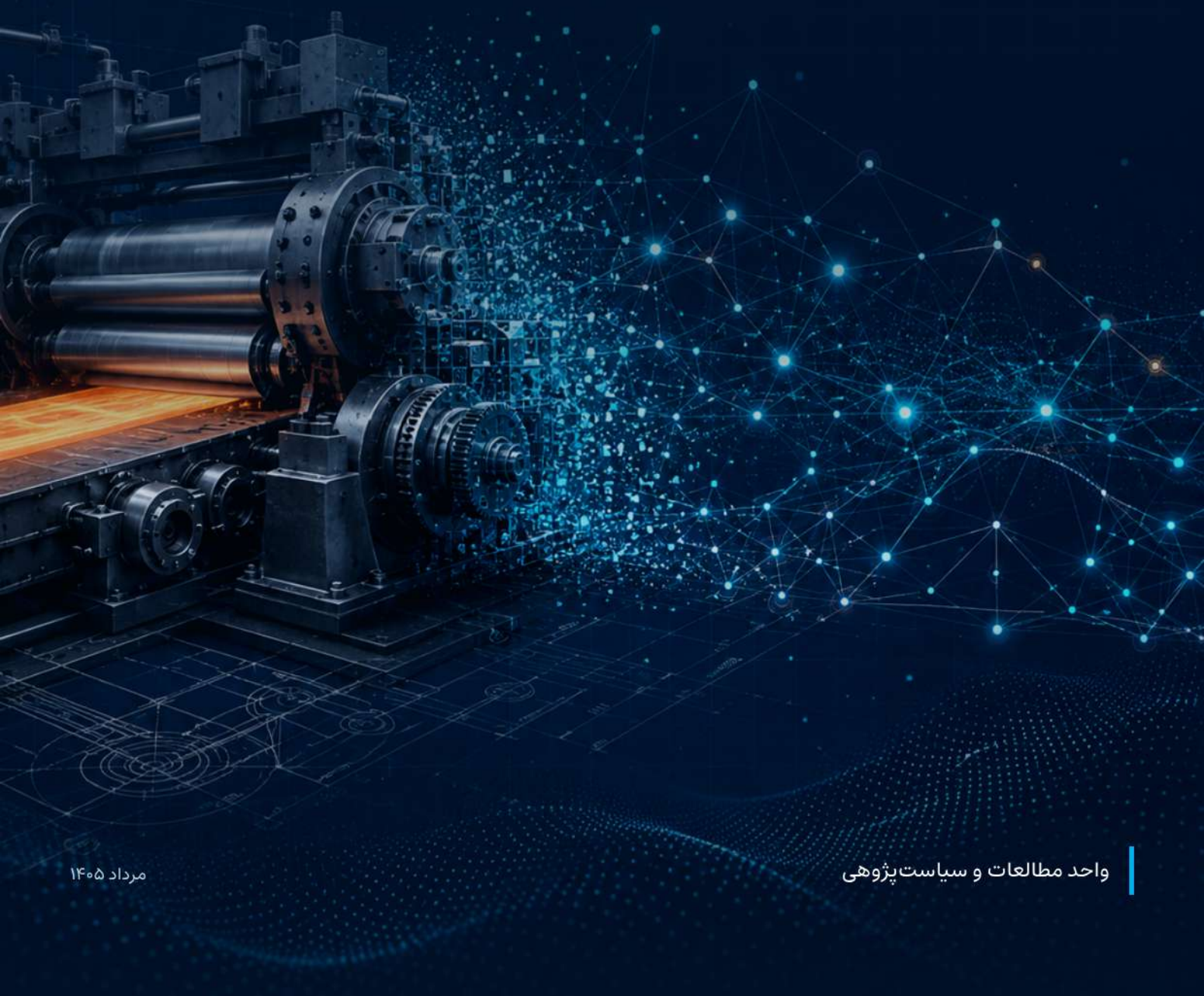


از تولیدکننده تا صاحب فناوری؛ مسیر جهش صنعت ایران

درس‌های یادگیری صنعتی در کره جنوبی و برزیل برای ساخت قابلیت فناورانه در
ایران



مسئله محوری

صنعت زمانی فناوری می‌شود که بتواند فناوری را تغییر دهد

ایران برای صنعتی‌ماندن، بیش از نصب خطوط جدید به توان تغییر خطوط موجود نیاز دارد. جهش صنعتی زمانی رخ می‌دهد که خرید ماشین‌آلات، لیسانس و همکاری خارجی به یک سازوکار یادگیری تبدیل شود؛ دانشی که جذب و مستند می‌شود، در حل مسائل واقعی تولید به کار می‌رود و در نهایت به طراحی، مالکیت و عرضه فناوری می‌انجامد.

گزاره کلیدی

ظرفیت تولید، اجرای یک فناوری موجود را ممکن می‌کند؛ قابلیت فناورانه، امکان انتخاب، جذب، بهبود و خلق فناوری را می‌سازد.

دارایی فیزیکی، با «توان تغییر» یکی نیست

کارخانه ممکن است محصول باکیفیت تولید کند؛ اما اگر نتواند فرایند را بازطراحی، خرابی پیچیده را ریشه‌یابی یا فناوری را در بازار دیگری عرضه کند، همچنان مصرف‌کننده فناوری است. قابلیت از مهندسان، داده‌ها، رویه‌های یادگیری و شبکه همکاری ساخته می‌شود و همراه تجهیزات وارد نمی‌شود. [۱،۲]

قابلیت فناورانه
تغییر، تکرار و فروش

ظرفیت تولید
اجرا و بهره‌برداری

نردبان فناوری‌شدن صنعت

۱ بهره‌برداری پایداری، کیفیت و ایمنی

۲ جذب دانش مستندسازی، داده و آموزش

۳ مهندسی و بهبود رفع عیب، بهره‌وری و گرید جدید

۴ طراحی و توسعه فرایند و محصول بومی

۵ مالکیت و بازاریابی دانش فنی، IP و صادرات

کره جنوبی؛ واردات فناوری زیر فشار یادگیری و رقابت

۰۴ فشار بازار

بهره‌وری، صادرات و ارزش افزوده

۰۳

نهادسازی

پیوند POSCO با RIST و POSTECH

۰۲

آموزش فشرده

بهره‌برداری همراه با مهندسی داخلی

۰۱

خرید هدفمند

فناوری وارداتی در خدمت صنایع راهبردی

۲۳,۷٪

رشد سالانه تولید صنعتی کره جنوبی

دوره ۱۹۶۵ تا ۱۹۷۵ | بانک جهانی [۴]

هشدار مدیریتی: تجربه امروز کره نشان می‌دهد داشتن چند قهرمان صنعتی کافی نیست؛ قابلیت باید از بنگاه بزرگ به تأمین‌کنندگان و بنگاه‌های کوچک انتشار یابد. [۵]

تجربه تطبیقی

برزیل؛ یادگیری فناوریانه در متن کارخانه

تجربه برزیل مکمل و در عین حال هشداردهنده است. مهندسان برزیلی در USIMINAS دانش را نه صرفاً در کلاس آموزشی، بلکه از طریق **حل مسئله در عملیات**، مستندسازی تجربه و توسعه تدریجی فرایندها انباشت کردند. مطالعه Dahlman و Fonseca این گذار را «از وابستگی فناوریانه به توسعه فناوریانه» توصیف می‌کند. [۶]

مطالعه طولی Figueiredo نشان داد بنگاه‌هایی که یادگیری هدفمند، پیوسته و مؤثر داشتند، قابلیت پیچیده‌تر و عملکرد اقتصادی بهتر ساختند. در مقابل، اگر قابلیت به زنجیره تأمین، نهادهای مهارتی و تقاضای پایدار متصل نشود، موفقیت در قالب «جزایر قابلیت» محدود می‌ماند. [۷]

۱۹۶۲

USIMINAS / CSN

تولید با اتکا به شریک خارجی آغاز شد؛ اما حل مسئله، اصلاح تجهیزات، کنترل کیفیت و توسعه گریدها، دانش وارداتی را به قابلیت درون‌سازمانی تبدیل کرد.

فناوری در قرارداد منتقل نمی‌شود؛ قرارداد فقط امکان انتقال را می‌سازد. یادگیری زمانی رخ می‌دهد که تیم داخلی مسئول جذب، بازآفرینی و بهبود دانش باشد.

یافته راهبردی ۰۱

دو مسیر متفاوت، یک قاعده مشترک

تجربه	منطق سیاستی	سازوکار یادگیری	درس انتقال برای ایران
کره جنوبی POSCO	رقابت‌پذیری صادراتی و توسعه صنایع پایین‌دست	خرید هدفمند، آموزش فشرده، مهندسی داخلی و شبکه پژوهش-دانشگاه	حمایت باید به بهره‌وری، صادرات و یادگیری مشروط باشد.
برزیل USIMINAS / CSN	خوداتکایی صنعتی و ایجاد ظرفیت تولید ملی	مشارکت خارجی، حل مسئله در کارخانه و انباشت دانش فرایند	مالکیت در عملیات ساخته می‌شود؛ تداوم نهادی شرط انتشار است.
مسیر ایران صنایع راهبردی	تاب‌آوری، بهره‌وری و تبدیل دانش صنعتی به بازار	مأموریت فناوری، قرارداد یادگیری، تیم مالک و تأمین مالی مرحله‌ای	سنجه نهایی، تغییر طراحی شده، اثر اقتصادی و قابلیت فروش است.

سه درس برای مدیران صنعتی

۱ یادگیری باید مأموریت داشته باشد مسئله واقعی کارخانه—انرژی، کیفیت، مواد، نگهداشت یا کربن—نقطه شروع است؛ نه فهرست فناوری‌های مد روز.	۲ حمایت باید مشروط باشد بودجه و مشارکت خارجی باید به جذب دانش، بهره‌وری، توسعه محصول و رقابت‌پذیری متصل شوند.	۳ حافظه سازمانی تعیین‌کننده است داده، استاندارد، گزارش مهندسی و درس‌آموخته باید دارای رسمی بنگاه باقی بمانند.
--	---	---

دستورکار اجرایی

مسیر پیشنهادی؛ تبدیل صنعت ایران به ماشین یادگیری

ایران از ظرفیت صنعتی، بازار بزرگ، نیروی مهندسی و تجربه حل مسئله برخوردار است؛ حلقه مفقوده، تبدیل این دارایی‌های پراکنده به یک نظام انباشت قابلیت است. نقطه آغاز، پروژه‌های بیشتر نیست؛ بازطراحی سازوکار تصمیم‌گیری درباره فناوری است.

پنج اهرم برای ساخت نظام انباشت قابلیت

۱	سبد مأموریت‌های فناوری	مسائل سه‌ساله با ارزش اقتصادی، مالک مشخص، خط پایه و بازار نهایی.
۲	قرارداد خرید برای یادگیری	داده، مستندات، آموزش حین کار، طراحی مشترک و نقاط عطف بهبود.
۳	تیم مالک فناوری	عملیات، مهندسی، تحقیق و توسعه، دیجیتال و تأمین‌کننده در یک تیم پاسخ‌گو.
۴	تأمین مالی مرحله‌ای	آزادسازی منابع در چهار دروازه جذب، بهبود، توسعه و بازسازی.
۵	تقاضای اولیه و بازار	آزمون صنعتی، گواهی‌پذیری و امکان فروش فناوری به مشتری دوم.

نقشه اقدام مدیریتی

سه سال	توسعه محصول / فرایند، گواهی‌پذیری، فروش دانش فنی و ورود تأمین‌کنندگان توانمند.
یک سال	بازطراحی قراردادها، تشکیل تیم‌های مالک فناوری و اجرای نمونه‌های جذب و بهبود.
۱۰۰ روز	نقشه وابستگی‌ها، انتخاب مأموریت‌های محدود، تعیین مالک و ثبت خط پایه سنج‌ها.

داشبوردی که رفتار را تغییر می‌دهد

صادرات	بازار	زنجیره	مهندسی	بهره‌وری	حل مسئله
میزان فروش و صادرات دانش فنی	درآمد محصول یا خدمت فناورانه	سهم تأمین‌کنندگان ارتقایافته	تغییرات طراحی تأییدشده	کاهش زمان رفع عیب و مصرف انرژی	سهم مسائل بحرانی حل‌شده با دانش داخلی

نتیجه؛ جهش از درون عملیات آغاز می‌شود

فناورشدن پروژه‌های مستقل از تولید نیست؛ شیوه‌ای برای اداره تولید است. کره جنوبی نشان می‌دهد واردات فناوری با یادگیری، مهندسی و نهادسازی می‌تواند سکوی رقابت جهانی شود. برزیل نشان می‌دهد قابلیت در حل مسائل واقعی کارخانه ساخته می‌شود، اما بدون تداوم و انتشار در زنجیره شکننده می‌ماند. صنعت زمانی صاحب فناوری می‌شود که بتواند فناوری را تغییر دهد، تکرار کند و بفروشد.

تصمیم مدیریتی

مالک سبد قابلیت را تعیین کنید؛ بندهای یادگیری را به خریدهای راهبردی بیفزایید و گزارش فناوری را از «فهرست فعالیت‌ها» به «شواهد تغییر قابلیت و اثر اقتصادی» تبدیل کنید.

منابع منتخب

[1] Lall, S. (1992), Technological Capabilities and Industrialization, World Development 20(2). [2] Bell & Pavitt (1993), Technological Accumulation and Industrial Growth, ICC 2(2). [3] Kim, L. (1997), Imitation to Innovation. [4] Westphal (1977), Korea's Experience with Export-Led Industrial Development, World Bank. [5] OECD (2023), OECD Reviews of Innovation Policy: Korea 2023. [6] Dahman & Fonseca (1987), The Case of USIMINAS. [7] Figueiredo (2002), Does Technological Learning Pay Off?, Research Policy 31(1).