

رشد بدون توسعه؛ چرا صنعتی شدن بدون فناورشدن به سقف می‌خورد؟

بهره‌وری سقف دارد؛ فناوری ندارد. چرا انباشت قابلیت فناورانه، شرط عبور از سقف رشد صنعتی است.

دو مسیر، دو آینده

یک منحنی در مرز فناوری موجود متوقف می‌شود؛
منحنی دیگر با یادگیری و تغییر فناوری، سقف را
جابه‌جا می‌کند.

مسئله محوری

رشد کرده‌ایم؛ اما در همان سطح فناوری مانده‌ایم

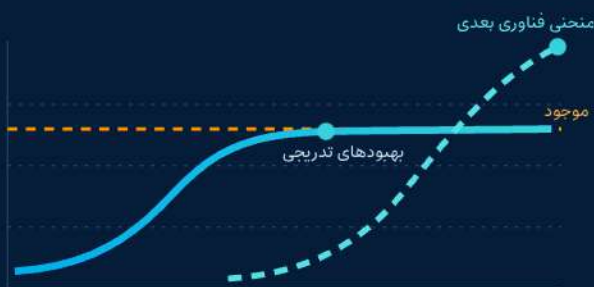
صنعت ایران در چهار دهه گذشته ظرفیت ساختیافته است: خطوط تولید بزرگ‌مقیاس، سهم بالای بازار داخلی و در مواردی جایگاه جهانی در تناژ. بااین‌حال، بخش مهمی از این رشد در چارچوب فناوری ثابت رخ داده است؛ جایی که پس از بلوغ فرایند، هر واحد بهبود هزینه بیشتری می‌برد و اثر کمتری ایجاد می‌کند.

رشد، افزودن به ظرفیت است؛ توسعه، جابه‌جایی مرز قابلیت. سرمایه‌گذاری بدون یادگیری، وابستگی تازه می‌سازد؛ نه قابلیت تازه.

گزاره کلیدی

هر فناوری یک سقف عملکرد دارد

عملکرد در برابر منابع صرف‌شده برای بهبود



پس از بلوغ، بهبود تدریجی بازده نزولی دارد. عبور از سقف فقط با ورود به منحنی بعدی ممکن است.

سه سقفی که رشد بدون فناوری به آن می‌خورد

۱ سقف بهره‌وری

وقتی فرایند به مرز طراحی خود می‌رسد، منابع بیشتر فقط بهبودهای حاشیه‌ای ایجاد می‌کند.

۲ سقف مزیت

مزیت مطلق بر انرژی، مواد و نیروی کار ارزان با شوک قیمت، تحریم و قواعد محیط‌زیستی فرسوده می‌شود.

۳ سقف ارزش

بنگاه فاقد مالکیت فناوری در حاشیه زنجیره می‌ماند؛ ارزش به طراح فناوری و صاحب دانش فنی منتقل می‌شود.

۰۳

بنگاه بزرگ به مثابه پیشران

بنگاه‌های صنعتی بزرگ، موتور توسعه فناوری ملی شدند.

۰۲

سرمایه‌گذاری در یادگیری

یادگیری را هزینه جاری ندیدند؛ آن را سرمایه‌گذاری بلندمدت دانستند.

۰۱

تغییر ترکیب، نه فقط حجم

عبورکنندگان، کالاها و خدمات پیچیده‌تر تولید کردند.

از ۱۳۱۰۱

اقتصاد با درآمد متوسط به گروه درآمد بالا رسیدند

۱۹۶۰ تا ۲۰۰۸ | بانک جهانی [۴،۵]

هشدار مدیریتی: افزایش تولید و بهبود بهره‌وری، شاخص عملکرد سالانه‌اند؛ اما شاخص توسعه نیستند. بنگاه می‌تواند چند سال رکورد تولید بزند و هم‌زمان فاصله فناورانه‌اش با مرز جهانی بیشتر شود.

ظرفیت خریدنی است؛ قابلیت ساختنی

≈ ۵٪

شدت تحقیق و توسعه در
کره جنوبی

کشوری که در دهه ۱۹۶۰ عمده‌تاً واردکننده فناوری بود، امروز در میان اقتصادهای پیشرو پژوهشی قرار دارد. [۹،۱۱]

تفاوت رشد و توسعه در ادبیات توسعه صنعتی، تفاوت میان «اجرا کردن» و «تغییر دادن» است. لال، بل و پاپیت نشان داده‌اند که ظرفیت تولید—توان اجرای یک فناوری موجود—به‌طور خودکار به قابلیت فناورانه—توان انتخاب، جذب، تغییر، بهبود و خلق فناوری—تبدیل نمی‌شود. این تبدیل مستلزم سرمایه‌گذاری آگاهانه و پرهزینه در یادگیری است. [۱،۲]

تجربه کره جنوبی نشان می‌دهد واردات فناوری زمانی به توسعه انجامید که با ظرفیت جذب داخلی، مهندسی معکوس هدفمند و فشار رقابتی صادرات پیوند خورد؛ یعنی خرید فناوری به یک برنامه یادگیری سازمانی گره خورد. [۷،۹]

یافته راهبردی

هیچ بنگاهی صرفاً با بهبود مستمر از سقف فناوری خود عبور نکرده است؛ عبور، نیازمند سرمایه‌گذاری آگاهانه در منحنی بعدی است—پیش از آنکه عملکرد جاری نامطلوب شود.

دو منطق بنگاهی؛ دو آینده متفاوت

بُعد تصمیم	بنگاه بهره‌بردار فناوری	بنگاه توسعه‌گر فناوری
منبع مزیت	مقیاس تولید و دسترسی ارزان به نهاده و انرژی	دانش فنی، توان طراحی و مالکیت فکری
واکنش به بازار	انتظار برای بسته فناورانه بعدی از فروشنده خارجی	بازطراحی فرایند و محصول با تیم مهندسی داخلی
سقف بهره‌وری	محدود به مرز طراحی فناوری خریداری شده	قابل جابه‌جایی با ورود به نسل بعدی فناوری
حاشیه سود	فشرده و وابسته به قیمت نهاده و نرخ ارز	قابل دفاع و متکی بر تمایز و خدمات فناورانه
رابطه با تأمین‌کننده	خریدار قطعه و خدمت با معیار قیمت	شریک توسعه و مشتری نخست با معیار قابلیت
ریسک راهبردی	وابستگی، تحریم‌پذیری و منسوخ‌شدن خط تولید	ریسک پروژه نوآوری؛ مدیریت‌پذیر با دروازه‌های مرحله‌ای

سه سازوکار که رشد را به توسعه تبدیل می‌کند

۱

یادگیری در مسئله واقعی

قابلیت در کلاس ساخته نمی‌شود؛ در حل مسائل واقعی انرژی، کیفیت، مواد، توقفات و کربن انباشته می‌شود.

۲

تیم مالک و ماندگار

دانش در افراد، داده‌ها، رویه‌ها و مستندات باقی می‌ماند و تیم مالک، حافظه فناورانه بنگاه را می‌سازد.

۳

اتصال به بازار

قابلیتی که به محصول، فروش یا کاهش هزینه قابل‌اندازه‌گیری نرسد، هنوز دارایی فناورانه نیست.

دستورکار اجرایی

شکستن سقف؛ پنج تصمیم که رشد را به توسعه تبدیل می‌کند

عبور از سقف رشد، صرفاً یک پروژه پژوهشی نیست؛ مجموعه‌ای از تصمیم‌های ساختاری درباره تخصیص منابع، مالکیت نتیجه و سنجه موفقیت است. تا زمانی که این سه حوزه تغییر نکند، بودجه‌های پژوهشی در حاشیه جریان اصلی بنگاه باقی می‌مانند.

هیچ بنگاهی صرفاً با بهبود مستمر از سقف فناوری خود عبور نکرده است؛ عبور، نیازمند سرمایه‌گذاری آگاهانه در منحنی بعدی است — پیش از آنکه عملکرد جاری نامطلوب شود.

یافته راهبردی

پنج اهرم برای ساخت نظام انباشت قابلیت

۵ تغییر سنجه موفقیت شاخص قابلیت کنار شاخص تولید بنشیند؛ آنچه اندازه‌گیری نشود، مدیریت و بودجه‌بندی نمی‌شود.	۴ تأمین مالی مرحله‌ای منابع در دروازه‌های جذب، بهبود، توسعه و بازسازی با قاعده توقف / ادامه آزاد شود.	۳ قرارداد یادگیری انتقال داده، مستندات، طراحی مشترک و آموزش حین کار به شروط خریدهای بزرگ تبدیل شود.	۲ مالک فناوری برای هر مسئله، تیم مالک چندساله با بودجه مستقل و پاسخ‌گویی مشخص؛ نه کارگروه موقت.	۱ سبد مسئله راهبردی سه تا پنج مسئله با ارزش اقتصادی روشن — انرژی، کیفیت، مواد یا کربن — به جای فهرست فناوری‌های مد روز.
---	---	---	---	---

نقشه اقدام مدیریتی

سه سال عرضه فرایند یا محصول بومی، گواهی‌پذیری، فروش دانش فنی و ارتقای تأمین‌کنندگان کلیدی.	یک سال بازطراحی قراردادهای خرید، تشکیل تیم‌های مالک و اجرای دو تا سه نمونه جذب و بهبود با دانش داخلی.	۱۰۰ روز تدوین سبد مسئله، تعیین مالک هر مأموریت و ثبت خط پایه سنجه‌های قابلیت در کنار سنجه‌های تولید.
--	---	--

داشبوردی که رفتار سازمان را تغییر می‌دهد

حل مسئله سهام مسائل بحرانی حل شده با دانش داخلی	بهره‌وری کاهش مصرف انرژی و زمان توقف خطوط	مهندسی تعداد تغییرات طراحی تأییدشده داخلی	زنجیره سهام تأمین‌کنندگان ارتقا یافته به شریک	بازار درآمد محصول، خدمت یا دانش فنی
---	---	---	---	---

نتیجه؛ رشد بدون توسعه یک تأخیر پرهزینه است

هر سالی که بنگاه بزرگ صنعتی فقط ظرفیت اضافه می‌کند و قابلیت اضافه نمی‌کند، هزینه عبور از سقف را برای سال‌های بعد بالاتر می‌برد. فناورشدن پاداش توسعه‌یافتگی نیست؛ شرط ورود به آن است. **بهره‌وری سقف دارد؛ فناوری ندارد.**

تصمیم مدیریتی

در جلسه بودجه امسال یک پرسش اضافه کنید: «این هزینه چه چیزی به توان تغییر فناوری ما می‌افزاید؟» اگر پاسخ روشن نیست، بودجه در حال خریدن تأخیر است.

منابع منتخب

- [1] Lall, S. (1992), Technological Capabilities and Industrialization, World Development 20(2). [2] Bell, M. & Pavitt, K. (1993), Technological Accumulation and Industrial Growth, ICC 2(2). [3] Solow, R. (1957), Technical Change and the Aggregate Production Function, REStat 39(3). [4] World Bank (2012), China 2030. [5] World Bank (2024), World Development Report 2024. [6] Hidalgo, C. & Hausmann, R. (2009), Economic Complexity, PNAS 106(26). [7] Cohen, W. & Levinthal, D. (1990), Absorptive Capacity, ASQ 35(1). [8] Foster, R. (1986), Innovation: The Attacker's Advantage. [9] Kim, L. (1997), Imitation to Innovation. [10] Cirera, X. & Maloney, W. (2017), The Innovation Paradox. [11] OECD, Main Science and Technology Indicators.