل خدمات منزل و سرویس‌های حرفه‌ای رسیده است.

دلیل اینکه خدمات منزل دیرتر وارد فضای آنلاین شده، پیچیدگی‌های بسیار بیشتر آن است. برای مثال، خرید یک کالا ریسک کمی دارد؛ اگر خوب نباشد، پس می‌دهید. در تاکسی هم اگر ماشین پیدا نشد یا خراب بود، جایگزین کردن آن سخت نیست. اما وقتی صحبت از بازسازی خانه می‌شود، زمان تعامل متخصص با مشتری بسیار طولانی است؛ از یک ماه تا حتی یک روز متغیر است. این حجم از تعامل دوطرفه بین مشتری و پلتفرم در هیچ استارت‌آپ دیگری وجود ندارد. این تعامل طولانی باعث می‌شود تعارضات، مشکلات و اختلاف‌نظرها زیاد شود، چون هر کسی نسبت به کار خود نظر و احساس متفاوتی دارد. علاوه بر این، بحث «نسبی بودن» و حساسیت بالا مطرح است. وقتی می‌خواهید کولر یا تلویزیون بخرید، شاید فرقی نکند؛ اما وقتی می‌خواهید خانه را بازسازی کنید، بسیار مهم است که چه کسی وارد حریم خصوصی شما می‌شود. در فرهنگ ما، خانه جای بسیار مهمی دارد و حرمت آن اساسی است؛ بنابراین، وقتی کسی را به خانه راه می‌دهید، حتماً باید شناخت کاملی از او داشته باشید. این پیچیدگی‌ها

به نظر شما عواملی که در وضعیت خاص کشور، بر کسب و کارتان تاثیر می‌گذارد، چیست؟

سرعت پایین مقررگذاری در حوزه‌های تک، ورود دیرهنگام قانون‌گذار در زمانی که کسب و کارهای آن حوزه شکل گرفته‌اند و نپرداختن به زیرساخت‌های اساسی این حوزه، از جمله چالش‌های مهم ماست. همان‌طور که قبلاً اشاره کردم، اینترنت بستر اصلی فعالیت ماست و زیرساخت‌های ما متأسفانه اغلب وابسته به اینترنت بین‌الملل است. بنابراین، وقتی اینترنت بین‌الملل نباشد، عملاً کار متوقف می‌شود. امروز اینترنت به یک کالای اساسی و ضروری تبدیل شده است؛ حتی مادر من هم وقتی اینترنت بین‌الملل گوشی‌اش قطع می‌شود، کلافه می‌شود، چه برسد به کسب و کاری که تمام هستی‌اش بر بستر اینترنت بین‌الملل بنا شده است. این موضوع به قدری بدیهی است که دیگر جای بحثی باقی نگذاشته است. در زمان قطعی اینترنت، میزان تقاضا تا ۷۰ درصد کاهش پیدا می‌کند.

جهت ما در این شماره نگاه به آینده است. شاید بهتر است این گفت‌وگو را با نگاهی به آینده جمع‌بندی کنیم. لذا مایلم بدانم که تصور شما از اقتصاد دیجیتال ایران در سال ۱۴۱۵ چیست؟ آیا ایران می‌تواند در منطقه به یک بازیگر اثرگذار تبدیل شود یا ابتدا باید برخی مسائل بنیادین را حل کند؟

اقتصاد دیجیتال یا غیردیجیتال فرقی نمی‌کند؛ جالب است که بدانید ما میزان سفارشات خود را مانند یک دماسنج برای وضعیت جامعه می‌بینیم. هر زمان ثبات برقرار است، سفارش‌ها افزایش می‌یابد و به محض بروز کوچک‌ترین سیگنال بی‌ثباتی مثل سایه جنگ، تهدید، تحریم و... سفارش‌ها متوقف شده یا ریزش شدیدی دارند. ما، همه ساله رشد خوبی را در تعداد مشتریان خود شاهد بودیم اما تغییر در تعداد درخواست‌های ما صورت نگرفته و حتی در برهه شاهد ریزش شدید بودیم. در شرایط بی‌ثباتی، مردم محتاط‌تر می‌شوند و هزینه‌های تفننی و تجملی خود را کاهش می‌دهند. این اتفاقی است که ما هر سال تجربه می‌کنیم. با این حال، بازار ما همچنان بازاری خلوت و بکر است.

اگر اختیار داشتید فقط یک اصلاح در سیاست‌گذاری اقتصاد دیجیتال کشور انجام دهید که بیشترین اثر را بر سرمایه‌گذاری بگذارد، آن اصلاح چه بود؟

پاسخ به این پرسش تفاوتی با اقتصاد سنتی ندارد؛ آنچه برای بیزینس‌های معمولی خوب یا بد است، برای اقتصاد دیجیتال هم به همان شکل است. اگر قدرت اصلاح داشتیم، قوانین بیمه و مالیات را تغییر می‌دادیم، چرا که این قوانین عملاً نفس صنعت و کسب و کار ما را گرفته‌اند.

قبلی را باز خرید کند، سهامداران جدید جذب کند و، خدا را شکر، در ذهن مردم شناخته شده باشد. آنچه اخیراً شاهد آن هستیم، در واقع نتیجه و حاصل تمام این زنجیره و مجموعه‌ای از عوامل است.

اگر همین امروز امکان جذب سرمایه جدید فراهم شود، این سرمایه را بیشتر صرف توسعه فناوری می‌کنید، توسعه بازار یا توسعه سرمایه انسانی؟

بسیاری تصور می‌کنند با تزریق سرمایه نامحدود می‌توانند ظرفیت خدمت‌دهی را ۱۰ برابر کنند، اما این تصور در کسب و کارهای پلتفرمی درست نیست؛ چرا که حفظ کیفیت و فرایندهای جذب در شاخه‌های تخصصی بسیار دشوار است. ما برای توسعه به سه بخش اصلی نیاز داریم که باید همزمان و در یک چرخه متعادل رشد کنند، جذب مشتری، جذب و آموزش متخصص و زیرساخت فنی. اگر این رشد همزمان نباشد، با شکست مواجه می‌شویم؛ مثلاً اگر متخصص زیاد شود اما سفارش نباشد، یا اگر مشتری زیاد شود اما متخصص کافی برای پاسخگویی نداشته باشیم، کسب و کار آسیب می‌بیند. بنابراین، سرمایه باید صرف ایجاد این چرخه رشد متعادل و آرام شود.

به نظر شما مهم‌ترین چالش اقتصاد دیجیتال در کشور ما چیست؟ آیا کمبود سرمایه است یا کمبود قابلیت‌های رشد؟ مهم‌ترین چالش، «ثبات» است.

بسیاری از مسائل هنوز حل نشده و نیاز به تعامل سازنده میان صاحبان کسب و کار، حاکمیت، اتحادیه‌ها و سایر ذی‌نفعان دارد تا این مشکلات شکل بگیرند و حل شوند؛ اما این وضعیت به معنای بن‌بست نیست و این مسائل قابل حل هستند.



دارد؟»، پاسخ شما چه خواهد بود؟

بله، قطعاً ارزش دارد. بسیاری از مسائل هنوز حل نشده و نیاز به تعامل سازنده میان صاحبان کسب‌وکار، حاکمیت، اتحادیه‌ها و سایر ذی‌نفعان دارد تا این مشکلات شکل بگیرند و حل شوند؛ اما این وضعیت به معنای بن‌بست نیست و این مسائل قابل حل هستند. به‌ویژه حالا که با ظهور هوش مصنوعی، موج بسیار بزرگ‌تر و تأثیرگذارتری از پلتفرم‌ها در راه است که تغییرات عمیقی در زندگی روزمره مردم ایجاد خواهد کرد. باید منتظر ماند و دید چه می‌شود.

هم شده است و جهت حرکت را نمی‌دانیم.

اگر بخواهید درخواستی از سیاست‌گذاران و مدیران حوزه اقتصاد دیجیتال داشته باشید، چیست؟
تنها خواسته ما این است که اینترنت را هیچ‌وقت و تحت هیچ شرایطی قطع نکنند.

اگر امروز یک کارآفرین ۲۵ ساله از شما بپرسد «کدام مسئله هنوز در اقتصاد دیجیتال ایران حل نشده و ارزش ساختن یک کسب‌وکار بزرگ را

اینکه اقتصاد دیجیتال در داخل کشور گسترده‌تر می‌شود و سهم بیشتری از اقتصاد را به دست می‌آورد برای من محرز است؛ اما در مورد جایگاه ما در مقایسه با کشورهای منطقه، هیچ ایده‌ای ندارم. پاسخ به این پرسش نیازمند پیش‌بینی شرایط آینده است که با توجه به وضعیت فعلی، هر جوابی رمالی محسوب می‌شود. شرایط امروز ما با حتی یک سال پیش، زمین تا آسمان فرق دارد و متأسفانه نمی‌توان گفت شرایط رو به بهبود است؛ در واقع فاصله ما با شرایط ایده‌آل نسبت به پارسال بیشتر



نبود ثبات مهم‌ترین چالش‌هاست



علی تهرانی نصر

■ قائم مقام مدیرعامل حرکت اول

فرا تر از نوآوری محصول: ۷ رکن استراتژیک در ساختار تیمی استارت‌آپ‌های سخت‌افزاری

در همان صنعت داشته باشند؛ بلکه کسانی هستند که استانداردهای حرفه‌ای، نظم اجرایی و فرهنگ عملکرد بالا را در سازمان‌های بزرگ آموخته‌اند و در عین حال، انعطاف لازم برای فعالیت در محیط پویای یک استارت‌آپ را دارند. در ادامه سعی بر آن است که با ارائه رویکردهای عملیاتی و بررسی واحدهای کلیدی یک شرکت ساخت‌افزاری مشخص کنیم چه نوع افرادی مناسب‌اند، از کجا می‌توان آن‌ها را جذب کرد و چگونه می‌توان توانایی واقعی آن‌ها را در فرایند استخدام ارزیابی کرد.

وابسته نیست. زمانی که یک محصول فیزیکی درگیر زنجیره‌ای از تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، سرمایه‌گذاران، مشتریان و نهادهای دولتی است، عملکرد واحدهایی مانند تولید، زنجیره تأمین، مالی، فروش، مقررات و بازاریابی می‌تواند به اندازه توانمندی فنی تعیین‌کننده باشد. حتی یک اشتباه در انتخاب افراد یا ساختار سازمانی می‌تواند مسیر رشد شرکت را متوقف کند. تجربه شرکت‌های موفق صنعتی نیز نشان می‌دهد که بهترین نیروها الزاماً افرادی نیستند که سابقه طولانی

با اینکه در یک شرکت سرمایه‌گذاری خطرپذیر فعالیت می‌کنم که عمدتاً بر شرکت‌های نرم‌افزاری سرمایه‌گذاری می‌کند، همیشه علاقه ویژه‌ای به استارت‌آپ‌های سخت‌افزاری داشته‌ام. حدود هشت سال پیش، از طریق یکی از شرکت‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر داخلی با تعدادی از این استارت‌آپ‌ها آشنا شدم و بعدها با سرمایه‌گذاری در سه استارت‌آپ سخت‌افزاری، شناخت بیشتری از این حوزه پیدا کردم. تجربه به من نشان داد که موفقیت یک شرکت ساخت‌افزاری تنها به فناوری و نوآوری محصول



تولید

یکی از اشتباهات شرکت‌های صنعتی این است که نیروهای تولید را صرفاً از شرکت‌های هم‌صنعت خود جذب کنند؛ رویکردی که دامنه انتخاب را محدود می‌کند. در مقابل، مدیران موفق به دنبال مهارت‌های قابل انتقال هستند. تجربه در صنایعی مانند دارویی، غذایی، بسته‌بندی، قطعات خودرو و پتروشیمی می‌تواند مهارت‌هایی مانند مدیریت تولید، کنترل کیفیت، کاهش ضایعات، بهبود فرآیندها و حل مسائل عملیاتی را به همراه داشته باشد.

از سوی دیگر، چالش‌هایی مانند تحریم، محدودیت فناوری، دشواری تأمین تجهیزات، نوسانات ارزی و کمبود مواد اولیه، تولید صنعتی در ایران را پیچیده کرده است. به همین دلیل، استفاده از اتوماسیون، نرم‌افزارهای مدیریت تولید، تحلیل داده و هوشمندسازی فرایندها، راهکاری برای افزایش بهره‌وری نیروی انسانی است.

در بسیاری از موارد، آموزش دانش تخصصی محصول بسیار ساده‌تر از آموزش نظم عملیاتی، مدیریت فرایند و فرهنگ تولید صنعتی است.



✚ از کجا نیرو جذب کنیم؟

به جای تمرکز صرف بر صنایع دفاعی یا خودروسازی، بهتر است به صنایعی توجه شود که فرهنگ تولید انبوه، دقت بالا و استانداردهای سخت‌گیرانه در آنها نهاده شده است؛ مانند:

✚ یکی از بهترین پرسش‌ها در مصاحبه این است:

«درباره پروژه‌ای توضیح دهید که مجبور بودید آن را با نصف زمان، نصف بودجه و نصف منابع انسانی موردنیاز اجرا کنید. چگونه مسئله را مدیریت کردید و چه تصمیم‌هایی گرفتید؟»

پاسخ این پرسش بیش از آنکه میزان موفقیت پروژه را نشان دهد، شیوه تفکر، اولویت‌بندی، خلاقیت و توانایی حل مسئله فرد را آشکار می‌کند؛ ویژگی‌هایی که برای مدیریت تولید در یک استارت‌آپ صنعتی بسیار ارزشمند است.

✚ چگونه فرد مناسب را تشخیص دهیم؟

بهترین مدیران تولید تنها به اجرای فرایندها بسنده نمی‌کنند؛ آنان ارتباط نزدیک میان طراحی محصول و تولید را درک می‌کنند و می‌دانند بسیاری از مشکلات تولید باید از مرحله طراحی حل شوند.

استقرار و راه اندازی

بگیرد تا فرایندهای استاندارد، مستندسازی و انتقال تجربه از ابتدا ایجاد شوند. ترکیب نیروهای جوان و چابک با متخصصان باتجربه نیز می‌تواند عملکرد این تیم را تقویت کند. همچنین مشکلات تکرارشونده در نصب و بهره‌برداری باید به تیم طراحی و تولید منتقل شوند تا در نسخه‌های بعدی محصول برطرف شوند و هر نسل جدید، ساده‌تر و سریع‌تر نصب و راه‌اندازی شود.

در استارت‌آپ‌های سخت‌افزاری، پایان طراحی و تولید محصول، پایان کار نیست؛ بلکه استقرار و راه‌اندازی، آزمون واقعی محصول در محیط مشتری است. در این مرحله، فرد مسئول باید علاوه بر توان فنی، مهارت مدیریت عملیات و حل مسئله داشته باشد تا بتواند با چالش‌های پیش‌بینی‌نشده مواجه شود. تیم استقرار بهتر است پیش از آغاز پروژه‌های متعدد شکل

✚ چگونه فرد مناسب را تشخیص دهیم؟

در مصاحبه استخدامی، تنها دانش فنی را ارزیابی نکنید. مهم‌تر از آن، میزان کنجکاوی، مسئولیت‌پذیری و شیوه برخورد فرد با شرایط نیز مهم است.

✚ یکی از بهترین پرسش‌ها این است:

«آخرین باری که در یک پروژه با مشکلی روبه‌رو شدید که هیچ راه‌حل آماده‌ای برای آن وجود نداشت، چگونه مسئله را تحلیل کردید و چه اقدامی انجام دادید؟»

افرادی که با اشتیاق درباره فرایند یادگیری، آزمون و خطا و یافتن راه‌حل صحبت می‌کنند، معمولاً گزینه‌های مناسبی برای این نقش هستند.

✚ از کجا نیرو جذب کنیم؟

برای این موقعیت شغلی، تنها سابقه فعالیت در همان صنعت اهمیت ندارد. افرادی که در پروژه‌های اجرایی، تعمیرات صنعتی، راه‌اندازی خطوط تولید، پروژه‌های EPC، اتوماسیون صنعتی یا خدمات فنی فعالیت کرده‌اند، معمولاً گزینه‌های مناسبی هستند. همچنین فارغ‌التحصیلان مستعد رشته‌های مهندسی که علاقه‌مند به کار میدانی، یادگیری سریع و حل مسائل عملی هستند، می‌توانند در مدت کوتاهی به نیروهای ارزشمندی تبدیل شوند.



زنجیره تأمین

مدیر زنجیره تأمین باید علاوه بر خرید، در مذاکره، برنامه‌ریزی، تحلیل ریسک و هماهنگی میان واحدهای مختلف توانمند باشد. با رشد شرکت نیز تصمیم‌گیری درباره برون‌سپاری یا داخلی‌سازی تولید قطعات، تأثیر مستقیمی بر هزینه، کیفیت، سرعت تولید و ریسک کسب‌وکار خواهد داشت.

زنجیره تأمین یکی از حساس‌ترین بخش‌های استارت‌آپ‌های سخت‌افزاری است؛ زیرا کمبود یک قطعه، تأخیر تأمین‌کننده یا اختلال حمل‌ونقل می‌تواند کل تولید را متوقف کند. در ایران نیز نوسانات ارزی، محدودیت واردات، تحریم‌ها، تغییر مقررات و مشکلات لجستیکی این ریسک را افزایش می‌دهند.

✚ از کجا نیرو جذب کنیم؟

بهترین مدیران زنجیره تأمین الزاماً از واحد خرید نمی‌آیند. افراد موفق معمولاً ترکیبی از ویژگی‌های زیر را دارند:

آشنایی با تجارت داخلی و بین‌المللی، حمل‌ونقل و فرایندهای تأمین کالا

توانایی برنامه‌ریزی پروژه و هماهنگی میان واحدهای مختلف

تجربه مذاکره با تأمین‌کنندگان و مدیریت قراردادهای

درک فنی مناسب از محصول و اجزای آن

افرادی که در صنایع خودروسازی، نفت و گاز، پتروشیمی، تجهیزات پزشکی، لوازم خانگی یا شرکت‌های بزرگ صنعتی فعالیت کرده‌اند، معمولاً تجربه ارزشمندی برای این نقش دارند.

✚ چگونه فرد مناسب را تشخیص دهیم؟

بهترین روش ارزیابی، استفاده از سناریوهای واقعی است.

برای مثال از داوطلب بپرسید:

■ اگر یکی از تأمین‌کنندگان اصلی اعلام کند تا دو ماه آینده

قادر به تحویل کالا نیست، چه اقداماتی انجام می‌دهید؟

■ اگر قیمت مواد اولیه به‌طور ناگهانی افزایش پیدا کند،

چگونه اثر آن را بر تولید کنترل می‌کنید؟

■ اگر واردات یک قطعه کلیدی با محدودیت قانونی مواجه

شود، چه راهکارهایی پیشنهاد می‌کنید؟

پاسخ‌های مناسب معمولاً تنها به حل یک مشکل محدود نمی‌شوند؛ بلکه شامل تحلیل ریسک، طراحی برنامه جایگزین، تنوع‌بخشی به تأمین‌کنندگان، مدیریت موجودی و همکاری نزدیک با واحدهای مهندسی و تولید هستند.

مدیران موفق زنجیره تأمین همواره چند گام جلوتر از بحران حرکت می‌کنند. آنان پیش از آنکه مشکلی تولید را متوقف کند، نشانه‌های آن را شناسایی کرده و برای آن برنامه جایگزین آماده می‌کنند. همین توانایی در پیش‌بینی و مدیریت ریسک، تفاوت میان یک زنجیره تأمین پایدار و یک زنجیره آسیب‌پذیر را رقم می‌زند.



مدیران موفق زنجیره تأمین همواره چند گام جلوتر از بحران حرکت می‌کنند. آنان پیش از آنکه مشکلی تولید را متوقف کند، نشانه‌های آن را شناسایی کرده و برای آن برنامه جایگزین آماده می‌کنند.

۴

امور مالی

از تولید، زنجیره تأمین و سرمایه‌گذاری صنعتی باشد. در مراحل ابتدایی، ایجاد نظم مالی، کنترل جریان نقدی، مدیریت قراردادهای و پیش‌بینی نیاز سرمایه‌ای اهمیت دارد و با رشد شرکت، نقش او به حوزه‌هایی مانند جذب سرمایه، تأمین مالی، مدیریت ریسک، توسعه ظرفیت و افزایش بهره‌وری سرمایه گسترش می‌یابد.

در یک شرکت سخت‌افزاری، واحد مالی صرفاً مسئول حسابداری نیست؛ بلکه باید به‌عنوان شریک راهبردی مدیرعامل در تصمیم‌های کلیدی نقش داشته باشد. سرمایه‌گذاری اولیه بالا، دوره بازگشت طولانی، خرید تجهیزات، موجودی و هزینه‌های سنگین تولید، اهمیت مدیریت مالی را دوچندان می‌کند. مدیر مالی علاوه بر تسلط بر حسابداری، باید درک مناسبی

چگونه فرد مناسب را تشخیص دهیم؟

در مصاحبه، تنها دانش حسابداری یا تسلط بر نرم‌افزارهای مالی را ارزیابی نکنید.

پرسش‌هایی مانند موارد زیر دید بهتری از توانایی فرد ارائه می‌دهند:

■ اگر فروش شرکت برای شش ماه کمتر از پیش‌بینی باشد، چه برنامه‌ای

برای حفظ نقدینگی پیشنهاد می‌کنید؟

■ در شرایط افزایش نرخ ارز یا افزایش هزینه مواد اولیه، چگونه از سودآوری

شرکت محافظت می‌کنید؟

■ اگر مجبور باشید بین خرید تجهیزات جدید و افزایش سرمایه در گردش

یکی را انتخاب کنید، بر چه اساسی تصمیم می‌گیرید؟

مدیر مالی موفق کسی است که بتواند علاوه بر تحلیل اعداد، اثر

تصمیم‌های مالی بر تولید، فروش و رشد آینده شرکت را نیز درک کند.

از کجا نیرو جذب کنیم؟

افرادی که در صنایع تولیدی، خودروسازی، پتروشیمی، تجهیزات پزشکی، انرژی یا شرکت‌های صنعتی بزرگ فعالیت کرده‌اند، معمولاً درک بهتری از پیچیدگی‌های مالی کسب‌وکارهای سخت‌افزاری دارند. همچنین متخصصانی که سابقه فعالیت در مؤسسات حسابرسی، بانک‌ها، شرکت‌های سرمایه‌گذاری یا واحدهای برنامه‌ریزی مالی سازمان‌های بزرگ را دارند، در صورتی که علاقه‌مند به فعالیت در محیطی پویا و کارآفرینانه باشند، می‌توانند گزینه‌های ارزشمندی باشند.





فروش

را به درستی بشناسند. پس از شکل‌گیری یک فرایند فروش تکرارپذیر، می‌توان آن را به تیم فروش واگذار کرد. در فروش سازمانی، شناخت افراد مؤثر در تصمیم‌گیری، از مدیر فنی و خرید تا مالی و مدیرعامل، اهمیت زیادی دارد. همچنین فروش در این کسب‌وکارها پایان رابطه نیست؛ بلکه آغاز یک همکاری بلندمدت است و ارتباط مستمر فروش با تیم‌های فنی و خدمات پس از فروش، برای انتقال بازخورد مشتری و بهبود محصول ضروری است.

فروش در شرکت‌های سخت‌افزاری معمولاً فرایندی طولانی و پیچیده است و مشتریان صنعتی بر اساس مجموعه‌ای از عوامل فنی، مالی و سازمانی تصمیم می‌گیرند. در ایران نیز مشتریان این شرکت‌ها اغلب سازمان‌ها و صنایع بزرگی هستند که هرکدام فرایند خرید و الزامات خاص خود را دارند. در مراحل اولیه، بنیان‌گذاران باید شخصاً در مذاکرات حضور داشته باشند تا نیازهای بازار، موانع خرید و نقاط ضعف محصول

چگونه فرد مناسب را تشخیص دهیم؟

بهترین روش ارزیابی، بررسی شیوه تفکر فرد در یک موقعیت واقعی است. برای مثال می‌توان پرسید:

- اگر مشتری محصول را از نظر فنی مناسب بداند اما بودجه خرید نداشته باشد، چه راهکاری پیشنهاد می‌کنید؟
- اگر در یک پروژه، مدیر فنی از محصول حمایت کند اما واحد خرید مخالف باشد، چگونه مذاکره را ادامه می‌دهید؟
- در صورت شکست یک قرارداد مهم، چه اطلاعاتی جمع‌آوری می‌کنید تا احتمال موفقیت در فرصت بعدی افزایش یابد؟

فروشنندگان حرفه‌ای معمولاً به‌جای تمرکز صرف بر متقاعد کردن مشتری، تلاش می‌کنند مسئله اصلی او را شناسایی کنند و راهکاری ارائه دهند که برای هر دو طرف ارزش‌آفرین باشد. در شرکت‌های سخت‌افزاری، فروش موفق بر پایه اعتماد، دانش فنی، پیگیری مستمر و شناخت عمیق از کسب‌وکار مشتری شکل می‌گیرد؛ نه صرفاً مهارت در مذاکره یا فن بیان.



فروشنندگان حرفه‌ای معمولاً به‌جای تمرکز صرف بر متقاعد کردن مشتری، تلاش می‌کنند مسئله اصلی او را شناسایی کنند و راهکاری ارائه دهند که برای هر دو طرف ارزش‌آفرین باشد.

از کجا نیرو جذب کنیم؟

بهترین نیروهای فروش معمولاً تنها به دلیل داشتن ارتباطات گسترده انتخاب نمی‌شوند. ویژگی‌های مهم‌تر عبارت‌اند از:

سابقه فروش پروژه‌های صنعتی
یا تجهیزات تخصصی

توانایی مذاکره و مدیریت قراردادهای پیچیده

شناخت فرایند خرید سازمانی

درک فنی مناسب از محصول

توانایی ایجاد روابط بلندمدت و مبتنی بر اعتماد

افرادی که سابقه فعالیت در صنایع نفت و گاز، برق، اتوماسیون صنعتی، تجهیزات پزشکی، فناوری اطلاعات صنعتی یا پروژه‌های زیرساختی را دارند، معمولاً آمادگی بیشتری برای این نقش خواهند داشت.

امور مقرراتی و تعامل با نهادهای حاکمیتی

و زبان حقوقی و اداری نهادهای حاکمیتی ارتباط برقرار کند. بسیاری از پروژه‌ها نه به دلیل ضعف فناوری، بلکه به دلیل ناآشنایی با الزامات قانونی و فرآیندهای اخذ مجوز با شکست مواجه می‌شوند.

به همین دلیل، امور مقرراتی باید از ابتدای توسعه محصول در تصمیم‌های فنی و کسب‌وکار درگیر باشد، نه اینکه صرفاً در پایان پروژه برای دریافت مجوز وارد عمل شود.

در شرکت‌های سخت‌افزاری، به‌ویژه در صنایع حساس، امور مقرراتی یکی از عوامل کلیدی موفقیت است و نمی‌توان آن را صرفاً به زمان بروز مشکلات قانونی محدود کرد. دریافت مجوزها، رعایت استانداردها و تعامل با نهادهای ناظر، بخش جدایی‌ناپذیر فعالیت در حوزه‌هایی مانند تجهیزات پزشکی، انرژی، مخابرات و صنایع تولیدی است. متخصص این حوزه باید بتواند میان زبان فنی مهندسان

از کجا نیرو جذب کنیم؟

بهترین گزینه‌ها معمولاً افرادی هستند که سابقه فعالیت در یکی از حوزه‌های زیر را داشته باشند:

شرکت‌های فعال در
صنایع دارای الزامات
قانونی پیچیده

نهادهای صدور
مجوز و بازرسی

شرکت‌های مشاور
حقوقی و صنعتی

سازمان‌های
استاندارد و ارزیابی
انطباق

واحدهای حقوقی
و تطبیق مقررات
شرکت‌های صنعتی

این افراد علاوه بر آشنایی با قوانین، باید توانایی ایجاد ارتباط مؤثر، مذاکره و مدیریت تعامل با سازمان‌های مختلف را نیز داشته باشند.

چگونه فرد مناسب را تشخیص دهیم؟

پرسش‌های مصاحبه بهتر است بر تجربه عملی فرد متمرکز باشد. برای مثال:

- درباره پروژه‌ای توضیح دهید که برای دریافت مجوز یا رفع یک مانع قانونی با چالش جدی روبه‌رو بودید؟
- چگونه میان خواسته‌های فنی شرکت و الزامات قانونی تعادل برقرار کردید؟
- اگر مقررات جدید باعث توقف تولید یک محصول شود، چه برنامه‌ای برای مدیریت شرایط پیشنهاد می‌کنید؟

افرادی که بتوانند راه‌حل‌های عملی ارائه دهند و تجربه تعامل سازنده با نهادهای مختلف را نشان دهند، معمولاً گزینه‌های مناسب‌تری خواهند بود.





بازاریابی

روابط عمومی و برندینگ مشخص نیست و معمولاً به افرادی سپرده می‌شود که هم محصول و بازار را می‌شناسند و هم توانایی ایجاد یک روایت منسجم از هویت شرکت را دارند. در این میان، صداقت اهمیت ویژه‌ای دارد. شفافیت درباره مزایا، محدودیت‌ها و مسیر توسعه محصول، به ایجاد اعتماد و روابط پایدار با مشتریان و سرمایه‌گذاران کمک می‌کند.

در شرکت‌های سخت‌افزاری، بازاریابی فراتر از تبلیغات و شبکه‌های اجتماعی است و مهم‌ترین وظیفه آن، تبدیل فناوری پیچیده به پیامی ساده، قابل‌اعتماد و ارزشمند برای بازار است. مشتریان، سرمایه‌گذاران و شرکای تجاری باید به سرعت درک کنند که شرکت چه مسئله‌ای را حل می‌کند و چه ارزشی ایجاد می‌کند. در مراحل اولیه، مرز میان بازاریابی، توسعه کسب‌وکار،

از کجا نیرو جذب کنیم؟

برای این نقش، تنها سابقه فعالیت در واحد بازاریابی کافی نیست. افرادی که تجربه فعالیت در حوزه‌هایی مانند:

تولید محتوا و
ارتباطات سازمانی

ارتباط با مشتری

فروش صنعتی

مدیریت محصول

توسعه کسب‌وکار

را دارند، در صورت داشتن ذهن خلاق و توانایی روایت‌سازی، می‌توانند عملکرد بسیار موفقی داشته باشند. همچنین جذب نیرو از صنایع متفاوت می‌تواند دیدگاه‌های تازه‌ای وارد سازمان کند و از تکرار الگوهای رایج بازار جلوگیری نماید.

پاسخ فرد نشان می‌دهد که آیا تنها مصرف‌کننده پیام‌های تبلیغاتی است یا توانایی تحلیل بازار، شناخت مخاطب و طراحی راهبرد ارتباطی را نیز دارد. افراد توانمند معمولاً با سرعت مثال‌های مشخص ارائه می‌کنند، درباره مخاطبان مختلف صحبت می‌کنند و راهکارهای عملی و قابل اجرا پیشنهاد می‌دهند.

چگونه فرد مناسب را تشخیص دهیم؟

یکی از بهترین پرسش‌ها این است:

«به نظر شما کدام شرکت در صنعت ما پیام بازاریابی مناسبی ندارد و اگر مسئول بازاریابی آن شرکت بودید، چه تغییری ایجاد می‌کردید؟»

هیچ شرکت سخت‌افزاری تنها با اتکا به فناوری موفق نمی‌شود. محصولی که طراحی و تولید می‌شود، تنها نقطه آغاز مسیر است. مدیر تولید، کیفیت اجرای ایده را تضمین می‌کند؛ تیم استقرار بازخورد واقعی بازار را به سازمان بازمی‌گرداند؛ مدیر زنجیره تأمین جریان پایدار مواد و قطعات را حفظ می‌کند؛ واحد مالی منابع لازم برای رشد را مدیریت می‌کند؛ تیم فروش بازار را توسعه می‌دهد؛ واحد امور مقرراتی مسیر فعالیت قانونی و تعامل با نهادهای مسئول را هموار می‌سازد و بازاریابی نیز تصویری روشن و قابل اعتماد از شرکت در ذهن مشتریان ایجاد می‌کند. هیچ‌یک از این نقش‌ها به اندازه معرفی یک محصول جدید یا رونمایی از یک فناوری نوآورانه در مرکز توجه قرار نمی‌گیرند، اما موفقیت بلندمدت شرکت بیش از هر چیز به عملکرد همین افراد وابسته است.

در نهایت، تفاوت میان یک استارت‌آپ که تنها محصولی خوب تولید می‌کند و شرکتی که به یک کسب‌وکار صنعتی پایدار و اثرگذار تبدیل می‌شود، نه فقط در کیفیت فناوری، بلکه در کیفیت تیمی است که آن فناوری را به بازار، مشتری و صنعت متصل می‌کند.



جمع‌بندی



پیچ دک استاندارد؛

نقشه‌ای برای روایت یک کسب‌وکار

Pitch Deck

Pitch Deck صرفاً یک فایل برای معرفی یک استارت‌آپ به سرمایه‌گذار نیست؛ بلکه ابزاری است برای اینکه یک کسب‌وکار بتواند **مسئله، فرصت، مدل کسب‌وکار، مزیت رقابتی، تیم و مسیر رشد خود را در قالبی منسجم و قابل ارزیابی روایت کند**. یک پیچ‌دک حرفه‌ای باید به سرمایه‌گذار کمک کند در مدت کوتاهی تصویری روشن از کسب‌وکار و ظرفیت‌های آن به دست آورد.

۱

معرفی کلی کسب‌وکار

هر Pitch Deck باید با تصویری روشن از کسب‌وکار آغاز شود. در این بخش، تاریخچه شکل‌گیری شرکت، مسئله‌ای که باعث ایجاد آن شده، محصول یا خدمت و مسیر طی‌شده تا امروز معرفی می‌شود. هدف این بخش پاسخ به یک پرسش ساده است: **این کسب‌وکار چیست و چرا شکل گرفته است؟**

۲

نمونه‌های مشابه و تجربه‌های جهانی

شناخت نمونه‌های موفق مشابه، یکی از بخش‌های مهم Pitch Deck است. در این قسمت می‌توان شرکت‌های مشابه در بازارهای جهانی و به‌ویژه کشورهای منطقه و اقتصادهای نزدیک به ایران را بررسی کرد. این مقایسه کمک می‌کند مشخص شود:

این کسب‌وکار چه شباهت‌ها و تفاوت‌هایی با آنها دارد؟

چه مدل‌هایی در بازارهای دیگر موفق شده‌اند؟

کدام تجربه‌ها قابلیت تطبیق با شرایط ایران را دارند؟

چه فرصت‌ها و محدودیت‌هایی در بازار داخلی وجود دارد؟

۳

معرفی مدل کسب‌وکار

در این بخش باید مشخص شود کسب‌وکار چگونه ارزش ایجاد می‌کند و چگونه از این ارزش درآمد به دست می‌آورد. ارزش پیشنهادی، مشتریان هدف، کانال‌های توزیع، جریان‌های درآمدی، ساختار هزینه، فعالیت‌های کلیدی و شرکای اصلی، اجزای مهم این بخش هستند. در واقع، مدل کسب‌وکار باید نشان دهد:

چه چیزی می‌فروشیم
به چه کسی می‌فروشیم
چگونه از آن درآمد ایجاد می‌کنیم؟

۴

اندازه و فرصت بازار

حتی بهترین محصول نیز بدون بازار مناسب، ظرفیت محدودی برای رشد دارد. به همین دلیل، اندازه بازار و فرصت پیش‌روی کسب‌وکار باید به صورت کمی بررسی شود. در این بخش معمولاً موارد زیر مورد توجه قرار می‌گیرند: اندازه بازار، نرخ رشد، روندهای آتی، رفتار مشتری، ظرفیت توسعه بازار، موانع و محدودیت‌های ورود. این اطلاعات کمک می‌کند مشخص شود فرصت موردنظر صرفاً یک بازار کوچک و موقت است یا می‌تواند به یک بازار بزرگ و پایدار تبدیل شود.

۶

مزیت رقابتی و تمایز

بعد از شناخت رقا، نوبت به پاسخ به یکی از مهم‌ترین پرسش‌های سرمایه‌گذار می‌رسد:

چرا این کسب‌وکار می‌تواند برنده شود؟

مزیت رقابتی می‌تواند ناشی از فناوری، برند، داده، شبکه، هزینه، دسترسی به بازار، تجربه تیم، مالکیت فکری یا مدل کسب‌وکار باشد. اما هر مزیتی الزاماً پایدار نیست. در یک Pitch Deck حرفه‌ای باید مشخص شود کدام مزیت‌ها قابل تقلید نیستند یا ایجاد آنها برای رقا دشوار و پرهزینه است.

۵

تحلیل رقا و بازیگران کلیدی

هیچ کسب‌وکاری در خلأ فعالیت نمی‌کند. در این بخش، رقبای مستقیم و غیرمستقیم، بازیگران اصلی بازار و جایگاه آنها بررسی می‌شوند. یکی از ابزارهای مناسب برای این بخش، **ماتریس رقابتی** است؛ ماتریسی که شرکت‌ها را بر اساس عواملی مانند قیمت، کیفیت، فناوری، تجربه مشتری، شبکه توزیع، برند و مقیاس با یکدیگر مقایسه می‌کند. هدف این بخش صرفاً معرفی رقا نیست؛ بلکه باید مشخص کند: **این کسب‌وکار در میان بازیگران بازار چه جایگاهی دارد؟**

۷

عوامل و اهرم‌های رشد

رشد یک کسب‌وکار معمولاً حاصل یک عامل واحد نیست. در این بخش باید مشخص شود چه عواملی می‌توانند سرعت رشد شرکت را افزایش دهند. برای مثال:



توسعه بازار

توسعه جغرافیایی < توسعه محصول < افزایش کانال‌های فروش
همکاری‌های استراتژیک < فناوری < شبکه < سرمایه‌گذاری

اهرم‌های رشد

۹

تیم مؤسس و افراد کلیدی

در بسیاری از سرمایه‌گذاری‌ها، سرمایه‌گذار پیش از محصول، بازار و فناوری به تیم نگاه می‌کند. در این بخش باید

● سوابق

● تخصص‌ها

● توانمندی‌های اعضای کلیدی شرکت

معرفی شود؛ اما مهم‌تر از رزومه، نشان‌دادن تناسب تیم با مسئله‌ای است که شرکت قصد حل آن را دارد. سؤال اصلی این بخش: چرا این تیم، تیم مناسبی برای ساختن این کسب‌وکار است؟

۸

شاخص‌های کلیدی عملکرد

Pitch Deck باید تا حد امکان از روایت کیفی فاصله بگیرد و عملکرد کسب‌وکار را با عدد و شاخص نشان دهد. بسته به نوع کسب‌وکار، شاخص‌هایی مانند درآمد، نرخ رشد، تعداد مشتری، نرخ نگهداشت، LTV، CAC، Burn Rate، EBITDA و جریان نقدی می‌توانند در این بخش ارائه شوند. نکته مهم این است که عملکرد گذشته و آینده در کنار یکدیگر دیده شود:

عملکرد تاریخی - وضعیت فعلی - پیش‌بینی آینده

نمودارها و جداول در این بخش می‌توانند تصویری بسیار روشن‌تر از وضعیت واقعی کسب‌وکار ارائه کنند.

۱۰

ساختار سهامداری و سوابق جذب سرمایه

ساختار مالکیت شرکت و سابقه جذب سرمایه، تصویر مهمی از وضعیت مالی و سرمایه‌گذاری کسب‌وکار ارائه می‌دهد. در این بخش می‌توان موارد زیر را نشان داد:



این اطلاعات به سرمایه‌گذار کمک می‌کند ساختار سرمایه شرکت و مسیر طی‌شده تا امروز را بهتر درک کند.

۱۱

میزان سرمایه موردنیاز و برنامه تخصیص آن

در نهایت، Pitch Deck باید به مهم‌ترین پرسش سرمایه‌گذار پاسخ دهد:

چقدر سرمایه نیاز دارید و قرار است با آن چه کار کنید؟ مبلغ موردنیاز باید همراه با برنامه مشخص تخصیص سرمایه ارائه شود؛ برای مثال:



همچنین در صورت وجود، میزان سهامی که شرکت در ازای سرمایه موردنیاز پیشنهاد می‌کند نیز باید مشخص شود.

”

جمع‌بندی

یک Pitch Deck استاندارد در واقع روایت فشرده یک کسب‌وکار از گذشته تا آینده است؛

از اینکه شرکت چگونه شکل گرفته و چه مسئله‌ای را حل می‌کند، تا اینکه بازار آن چقدر بزرگ است، چه مزیتی نسبت به رقبا دارد، چه تیمی پشت آن قرار گرفته

و برای رسیدن به مرحله بعدی رشد به چه میزان سرمایه نیاز دارد.

از ایده تا سرمایه

مسیر سرمایه‌گذاری در «حرکت اول»

سرمایه‌گذاری خطرپذیر فقط به دریافت سرمایه ختم نمی‌شود. برای ورود یک کسب‌وکار به سبد سرمایه‌گذاری، مجموعه‌ای از مراحل کارشناسی، ارزیابی و مذاکره طی می‌شود تا هم ظرفیت رشد کسب‌وکار مشخص شود و هم ساختار مناسبی برای سرمایه‌گذاری شکل بگیرد. اگر یک کارآفرین قصد دارد برای کسب‌وکار خود از «حرکت اول» سرمایه جذب کند، این مسیر را می‌توان در هشت گام اصلی دنبال کرد.



۲

بررسی اولیه؛ آیا کسب‌وکار با استراتژی سرمایه‌گذاری همخوان است؟

پس از دریافت اطلاعات، کارشناسان حرکت اول یک ارزیابی اولیه انجام می‌دهند. در این مرحله، کسب‌وکار از نظر حوزه فعالیت، تناسب با راهبردهای سرمایه‌گذاری و معیارهای اولیه بررسی می‌شود. به بیان ساده، نخست باید مشخص شود که کسب‌وکار موردنظر اساساً در محدوده فرصت‌های سرمایه‌گذاری حرکت اول قرار دارد یا خیر.

۱

ثبت درخواست و ارائه Pitch Deck

نقطه شروع، معرفی کسب‌وکار است. کارآفرین درخواست سرمایه‌گذاری و اطلاعات اولیه کسب‌وکار خود را از طریق ایمیل ارسال می‌کند. Pitch Deck یا ارائه معرفی کسب‌وکار در این مرحله اهمیت زیادی دارد؛ چراکه باید تصویری روشن از مسئله، راه‌حل، محصول، بازار هدف، مدل کسب‌وکار، تیم، وضعیت مالی و میزان سرمایه مورد نیاز ارائه دهد.



۳

ارزیابی تخصصی؛ بررسی کسب‌وکار از زوایای مختلف

توسعه نیز اهمیت دارد. همچنین میزان اثرپذیری کسب‌وکار از تحولات هوش مصنوعی و فرصت‌ها و تهدیدهای ناشی از آن، به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در ارزیابی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

مالی و عملکرد عملیاتی. در این مرحله، صرفاً ایده جذاب یا بازار بزرگ کافی نیست. توانایی تیم برای اجرای ایده، وضعیت واقعی کسب‌وکار، مسیر رشد، اقتصاد واحد کسب‌وکار و چشم‌انداز

در صورت عبور از مرحله اولیه، بررسی تخصصی آغاز می‌شود. تیم کارشناسی حرکت اول کسب‌وکار را از منظرهای مختلف ارزیابی می‌کند؛ از تیم مدیریتی و بازار گرفته تا مدل کسب‌وکار، محصول، شاخص‌های

ارزش‌گذاری و طراحی پیشنهاد سرمایه‌گذاری

پس از ارزیابی کسب‌وکار، نوبت به تعیین ارزش آن و مشخص کردن میزان سرمایه مورد نیاز می‌رسد. تیم کارشناسی حرکت اول با توجه به اطلاعات و نتایج بررسی‌ها، ارزش‌گذاری کسب‌وکار، میزان سرمایه مورد نیاز و ساختار پیشنهادی معامله را مشخص می‌کند. این مرحله یکی از مهم‌ترین نقاط فرایند است؛ زیرا باید میان ارزش کسب‌وکار، میزان سرمایه مورد نیاز و سهم یا ساختار مشارکت سرمایه‌گذار تناسب برقرار شود.

”

۴



۶

ارزیابی موشکافانه؛ بررسی دقیق پیش از سرمایه‌گذاری

در صورت تصویب ادامه فرایند، ارزیابی موشکافانه انجام می‌شود. در این مرحله، ابعاد مختلف کسب‌وکار با جزئیات بیشتری بررسی می‌شود؛ از وضعیت مالی و عملیاتی گرفته تا مسائل حقوقی و فنی. هدف این مرحله، دستیابی به تصویری دقیق و قابل اتکا از وضعیت شرکت و شناسایی ریسک‌ها، تعهدات و مسائل احتمالی پیش از نهایی‌شدن سرمایه‌گذاری است.

۵

تصمیم‌گیری در کمیته سرمایه‌گذاری و هیات‌مدیره

نتایج ارزیابی‌ها و پیشنهاد سرمایه‌گذاری در کمیته سرمایه‌گذاری مطرح می‌شود. در صورت تأیید، موضوع برای تصمیم‌گیری نهایی در هیات‌مدیره حرکت اول بررسی خواهد شد. در واقع، ورود به این مرحله به معنای آن است که فرصت سرمایه‌گذاری پس از طی ارزیابی‌های کارشناسی، وارد فرآیند تصمیم‌گیری رسمی شده است.



مذاکره و عقد قرارداد سرمایه‌گذاری

پس از تکمیل ارزیابی موشکافانه، مذاکرات با تیم کارآفرین و سایر سهامداران آغاز می‌شود. در این مرحله، طرفین درباره جزئیات معامله و شرایط سرمایه‌گذاری مذاکره می‌کنند تا در نهایت چارچوب همکاری و قرارداد سرمایه‌گذاری نهایی شود.

۷

یک مسیر، از ارزیابی تا رشد

فرایند سرمایه‌گذاری حرکت اول در مجموع مسیری است که از معرفی کسب‌وکار و بررسی اولیه آغاز می‌شود، با ارزیابی تخصصی، ارزش‌گذاری و بررسی موشکافانه ادامه پیدا می‌کند و پس از عقد قرارداد، به پایش و همراهی در مسیر رشد می‌رسد. برای کارآفرینان، شناخت این مراحل یک مزیت مهم است؛ زیرا نشان می‌دهد جذب سرمایه صرفاً ارائه یک ایده جذاب نیست. سرمایه‌گذار به دنبال درک دقیق کسب‌وکار، ظرفیت تیم، اندازه و پویایی بازار، مدل درآمدی، وضعیت مالی و مهم‌تر از همه، توانایی کسب‌وکار برای خلق ارزش و رشد در بلندمدت است.

۸

پایان سرمایه‌گذاری، آغاز همراهی

با امضای قرارداد، فرایند سرمایه‌گذاری به پایان نمی‌رسد؛ بلکه مرحله جدیدی آغاز می‌شود. حرکت اول پس از سرمایه‌گذاری، عملکرد کسب‌وکار را به صورت مستمر پایش می‌کند و در مسیر توسعه، حمایت‌های لازم را ارائه می‌دهد. این همراهی می‌تواند در مسیر رشد کسب‌وکار، توسعه بازار و بهره‌گیری از ظرفیت‌های موجود برای ایجاد ارزش بیشتر معنا پیدا کند. به همین دلیل، در سرمایه‌گذاری خطرپذیر، رابطه سرمایه‌گذار و کارآفرین پس از انتقال سرمایه تازه وارد مرحله اصلی خود می‌شود.



بررسی ردپای یک سرمایه‌گذار
در پلتفرم‌های اثرگذار اقتصاد دیجیتال ایران

«حرکت اول»؛

از سرمایه‌گذاری تا نقش‌آفرینی در اقتصاد دیجیتال

سرمایه‌گذاری خطرپذیر زمانی فراتر از تزریق منابع مالی معنا پیدا می‌کند که بتواند کسب‌وکارهای نوآور را در مسیر رشد، توسعه و عبور از پیچ‌های دشوار بازار همراهی کند. در اقتصاد دیجیتال ایران، کارنامه «حرکت اول» تصویری از همین رویکرد را پیش چشم می‌گذارد؛ مجموعه‌ای که رد سرمایه‌گذاری‌هایش از تجارت الکترونیک و گردشگری تا خدمات در محل، خودرو، لجستیک، آموزش و محتوای دیجیتال امتداد یافته است. مرور عملکرد شرکت‌هایی مانند دیجی‌کالا، فلای‌تودی، آچاره، همراه مکانیک و میاره نشان می‌دهد که حضور حرکت اول در این کسب‌وکارها تنها به تأمین سرمایه محدود نمانده و در برخی موارد، با توسعه بازار، ایجاد هم‌افزایی میان شرکت‌های سید و همراهی در مسیر بلوغ کسب‌وکار همراه شده است. در سوی دیگر، تجربه سرمایه‌گذاری در حوزه‌هایی مانند آموزش، سلامت و فناوری‌های نوظهور نشان می‌دهد که این سید تنها بر سودآوری کوتاه‌مدت بنا نشده و بخشی از آن به ترسیم فرصت‌های آینده اختصاص دارد.

اکنون که بخشی از این شرکت‌ها رشدهای قابل‌توجهی در درآمد، سود و مقیاس فعالیت خود ثبت کرده‌اند، می‌توان کارنامه حرکت اول را از زاویه‌ای متفاوت خواند: نه صرفاً فهرستی از سرمایه‌گذاری‌ها، بلکه نقشه‌ای از حضور یک سرمایه‌گذار در بخش‌های مختلف اقتصاد دیجیتال ایران. نقشه‌ای که نشان می‌دهد سرمایه خطرپذیر چگونه می‌تواند از یک رابطه مالی فراتر رود و به عاملی برای شکل‌گیری، توسعه و اتصال اجزای یک اکوسیستم تبدیل شود.

سرمایه‌گذاری خطرپذیر، علاوه بر تأمین منابع مالی، باید بتواند مسیر رشد و بلوغ کسب‌وکارها را هم هموار کند. شرکت «حرکت اول» که از زمان تأسیس در سال ۱۳۹۷ «همراه با کارآفرینان تراز اول» را مأموریت خود قرار داده، در همه این سال‌ها تلاش کرده است تا این نقش را ایفا کند. تنوع حوزه‌های سرمایه‌گذاری این شرکت و عدم تمرکز بر یک بازار خاص و توسعه همزمان چندین زنجیره ارزش در اقتصاد دیجیتال ایران، به نوعی راهبرد این شرکت است. به شکلی که امروز رد پای این مجموعه را می‌توان در بخش‌های مهمی از خدماتی همچون خرید اینترنتی و رزرو خدمات سفر به صورت برخط گرفته تا دریافت خدمات در محل، خرید و فروش خودرو، آموزش به صورت برخط و سلامت دیجیتال مشاهده کرد. پلتفرم‌هایی که میلیون‌ها ایرانی به‌صورت روزانه از آن‌ها استفاده می‌کنند.

سرمایه‌گذاری فراتر از تأمین مالی

دیجی کالا

دیجی کالا؛ حضور در بزرگترین بازار تجارت الکترونیک کشور

توانست با اتکا به اعتماد میلیون‌ها کاربر، توانمندی سرمایه انسانی و تمرکز بر نوآوری، یکی از درخشان‌ترین سال‌های فعالیت خود را رقم بزند.

حجم فروش گروه در سال ۱۴۰۴ نسبت به سال قبل، ۹۱ درصد رشد کرد و سود گروه نیز ۱۴۷ درصد افزایش را تجربه کرد. در کنار این عملکرد، دیجی‌پی نیز با حفظ شاخص‌های مالی و اعتباری، اعطای اعتبار خرد مصرفی را بیش از سه برابر افزایش داد و سود خود را چهار برابر کرد و نقش مؤثرتری در توسعه دسترسی خانوارهای ایرانی به خدمات مالی داشت.

دیجی کالا به عنوان بزرگ‌ترین کسب‌وکار حاضر در سبد سرمایه‌گذاری حرکت اول، از مهم‌ترین سرمایه‌گذاری‌های این شرکت به شمار می‌رود. در سال ۱۴۰۳ «همراه اول» با تملک ۴۰ درصد از سهام گروه تجارت الکترونیک دیجی کالا و واگذاری مدیریت این سرمایه‌گذاری به شرکت حرکت اول، زمینه حضور این شرکت را در بزرگ‌ترین پلتفرم تجارت الکترونیک کشور فراهم کرد. نخستین سال حضور دیجی کالا در پورتفوی حرکت اول، با ثبت شاخص‌های مالی و عملکردی قابل توجهی همراه بود. گروه تجارت الکترونیک دیجی کالا



فلای تودی

فلای تودی؛ سهم‌گیری از بازار گردشگری کشور

با کمترین آسیب ممکن به نسبت سایر بازیگران این عرصه این دوران را سپری کند. بر اساس صورت‌های مالی منتشر شده در سامانه کدال، درآمد عملیاتی این شرکت در ۶ ماهه نخست سال ۱۴۰۴ نسبت به مدت مشابه سال قبل حدود ۱۹۹ درصد افزایش یافته و سود آن نیز بیش از ۱۶۲ درصد رشد کرده است؛ ارقامی که نشان می‌دهد فلای تودی جهش قابل توجهی در عملکرد مالی داشته است.

فلای تودی، پلتفرم شناخته شده در حوزه ارائه خدمات گردشگری در بستر دیجیتال، یکی دیگر از شاخص‌ترین نمونه‌های موفق سرمایه‌گذاری «حرکت اول» محسوب می‌شود که در سال ۱۴۰۱ با تملک ۳۴ درصد سهام آن، این پلتفرم نیز در سبد سرمایه‌گذاری حرکت اول قرار گرفت. فلای تودی علیرغم تبعات گسترده جنگ دوازده روزه و جنگ رمضان در صنعت گردشگری، با تدبیر و دوراندیشی توانست



آچاره

آچاره؛ نمونه‌ای موفق از توسعه اقتصاد خدمات

ناخالص گروه طی سه سال اخیر روندی صعودی داشته و از ۷۵ درصد در سال ۱۴۰۲ به ۸۲ درصد در سال ۱۴۰۴ رسیده است.

دیگر شرکت‌های این هلدینگ نیز عملکرد رو به رشدی را تجربه کرده‌اند. شاخص سود خالص «اوبار» در سال ۱۴۰۴ نسبت به سال قبل حدود ۱۱۲۰ درصد افزایش یافته و شاخص درآمد عملیاتی آن نیز نزدیک به ۸۶ درصد رشد کرده است. «آچاره سازه» نیز در سال ۱۴۰۴ نسبت به سال ۱۴۰۳ عملکرد بهتری را به ثبت رسانده است؛ به گونه‌ای که شاخص سود این شرکت حدود ۲۰۰ درصد و شاخص درآمد عملیاتی آن نزدیک به ۳۱ درصد افزایش یافته است.

حرکت اول با در اختیار داشتن ۱۷.۵ درصد از سهام هلدینگ سانا گستر سبز، در توسعه یکی از مجموعه‌های فعال حوزه خدمات در محل آنلاین کشور سهیم است. این هلدینگ، توسعه‌دهنده پلتفرم‌های «آچاره»، «آچاره سازه» و «اوبار» است که هر یک در بخشی از بازار خدمات دیجیتال فعالیت می‌کنند.

در میان این کسب‌وکارها، «آچاره» با ارائه خدمات متنوع در محل، از جمله خدمات ساختمانی، تعمیرات، نظافت، اسباب‌کشی، حمل‌ونقل و خدمات سازمانی، مهم‌ترین منبع درآمد و سودآوری این هلدینگ به شمار می‌رود. بررسی عملکرد مالی شرکت نشان می‌دهد سهم آچاره از سود





همراه مکانیک؛ جهش بهره‌وری در بازار خودرو

همزمان با رشد خدمات، این شرکت برای تسهیل فرآیند خرید و فروش خودرو، شبکه فعالیت خود را نیز توسعه داده و با راه‌اندازی ۶ شعبه فیزیکی خرید و فروش خودرو، مدل ارائه خدمات خود را از فضای صرفاً آنلاین فراتر برده است. این رویکرد، علاوه بر افزایش دسترسی مشتریان، توانسته است به نرخ رشد متوسط ۱۴۱ درصدی درآمد عملیاتی طی این سالها منجر شود و با در اختیار گرفتن ظرفیت تمامی لیزینگ‌ها به فروش اعتباری خودرو کمک کند.

حرکت اول از سال ۱۳۹۹ با سرمایه‌گذاری در «همراه مکانیک» به جمع سهامداران این پلتفرم پیوست. همراه مکانیک که خدمات کارشناسی، خرید و فروش و دستیار فروش خودرو را به‌صورت برخط و حضوری ارائه می‌دهد، در سال‌های اخیر روندی رو به رشد را تجربه می‌کند. تعداد خدمات ارائه‌شده این شرکت در سال ۱۴۰۴ نسبت به سال ۱۴۰۱ حدود ۵ برابر شده است که بیانگر توسعه دامنه فعالیت و افزایش تقاضا برای خدمات آن است.



میاره

میاره؛ رشد ۳۵۰ درصدی فروش خدمات

نزدیک به ۸۸ درصد رشد را ثبت کرده است. این پلتفرم با توسعه خدمات خود و توسعه جغرافیایی قابل توجه در سال گذشته توانسته ۲۴ شهر جدید را به گستره توزیع خود اضافه کند. همچنین میاره در هم‌افزایی با دیجی‌کالا و توسعه «تجارت سریع» به دومین بازیگر بزرگ این حوزه تبدیل شده است.

پلتفرم لجستیکی B۲B «میاره» نیز یکی دیگر از کسب و کارهایی است که در سبد سرمایه‌گذاری شرکت «حرکت اول» قرار دارد. ارزش فروش خدمات این شرکت در سال ۱۴۰۴ نسبت به سال ۱۴۰۱ بیش از ۳ برابر شده است. تعداد تحویل‌های موفق این شرکت در سال ۱۴۰۴ به حدود ۲ برابر سال ۱۴۰۳ رسیده و در همین بازه زمانی، سود خالص نیز



سرمایه‌گذاری در حوزه‌های آموزش، رسانه و سلامت، برای آینده

که نشان‌دهنده ورود این کسب‌وکار به مرحله جدیدی از توسعه و رشد درآمدی است.

البته همه سرمایه‌گذاری‌های این مجموعه با روندی صعودی همراه نبوده‌اند. برای نمونه، در حوزه سلامت دیجیتال و در حوزه فناوری هوش مصنوعی در بازار املاک، در مقطعی با افت برخی شاخص‌های عملکردی روبه‌رو بوده‌اند.

با این حال، تنوع سبد سرمایه‌گذاری در حوزه‌های مختلف، بخشی از راهبرد مدیریت ریسک در سرمایه‌گذاری خطرپذیر به شمار می‌رود؛ راهبردی که موفقیت آن نه با عملکرد یک یا دو سرمایه‌گذاری، بلکه با بازدهی کل پورتفو سنجیده می‌شود.

سبد سرمایه‌گذاری حرکت اول تنها به کسب‌وکارهای بزرگ و سودده محدود نیست و می‌بینیم که در حوزه آموزش دیجیتال و گسترش عدالت آموزشی در سطح کشور، این شرکت درموسسه آنلاین آلاء نیز سرمایه‌گذاری داشته است. این مدرسه آنلاین پس از دوره‌ای افت عملکردی، در نه‌ماه نخست سال ۱۴۰۴ رشد نزدیک به ۸۰ درصدی فروش را تجربه کرد. در بخش رسانه و محتوای دیجیتال نیز پلتفرم «دیدیمون» در سبد سرمایه‌گذاری حرکت اول است که این پلتفرم سرگرمی کودک و نوجوان پس از دوره‌ای از درآمدهای محدود، در هم‌افزایی با «روبوکا» و راه‌اندازی بستر «روبی کیدز» در سال ۱۴۰۴، رشد ۷۲۵ درصدی درآمد را گزارش کرده



نگاهی به عملکرد مالی حرکت اول و پرتفوی آن در سال مالی ۱۴۰۴



۳۶۸٪

رشد سود عملیاتی

٪۱۷۹

رشد درآمد عملیاتی

دستاوردهای

حرکت اول در

نیمه نخست

سال مالی ۰۵

نسبت به سال

مالی ۰۴

۲۶۳٪

رشد سود سهام دریافتی از پرتفوی

٪۲۰۵

حاشیه سود عملیاتی



بیشترین مبلغ فروش

ناخالص پرتفوی (GMV) در سال

۱۴۰۴ متعلق به:



دیجی کالا

فرای
تودی



تعداد سفارش

منجر به درآمد پرتفوی

۵۳ میلیون

سفارش

رشد تعداد سفارشات منجر به

درآمد در سال ۱۴۰۴، بیش از ۱۶

درصد؛ با وجود چالش‌های ناشی

از قطع اینترنت



رشد بالای

۱۰۰ درصدی GMV



شرکت‌های دیجی‌پی، بینکت، همراه مکانیک و آلو ملک در سال ۱۴۰۴، رشدهای بیش از ۱۰۰ درصدی در فروش ناخالص پرتفوی (GMV) تجربه کرده‌اند.

دستاوردهای پرتفوی حرکت اول
در سال مالی ۱۴۰۴

رشد فروش
ناخالص پرتفوی (GMV)

۶۲٪



یک سبد

میلیون‌ها تراکنش

رشد درآمد و سودآوری حرکت اول در کنار افزایش ناخالص، تعداد سفارشات و گسترش مقیاس فعالیت شرکت‌های پرتفوی، نشان‌دهنده قدرت اجرای راهبرد سرمایه‌گذاری و نقش‌آفرینی حرکت اول در توسعه اقتصاد دیجیتال ایران است.

”

رکوردداران پرتفوی
در سال مالی ۱۴۰۴

**بیشترین تعداد
سفارشات منجر
به درآمد**

دیجی‌کالا

میانه

**فرای
تودی**



حرکت اول

سهیم در معماری اکوسیستم دیجیتال

درآمد عملیاتی و افزایش بیش از ۱۲ برابری سود سهام دریافتی، توانسته کارنامه مالی قابل قبولی را در کارنامه خود ثبت کند. از سویی دیگر، ورود این شرکت به حوزه‌های نوظهوری مانند هوش مصنوعی، هوشمندسازی صنایع و فناوری‌های بهینه‌سازی انرژی نشان دهنده این است که این مجموعه در حال ترسیم افق‌های جدیدی برای آینده اقتصاد دیجیتال کشور است. بررسی این پرونده ویژه به ما می‌گوید که سرمایه‌گذاری خطرپذیر، اگر با نگاه به آینده و تحولات پیش‌رو و به صورت بلندمدت باشد، می‌تواند به یکی از موتورهای اصلی توسعه اقتصاد نوآوری تبدیل شود.

مرور عملکرد شرکت‌های حاضر که در سبد سرمایه‌گذاری حرکت اول هستند، نشان می‌دهد این مجموعه صرفاً یک تأمین‌کننده سرمایه نیست و حضور همزمان این شرکت در حوزه‌های تجارت الکترونیک، گردشگری، خدمات در محل، لجستیک، آموزش، سلامت و فناوری‌های نوظهور، تصویری از یک سرمایه‌گذار اکوسیستم‌ساز را ترسیم می‌کند. این یعنی «حرکت اول» در معماری اکوسیستم دیجیتال ایران سهیم است و نقش قابل توجهی دارد. چنانکه می‌بینیم این شرکت در سال ۱۴۰۴ با رشد ۱۳۲ درصدی



از سرمایه‌گذاری تا ساختن آینده اقتصاد دیجیتال

در کل کارنامه «حرکت اول» را نمی‌توان صرفاً با تعداد سرمایه‌گذاری‌ها یا میزان بازدهی هر یک از شرکت‌های سید آن سنجید. آنچه در مرور عملکرد این مجموعه برجسته می‌شود، حضور همزمان در بخش‌های متنوع و اثرگذار اقتصاد دیجیتال و تلاش برای همراهی کسب‌وکارها در مسیر رشد و بلوغ است؛ از تجارت الکترونیک و گردشگری گرفته تا خدمات در محل، خودرو، لجستیک، آموزش و محتوای دیجیتال. عملکرد شرکت‌هایی مانند دیجی‌کالا، فلای‌تودی، آپاره، همراه مکانیک و میاره نیز نشان می‌دهد بخشی از این سرمایه‌گذاری‌ها توانسته‌اند در مقیاس درآمد، سودآوری، توسعه خدمات و افزایش سهم بازار، مسیر رو به رشدی را تجربه کنند. در کنار این موفقیت‌ها، تجربه برخی سرمایه‌گذاری‌های کم‌رنگ‌تر نیز یادآور ماهیت پرریسک سرمایه‌گذاری جسورانه است؛ جایی که بازدهی نهایی، نه از موفقیت یک سرمایه‌گذاری منفرد، بلکه از عملکرد کل سید و توان مدیریت ریسک به دست می‌آید. از این منظر، شاید مهم‌ترین ویژگی «حرکت اول» نه صرفاً حضور در چند کسب‌وکار شناخته‌شده، بلکه قرار گرفتن این سرمایه‌گذاری‌ها در امتداد یک نگاه اکوسیستمی باشد؛ نگاهی که در آن سرمایه می‌تواند میان کسب‌وکارها هم‌افزایی ایجاد کند، به توسعه بازار و مقیاس‌پذیری کمک کند و در عین حال، مسیر ورود به حوزه‌های تازه‌ای مانند هوش مصنوعی، هوشمندسازی صنایع و بهینه‌سازی انرژی را باز نگه دارد. در نهایت، اعداد و شاخص‌های مالی منتشرشده از عملکرد حرکت اول، از رشد قابل‌توجه درآمد عملیاتی و سود سهام دریافتی حکایت دارند؛ اما اهمیت این کارنامه را باید در افق بلندمدت سنجید. اگر سرمایه‌گذاری خطرپذیر قرار است یکی از موتورهای اقتصاد نوآوری باشد، ارزش واقعی آن زمانی آشکار می‌شود که سرمایه را به رشد پایدار کسب‌وکار، شکل‌گیری زنجیره‌های ارزش و توسعه ظرفیت‌های جدید در اقتصاد دیجیتال پیوند بزنند؛ مسیری که «حرکت اول» تلاش دارد در آن، از یک سرمایه‌گذار صرف به یک همراه و بازیگر مؤثر در اکوسیستم دیجیتال ایران تبدیل شود.



Global Startup Ecosystem Index 2026

«حرکت اول»؛

یکی از بازیگران کلیدی زیست‌بوم نوآوری ایران

در روایت **StartupBlink**

جایگاه این شهر در رتبه‌بندی جهانی StartupBlink نشان می‌دهد که پایتخت ایران همچنان مهم‌ترین قطب شکل‌گیری و توسعه کسب‌وکارهای نوآور کشور است. حضور سرمایه‌گذاران، شتاب‌دهنده‌ها، شرکت‌های فناوری، دانشگاه‌ها و نیروی انسانی متخصص، مجموعه‌ای از عواملی هستند که به حفظ این جایگاه کمک کرده‌اند. البته رتبه‌بندی‌های جهانی را نمی‌توان به‌تنهایی معیار سنجش سلامت یک اکوسیستم دانست. محیط کسب‌وکار، دسترسی به سرمایه، کیفیت زیرساخت‌ها، مقررات، امکان توسعه بین‌المللی و توانایی استارت‌آپ‌ها برای مقیاس‌پذیری، همگی عواملی هستند که در مسیر آینده زیست‌بوم نوآوری ایران اهمیت خواهند داشت. با این حال، گزارش‌هایی مانند StartupBlink یک ارزش مهم دارند: کمک می‌کنند تصویری بیرونی از جایگاه اکوسیستم نوآوری ایران و بازیگران آن داشته باشیم. در این تصویر، حرکت اول نیز به‌عنوان یکی از بازیگران سرمایه‌گذاری خطرپذیر کشور، بخشی از ساختاری است که تلاش می‌کند سرمایه و ظرفیت‌های شرکت‌های بزرگ را به سمت کسب‌وکارهای نوآور هدایت کند. در نهایت، بلوغ زیست‌بوم نوآوری زمانی اتفاق می‌افتد که میان استارت‌آپ، سرمایه، بازار و زیرساخت ارتباط مؤثری شکل بگیرد. نقش سرمایه‌گذارانی مانند حرکت اول نیز دقیقاً در همین نقطه معنا پیدا می‌کند: ایجاد پلی میان سرمایه، ایده و کمک به عبور کسب‌وکارهای نوآور از مرحله شکل‌گیری به مرحله رشد و مقیاس‌پذیری.

منبع:

<https://www.startupblink.com/>

اهمیت چنین سرمایه‌گذاری‌هایی زمانی بیشتر مشخص می‌شود که عملکرد یک اکوسیستم را نه فقط با تعداد استارت‌آپ‌ها، بلکه با توان آن در تبدیل ایده‌های نوآورانه به کسب‌وکارهای پایدار و مقیاس‌پذیر ارزیابی کنیم. گزارش StartupBlink همچنین تصویری امیدوارکننده از جایگاه ایران در برخی بخش‌های تخصصی اقتصاد نوآوری ارائه می‌دهد. بر

**نقش سرمایه‌گذاران
خطرپذیر در چنین
اکوسیستمی
صرفاً تأمین منابع
مالی نیست.
سرمایه‌گذاری در یک
استارت‌آپ، به‌ویژه در
مراحل رشد، معمولاً
با ورود سرمایه‌گذار
به ساختار سهامداری
و همراهی در
تصمیم‌های مهم
کسب‌وکار همراه
است.**

اساس داده‌های مورد اشاره، ایران در حوزه فین‌تک رتبه ۷۲ جهان و در بخش مشارکت‌های شرکتی رتبه ۵۸ جهان را به خود اختصاص داده است. این اعداد نشان می‌دهند که در کنار ظرفیت‌های فنی و کارآفرینانه، نقش سرمایه‌گذاران شرکتی و ارتباط میان شرکت‌های بزرگ و استارت‌آپ‌ها نیز در حال پررنگ‌تر شدن است. در همین چارچوب، عملکرد تهران نیز قابل توجه است. رشد

گزارش تحلیلی StartupBlink ۲۰۲۶ تصویری از وضعیت زیست‌بوم استارت‌آپی ایران و مسیر حرکت آن در عرصه جهانی ارائه می‌دهد؛ تصویری که در آن، تهران با رشد قابل توجه در رتبه‌بندی جهانی و بازیگران بخش خصوصی با نقش پررنگ‌تر در توسعه اکوسیستم دیده می‌شوند. در این میان، نام حرکت اول (MCI Ventures) نیز به‌عنوان یکی از بازیگران مؤثر حوزه سرمایه‌گذاری خطرپذیر ایران مورد توجه قرار گرفته است.

بر اساس روایت این گزارش، توسعه زیست‌بوم نوآوری ایران تنها به عملکرد استارت‌آپ‌ها وابسته نیست و مجموعه‌ای از نهادهای دولتی، حمایتی و سرمایه‌گذاری در شکل‌گیری و بلوغ این اکوسیستم نقش دارند. در کنار نهادهایی مانند صندوق نوآوری و شکوفایی و پارک فناوری پردیس، حرکت اول به‌عنوان بازوی سرمایه‌گذاری خطرپذیر همراه اول، بخشی از این زنجیره را بر عهده دارد؛ زنجیره‌ای که هدف آن اتصال سرمایه و تخصص به کسب‌وکارهای دارای ظرفیت رشد است.

نقش سرمایه‌گذاران خطرپذیر در چنین اکوسیستمی صرفاً تأمین منابع مالی نیست. سرمایه‌گذاری در یک استارت‌آپ، به‌ویژه در مراحل رشد، معمولاً با ورود سرمایه‌گذار به ساختار سهامداری و همراهی در تصمیم‌های مهم کسب‌وکار همراه است. از این منظر، سرمایه‌گذار می‌تواند در کنار منابع مالی، دانش، شبکه ارتباطی، تجربه مدیریتی و دسترسی به بازار را نیز در اختیار تیم‌های نوآور قرار دهد.

حرکت اول نیز با همین رویکرد، در سال‌های فعالیت خود در حوزه‌هایی مانند تجارت الکترونیک، گردشگری و خدمات در محل سرمایه‌گذاری کرده است؛ حوزه‌هایی که بخشی از روندهای در حال شکل‌گیری در اقتصاد دیجیتال ایران را نمایندگی می‌کنند.



باز خرید زمان

کتابی برای
کارآفرین‌ها

دن مارتل | ترجمه سمیرا حسن زاده

باز خرید زمان؛

هنر ساختن کسب و کاری که
بدون شما هم رشد می‌کند

معرفی کتاب

دن مارتل

درباره رهایی رهبران

از روزمرگی و ساخت

سازمان‌های

مقیاس‌پذیر

مقیاس‌پذیر است. بسیاری از مدیران، به‌ویژه در مراحل رشد شرکت، به دلیل نگرانی از کیفیت کارها، بخش زیادی از وظایف را نزد خود نگه می‌دارند. مارتل توضیح می‌دهد که این رویکرد، در بلندمدت مانعی برای رشد سازمان و حتی رشد فردی مدیر خواهد بود. این کتاب برای چه کسانی مناسب است؟ برای بنیان‌گذاران

استارت‌آپ‌ها، مدیران کسب‌وکارهای در حال رشد، رهبران تیم‌ها و تمام افرادی که احساس می‌کنند زمان کافی برای تمرکز بر مهم‌ترین اولویت‌های خود ندارند. همچنین برای کسانی که به دنبال ساخت سازمانی مستقل، چابک و آماده رشد هستند، «بازخريد زمان» می‌تواند یک راهنمای عملی و الهام‌بخش باشد.

ارزش اصلی این کتاب در آن است که صرفاً درباره مدیریت زمان صحبت نمی‌کند؛ بلکه درباره طراحی دوباره رابطه ما با زمان است. مارتل به مخاطب یادآوری می‌کند که موفقیت واقعی زمانی اتفاق می‌افتد که کسب‌وکار، به جای اینکه تمام انرژی و زمان بنیان‌گذار را مصرف کند، به ابزاری برای خلق فرصت‌های جدید تبدیل شود.

اگر به دنبال راهی برای عبور از مدیریت روزمره و حرکت به سمت رهبری اثرگذارتر هستید، «بازخريد زمان» می‌تواند یکی از کتاب‌های ارزشمند برای مسیر رشد حرفه‌ای شما باشد؛ کتابی که به جای توصیه‌های کلی، ابزارهایی عملی برای آزاد کردن زمان، ساختن تیم‌های بهتر و توسعه کسب‌وکارهای ماندگار ارائه می‌دهد.

مشخصات کتاب:

عنوان: بازخريد زمان

نویسنده: دن مارتل

مترجم: سمیرا حسن‌زاده

ناشر: نشر نوین توسعه

نوشته دن مارتل، پاسخی عملی به این چالش ارائه می‌دهد: چگونه کسب‌وکاری بسازیم که بدون وابستگی دائمی به حضور ما، رشد و پیشرفت کند.

دن مارتل، کارآفرین و سرمایه‌گذار شناخته‌شده حوزه فناوری، در این کتاب بر یک ایده کلیدی تمرکز دارد: ارزشمندترین دارایی هر

رهبر، زمان اوست. از نگاه او، هدف اصلی رشد یک کسب‌وکار فقط افزایش درآمد نیست؛ بلکه ایجاد سیستمی است که به بنیان‌گذار اجازه دهد زمان خود را برای تصمیم‌های مهم‌تر، نوآوری و خلق ارزش‌های بزرگ‌تر آزاد کند.

«بازخريد زمان» به مدیران و کارآفرینان کمک می‌کند تا فعالیت‌هایی را که نباید شخصاً انجام دهند شناسایی کنند، وظایف را به شکل مؤثر واگذار کنند و با طراحی فرآیندهای مناسب، از گرفتار شدن در جزئیات اجرایی فاصله بگیرند. نویسنده با ارائه چارچوب‌هایی کاربردی، نشان می‌دهد که چگونه می‌توان از زمان به عنوان یک سرمایه استراتژیک استفاده کرد.

یکی از نکات مهم کتاب این است که واگذاری مسئولیت‌ها به معنای کاهش کنترل نیست؛ بلکه به معنای ساختن تیمی توانمند و ایجاد سازمانی



یکی از نکات مهم کتاب این است که واگذاری مسئولیت‌ها به معنای کاهش کنترل نیست؛ بلکه به معنای ساختن تیمی توانمند و ایجاد سازمانی

با ما در ارتباط باشید

روایت شما، فصل بعدی مثبت حرکت.

ما معتقدیم ارزشمندترین دارایی اکوسیستم، تجربه است. بیایید این دارایی را با هم به اشتراک بگذاریم .. شما می‌توانید یادداشت‌ها، مقاله‌ها، تجربه‌های حرفه‌ای، روایت‌های مدیریتی و مطالب مرتبط با اقتصاد دیجیتال، سرمایه‌گذاری و نوآوری را برای انتشار در شماره‌های آینده برای ما ارسال کنید. تجربه‌های شما از ساختن، سرمایه‌گذاری کردن، شکست خوردن، دوباره شروع کردن و ارزش‌آفرینی می‌تواند سوژه شماره‌های بعدی «مثبت حرکت» باشد.

کتاب پیشنهاد دهید

اگر کتابی در حوزه کسب‌وکار، سرمایه‌گذاری، فناوری، اقتصاد دیجیتال، نوآوری یا توسعه فردی خوانده‌اید و فکر می‌کنید می‌تواند برای دیگران هم الهام‌بخش باشد، آن را به ما معرفی کنید. یا حتی اگر نویسنده، مترجم یا ناشر هستید، می‌توانید کتاب‌های مرتبط با موضوعات فصلنامه را برای بررسی و معرفی در بخش «کتاب» ارسال کنید.

برای ارتباط با تحریریه مثبت حرکت:

harkataval.com

plus@harkataval.com

تلفن: ۰۲۱-۸۷۷۰۰۰۷۴

اگر **AI** مزیت اصلی کسب و کار شماست،
می خواهیم شما را بشناسیم.

فراخوان شناسایی و سرمایه گذاری در استارت آپ های حوزه **هوش مصنوعی**

ما به دنبال تیم هایی هستیم که هوش مصنوعی را از یک قابلیت جانبی به مزیت رقابتی واقعی کسب و کار تبدیل کرده اند؛ تیم هایی که مسئله ای واقعی را حل می کنند، محصولی قابل مقیاس ساخته اند و برای مرحله بعدی رشد آماده اند.

اگر در یکی از حوزه های زیر محصول یا راهکاری توسعه داده اید، مشتاق آشنایی با شما هستیم:

Generative AI و AI Agents



AI Gateway و Model Routing ، LLMOps ، Infrastructure



Enterprise AI و ابزارهای افزایش بهره وری



پردازش متن، تصویر، صوت و ویدئو



Prediction ، Data Intelligence و سیستم های تصمیم یار هوشمند



راهکارهای AI در FinTech ، HealthTech ، AdTech ، AgriTech ، Telecom و سایر صنایع



سایر کاربردهای نوآورانه و مقیاس پذیر هوش مصنوعی



به دنبال چه تیم هایی هستیم؟

تیم هایی با محصول مشخص، فناوری یا مزیت قابل دفاع، بازار قابل توجه، شواهد اولیه از پذیرش بازار و ظرفیت رشد و مقیاس پذیری.

اگر در حال ساخت نسل بعدی محصولات و کسب و کارهای مبتنی بر AI هستید،
می خواهیم شما را بشناسیم.



Pitch Deck یا معرفی کسب و کار خود را برای ما ارسال کنید.

idea@harkataval.com



مهلت ارسال:
۱۴۰۵/۹/۳۰

حرکت

