

سلسله یادداشت‌های تحلیلی

انقلاب صنعتی جدید

#Industry_5_0



مرکز مطالعات و پژوهش‌های اقتصادی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان

چکیده مدیریتی

صنعت در حال بازگشت است، اما در همان حال، خود مفهوم صنعت نیز دارد دگرگون می‌شود. کارخانه آینده می‌تواند مجموعه‌ای عظیم از پردازنده‌ها باشد که انرژی الکتریکی را به **#محاسبات_پیچیده** تبدیل می‌کند؛ محاسبه به هوش، هوش به ایده، و ایده دوباره به ربات، تراشه، نرم‌افزار، ماشین و محصول صنعتی بازمی‌گردد. اگر در انقلاب‌های پیشین ماشین، عضله انسان را تکثیر می‌کرد، **#هوش_مصنوعی** این بار مستقیماً سراغ یکی از کمیاب‌ترین نهاده‌های اساسی اقتصاد رفته است: **توان تولید ایده**. این همان نقطه‌ای است که بحث **#انقلاب_صنعتی_جدید** معنا پیدا می‌کند. البته اصطلاح **#Industry_5_0** در ادبیات رسمی یک تعریف واحد ندارد و برای مثال اتحادیه اروپا آن را مشخصاً با سه مؤلفه **#انسان_محوری**، **#پایداری** و **#تاب‌آوری** تعریف می‌کند، نه صرفاً با ظهور هوش مصنوعی. در این یادداشت، «انقلاب صنعتی پنجم» نامی تحلیلی برای هم‌گرایی چند تحول است: **هوش مصنوعی**، رباتیک، نیمه‌هادی‌های پیشرفته، انرژی، تولید هوشمند، زیست‌فناوری و بازآرایی زنجیره‌های تأمین. اهمیت این تحول نیز دقیقاً در همین هم‌گرایی نهفته است؛ زیرا هوش مصنوعی هرچقدر در فضای نرم‌افزاری سریع باشد، برای تبدیل شدن به قدرت اقتصادی باید از **#جهان_واقعی** عبور کند: از نیروگاه، شبکه برق، تراشه، معدن، کارخانه، سرمایه، نیروی ماهر و لجستیک. از همین رو، مسئله محوری انقلاب صنعتی جدید شاید نه «هوش بیشتر»، بلکه **#توان_تبدیل** باشد. کشوری قدرت صنعتی آینده را در اختیار خواهد داشت که بتواند انرژی را به پردازش، پردازش را به دانش، دانش را به فناوری و فناوری را به محصول و بازار تبدیل کند. این یادداشت در نهایت برای ایران نیز همین پرسش را مطرح می‌کند: آیا در نظم صنعتی آینده، همچنان تأمین‌کننده ماده اولیه، انرژی و نیروی انسانی خواهیم بود، یا می‌توانیم **#زنجیره‌ای** بسازیم که در آن منابع کشور پیش از خروج، چند بار به **#ارزش_افزوده** بالاتری تبدیل شوند؟

مقدمه

گاهی برای فهم یک انقلاب، نباید به چیزی نگاه کرد که از میان رفته است؛ باید به چیزی نگاه کرد که هنوز صورت نهایی خود را پیدا نکرده است. در دهه‌های گذشته، هنگامی که سیاست‌مداران غربی از «**بازگشت صنعت بومی**» سخن می‌گفتند، ذهن به‌طور طبیعی سراغ کارخانه‌هایی می‌رفت که روزگاری در **اوهایو، میشیگان، پنسیلوانیا یا شمال انگلستان** فعال بودند و بعدها بخشی از تولیدشان به شرق آسیا منتقل شد. **#بازصنعتی‌شدن** در این تصویر، عملی شبیه بازگرداندن ساعت بود: کارخانه را برگردان، شغل صنعتی را احیا کن، زنجیره تأمین را کوتاه کن و شهر صنعتی را دوباره زنده ساز! این همان زمینه‌ای است که در دو یادداشت قبلی به آن پرداختیم.

اما شاید کارخانه‌ای که در دهه‌های آینده تعیین‌کننده قدرت کشورها خواهد بود، شباهت چندانی به کارخانه‌ای که از دست رفت نداشته باشد. ممکن است دودکش نداشته باشد، هزاران کارگر روی خط مونتاژ آن نایستاده باشند و محصول نهایی‌اش نیز چیزی نباشد که بتوان آن را در یک کانتینر قرار داد. ممکن است ساختمانی عظیم و ظاهراً خاموش باشد که درون آن هزاران پردازنده، شبانه‌روز حجم بزرگی از برق را به **#محاسبات** تبدیل می‌کنند. کارخانه‌ای که ورودی‌اش **#انرژی، #تراشه، #دیتا** و **#سرمایه** است و خروجی‌اش پیش‌بینی، طراحی، کد، دانش و تصمیم؛ و همین خروجی دوباره وارد جهان فیزیکی می‌شود تا دارویی تازه، محصولی جدید، موتور کارآمدتر، کارخانه‌ای خودکار یا رباتی دقیق‌تر بسازد.

این تغییر، چیزی بیش از **#دیجیتالی‌شدن** کارخانه است. در انقلاب صنعتی اول، ماشین بخار محدودیت نیروی عضلانی را شکست؛ در انقلاب دوم، برق و تولید انبوه مقیاس را تغییر دادند؛ در انقلاب دیجیتال، رایانه و اینترنت هزینه محاسبه و انتقال اطلاعات را کاهش دادند. اما در انقلاب جدید، فناوری در حال نزدیک‌شدن به مرزی متفاوت است: **اتوماسیون بخشی از خود فرایند اندیشیدن، طراحی‌کردن و کشف‌کردن**. به همین دلیل، اگر **#هوش_مصنوعی** صرفاً به‌عنوان یک نرم‌افزار جدید فهمیده شود، بخش مهمی از مسئله دیده نمی‌شود. AI نه فقط یک محصول انقلاب صنعتی جدید، بلکه می‌تواند به یکی از ماشین‌های تولید خود انقلاب تبدیل شود.

این همان پارادوکسی است که یادداشت حاضر از آن آغاز می‌کند: جهان از یک‌سو به سمت اقتصادی می‌رود که بخش فزاینده‌ای از ارزش آن در الگوریتم، دیتا و دانش شکل می‌گیرد؛ اما از سوی دیگر، همین اقتصاد به شکلی کم‌سابقه به برق، تراشه، مس، شبکه انتقال، زمین، آب، سرمایه و زیرساخت فیزیکی وابسته می‌شود. هرچه «ابر» بزرگ‌تر می‌شود، پایه‌های آن بیشتر در زمین فرو می‌روند. شاید به همین دلیل باشد که برخلاف تصور سال‌های نخست اینترنت، انقلاب دیجیتال جغرافیا را حذف نکرده است؛ بلکه در حال تولید **#جغرافیای_جدید_قدرت** است.

۱. انقلاب صنعتی پنجم

اصطلاح **#انقلاب_صنعتی_پنجم** یا **Industry_5_0** گاهی چنان استفاده می‌شود که گویی جهان با پایان رسمی انقلاب چهارم، وارد فصل شماره پنج شده است. چنین برداشت خطی‌ای دقیق نیست. حتی اتحادیه اروپا، که یکی از مهم‌ترین نهادهای ترویج‌کننده **Industry 5.0** بوده، تأکید دارد که این مفهوم را نباید صرفاً ادامه زمانی **Industry 4.0** دانست؛ بلکه **نوعی بازاندیشی درباره هدف صنعت است**. در چارچوب اروپایی، سه واژه در مرکز قرار دارند: **#انسان‌محوری**، **#پایداری** و **#تاب‌آوری**. بهره‌وری همچنان مهم است، اما دیگر به‌تنهایی هدف نهایی صنعت تعریف نمی‌شود.

این نکته برای فهم تحول جدید اهمیت دارد. انقلاب صنعتی جدید فقط درباره این نیست که ربات بیشتری وارد کارخانه کنیم یا ماشین‌آلات را به اینترنت متصل کنیم. اگر **Industry_4_0** عمده‌تاً درباره هوشمندسازی کارخانه، اینترنت اشیا و یکپارچه‌سازی سیستم‌های سایبری و فیزیکی بود، بحث جدید درباره این است که پس از این هوشمندسازی، خود اقتصاد صنعتی چه شکلی پیدا می‌کند. چه کسی مالک **#ظرفیت_پردازش** است؟ نیروی انسانی در کجای زنجیره ارزش می‌ایستد؟ اگر الگوریتم بتواند بخشی از کار **#شناختی** را انجام دهد، مزیت کشورها چگونه بازتعریف می‌شود؟ و اگر تولید بیش از پیش به شبکه‌های پیچیده و متمرکز وابسته شود، **#تاب‌آوری_صنعتی** چه معنایی خواهد داشت؟

مقاله «**نقشه راه G7 برای پنجمین انقلاب صنعتی**» دقیقاً این پیوند را نشان می‌دهد. نویسندگان، **#بازصنعتی‌شدن** را در کنار تولید محلی، زنجیره‌های تأمین مقاوم‌تر، رقابت **#ژئواکونومیک** و نقش سرمایه‌گذاران نهادی قرار می‌دهند و از «صنعت چابک و متحرک آینده» سخن می‌گویند.

نکته مهم این است که در چنین چارچوبی، انقلاب صنعتی پنجم پروژه‌ای صرفاً فناورانه نیست؛ یک پروژه اقتصادی - اجتماعی - نهادی است. بنابراین، وقتی از **#انقلاب صنعتی-جدید** سخن می‌گوییم، منظور صرفاً نسل تازه‌ای از دستگاه‌ها نیست. منظور تغییر در رابطه میان پنج چیز است: **#انرژی، #محاسبات، #دانش، #تولید و #قدرت**. اهمیت هوش مصنوعی نیز از همین نقطه می‌آید. AI می‌تواند حلقه اتصال این پنج حوزه شود و برای نخستین بار امکان دهد که بخشی از «فکر» نیز مانند انرژی و سرمایه به نهاده‌ای مقیاس‌پذیر در تولید تبدیل شود. اگر چنین اتفاقی رخ دهد، مسئله دیگر صرفاً افزایش بهره‌وری یک کارخانه نیست؛ خود اقتصاد صنعتی وارد معماری تازه‌ای می‌شود.

۲. ماشین بخار VS هوش مصنوعی

برای تقریباً دو قرن، یکی از شگفت‌انگیزترین ثبات‌های اقتصاد مدرن این بوده است که حتی بزرگ‌ترین فناوری‌ها نیز نتوانسته‌اند اقتصاد کشورهای پیشرفته را برای مدت طولانی از مدار رشد نسبتاً محدود خود خارج کنند. برق، موتور احتراق داخلی، هواپیما، ترانزیستور، رایانه و اینترنت زندگی بشر را متحول کردند؛ اما اقتصاد آمریکا، در یک افق بسیار بلندمدت، همچنان حول میانگین رشدی نزدیک به دو درصد حرکت کرده است. **#چاد-جونز**، اقتصاددان دانشگاه استنفورد و از نظریه‌پردازان اقتصاد رشد، دقیقاً از همین واقعیت برای طرح مسئله AI استفاده می‌کند: اگر فناوری‌های گذشته چنین دگرگونی عظیمی ایجاد کردند اما روند رشد را منفرجه نکردند، چرا باید درباره هوش مصنوعی انتظار دیگری داشت؟

پاسخ احتمالی در تفاوت ماهیت این فناوری نهفته است. برق، ماشین را قوی‌تر کرد؛ تراکتور کشاورز را؛ رایانه محاسبات را؛ اینترنت انتقال دانش را. اما در همه این موارد، **#انسان** همچنان در جایگاه طراح، پژوهشگر و تولیدکننده ایده باقی می‌ماند. دانشمند باید فرضیه را انتخاب می‌کرد، مهندس باید معماری را طراحی می‌کرد و پژوهشگر باید تصمیم می‌گرفت کدام مسئله ارزش حل کردن دارد. **#هوش مصنوعی**، دست‌کم در سناریوی پیشرفته آن، وارد همین ناحیه می‌شود. اگر ماشین بتواند نه فقط دستور اجرا کند، بلکه کد بنویسد، طراحی کند، آزمایش پیشنهاد دهد و در پژوهش مشارکت کند، آنگاه چیزی که تا امروز بیرون از کارخانه مانده بود، وارد کارخانه می‌شود: **#توان-تولید-ایده**.

جوز این امکان را با احتیاط اما جدی بررسی می‌کند. مسئله این نیست که جهش رشد حتماً اتفاق خواهد افتاد؛ بلکه برخلاف تجربه تاریخی، **#اتوماسیون_هوش** می‌تواند شرایطی ایجاد کند که شتاب گرفتن رشد اقتصادی از نظر نظری ممکن شود. تصور «انبوه دستیاران پژوهشی مجازی» دقیقاً برای نشان دادن همین نقطه مفید است: اگر تولید ایده دیگر فقط به تعداد محدود ذهن‌های انسانی وابسته نباشد، ظرفیت **#تحقیق_و_توسعه** می‌تواند به‌طور بنیادین تغییر کند.

منطق این تحول، یک **#حلقه_بازخورد** است. هوش مصنوعی به طراحی تراشه بهتر کمک می‌کند؛ تراشه بهتر توان پردازش بیشتری در اختیار مدل بعدی قرار می‌دهد؛ مدل جدید طراحی صنعتی، رباتیک و پژوهش را ارتقا می‌دهد؛ بهره‌وری بالاتر منابع بیشتری برای زیرساخت محاسباتی ایجاد می‌کند؛ و این چرخه دوباره تکرار می‌شود:

#هوش ← ایده بهتر ← فناوری بهتر ← هوش بیشتر

از این منظر، شاید مهم‌ترین ویژگی هوش مصنوعی این نباشد که کارمند یا کارگر را سریع‌تر می‌کند. اهمیت بنیادی‌تر آن این است که می‌تواند **سرعت تولید فناوری را به موضوع فناوری تبدیل کند**. و این دقیقاً همان جایی است که یک نوآوری نرم‌افزاری به مسئله‌ای در مقیاس انقلاب صنعتی تبدیل می‌شود.

۳. «ابر» روی زمین ساخته می‌شود

هوش مصنوعی در تجربه روزمره، پدیده‌ای تقریباً بی‌وزن است. کاربر چند کلمه می‌نویسد و چند ثانیه بعد متنی طولانی، تصویر، برنامه رایانه‌ای یا تحلیل دریافت می‌کند. رابط کاربری چنان ساده است که فراموش می‌کنیم پشت آن چه حجم عظیمی از زیرساخت فیزیکی قرار دارد. اما شاید هیچ جمله‌ای بهتر از این نتواند اقتصاد هوش مصنوعی را خلاصه کند: **#ابر** روی زمین ساخته می‌شود.

دیتاسنترهای جهان اکنون به مصرف‌کنندگان بزرگ برق تبدیل شده‌اند و با توسعه مدل‌های AI، نیاز آنها به انرژی رو به افزایش است. این یعنی هوش مصنوعی، برخلاف تصویر عمومی، صنعتی شدیداً **#انرژی‌محور** است. پشت هر پاسخ چندثانیه‌ای، نیروگاه، خطوط انتقال، پست برق، سامانه خنک‌سازی، ساختمان، فیبر و زنجیره‌ای از تجهیزات پیشرفته قرار دارد.

حتی نوع انرژی نیز اهمیت دارد. «اقتصاد دیجیتال» نه تنها مسئله انرژی را حذف نکرده، بلکه دوباره **#سیاست انرژی** را به قلب اقتصاد فناوری بازگردانده است. به این ترتیب، واژه‌هایی که در نگاه نخست متعلق به دو جهان متفاوت‌اند، به تدریج در یک جمله قرار می‌گیرند: **#هوش مصنوعی** و **#نیروگاه**؛ الگوریتم و شبکه برق؛ مدل زبانی و توربین؛ **#ابر** و **#زمین**. این ترکیب اتفاقی نیست. اگر در قرن بیستم یکی از شاخص‌های ظرفیت صنعتی، میزان برق و فولاد تولیدی بود، در قرن بیست و یکم ممکن است بخش مهمی از ظرفیت صنعتی با این پرسش سنجیده شود که یک کشور چه مقدار انرژی مطمئن را می‌تواند به **#محاسبه پیشرفته** تبدیل کند.

از همین جاست که پروژه‌هایی مانند **#Stargate** معنا پیدا می‌کنند. مقیاس سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای زیرساخت AI نشان می‌دهد که رقابت هوش مصنوعی صرفاً رقابت چند آزمایشگاه نرم‌افزاری نیست؛ مسابقه‌ای برای ساخت نوع جدیدی از **#زیرساخت صنعتی** است. کارخانه عصر جدید شاید دود نکند، اما برق می‌بلعد؛ شاید محصولش وزن نداشته باشد، اما برای ساخت آن به بتن، مس، سیلیکون، آب و میلیاردها دلار سرمایه نیاز است.

۴. مسئله حلقه‌های ضعیف

اگر هوش مصنوعی می‌تواند برنامه بنویسد، طراحی کند، ترجمه کند، داده تحلیل کند و به تدریج وارد پژوهش علمی شود، یک پرسش طبیعی مطرح می‌شود: پس چرا هنوز آثار آن در اقتصاد کلان به اندازه هیجان پیرامون فناوری بزرگ نیست؟ چرا نرخ‌های رشد اقتصادی ناگهان چند برابر نشده‌اند و چرا کارخانه‌ها، حمل و نقل، انرژی و ساخت و ساز یک شبه متحول نشده‌اند؟ این پرسش یکی از مهم‌ترین دروازه‌های ورود از «تب فناوری» به **#اقتصاد واقعی** است.

پاسخ را می‌توان در مفهوم **#حلقه‌های ضعیف** یا **#Weak_Links** جست‌وجو کرد. اقتصاد مدرن مجموعه‌ای از فعالیت‌های مکمل است؛ محصول نهایی حاصل عملکرد یک ماشین واحد نیست، بلکه نتیجه زنجیره‌ای طولانی از کارهای فیزیکی، شناختی، حقوقی، لجستیکی و سازمانی است. اگر بهره‌وری در صدها مرحله جهش کند اما یک حلقه مهم همچنان کند باقی بماند، همان حلقه می‌تواند سرعت کل سیستم را محدود کند.

فرض کنیم هوش مصنوعی ظرف چند ساعت بهترین طراحی ممکن برای یک نیروگاه جدید را ارائه دهد. این به معنای ساخته‌شدن نیروگاه در چند ساعت نیست. تأمین زمین، شبکه انتقال، تجهیزات، نیروی انسانی، سرمایه، مجوز و فرایند ساخت همچنان زمان می‌خواهد. یا تصور کنیم مدل هوش مصنوعی، تراشه‌ای بسیار کارآمدتر طراحی کند؛ ظرفیت ساخت آن تراشه هنوز به کارخانه‌های فوق‌پیشرفته‌ای وابسته است که ساخت و تجهیزشان سال‌ها طول می‌کشد. حتی اگر الگوریتم یک ماده جدید کشف کند، ماده باید استخراج، پالایش، استانداردسازی، حمل و وارد فرایند تولید شود.

این همان جایی است که انقلاب نرم‌افزاری به **#دیوار_جهان_فیزیکی** می‌رسد. جهان دیجیتال می‌تواند با سرعت نمایی حرکت کند، اما جهان فیزیکی الزاماً چنین خاصیتی ندارد. کابل باید کشیده شود، معدن باید توسعه پیدا کند، نیروگاه باید ساخته شود، کارخانه باید تجهیز شود و نیروی انسانی باید آموزش ببیند. بنابراین شاید فاصله میان **«توان بالقوه AI»** و **«رشد واقعی اقتصاد»** را نه ضعف فناوری، بلکه مقاومت حلقه‌هایی توضیح دهد که هنوز وارد مدار اتوماسیون نشده‌اند.

پس مسابقه انقلاب صنعتی جدید فقط مسابقه ساخت مدل بزرگ‌تر نیست؛ مسابقه **شناسایی و حذف #حلقه_ضعیف** است. کشوری که بهترین مدل را داشته باشد اما برق نداشته باشد، محدود می‌شود؛ کشوری که انرژی ارزان داشته باشد اما تراشه یا سرمایه نداشته باشد نیز محدود می‌شود؛ و کشوری که همه اینها را داشته باشد اما نتواند آنها را در یک زنجیره نهادی و صنعتی به هم متصل کند، باز هم در حلقه دیگری متوقف خواهد شد.

۵. ماهیت انقلاب جدید

در نخستین سال‌های اینترنت، این تصور بسیار جذاب بود که **#اقتصاد_دیجیتال** به تدریج از ماده اولیه و جغرافیا فاصله خواهد گرفت. نرم‌افزار تقریباً با هزینه نهایی ناچیز تکثیر می‌شد، اطلاعات در لحظه از مرزها عبور می‌کرد و شرکت‌های بزرگ فناوری می‌توانستند بدون کارخانه‌های عظیم صنعتی ارزش تولید کنند. از این منظر، آینده متعلق به جهانی **«سبک»** بود؛ جهانی که در آن زمین، معدن، کارخانه و حتی انرژی در مقایسه با کد و داده اهمیت کمتری پیدا می‌کردند.

هوش مصنوعی در حال نشان‌دادن نیمه دیگر ماجراست. مدل‌های پیشرفته‌تر به پردازش بیشتر نیاز دارند؛ پردازش بیشتر به تراشه‌های پیشرفته‌تر؛ تراشه به ماشین‌آلات فوق‌دقیق، مواد اولیه، کارخانه و نیروی انسانی؛ دیتاسنتر به برق، شبکه، زمین و خنک‌سازی. هرچه لایه نرم‌افزاری قدرتمندتر می‌شود، زیرساختی که آن را حمل می‌کند نیز راهبردی‌تر می‌شود. بنابراین انقلاب صنعتی جدید نه «پایان ماده اولیه»، بلکه «اتصال دوباره ماده و ذهن» است.

همین مسئله درباره **#رباتیک** اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. هوش مصنوعی در نرم‌افزار می‌تواند با سرعت زیادی تکثیر شود، اما ورود آن به تولید فیزیکی نیازمند بدن است؛ بدن رباتیک، حسگر، موتور، باتری، فلز، زنجیره قطعه، تعمیر و نگهداری. رؤیای اتوماسیون کامل زمانی تحقق پیدا می‌کند که هوش از صفحه نمایش بیرون بیاید و بتواند در جهان واقعی عمل کند. آن لحظه، انقلاب هوش مصنوعی و انقلاب رباتیک عملاً به یکدیگر می‌پیوندند.

پس شاید بتوان تفاوت اقتصاد دیجیتال قبلی و انقلاب صنعتی جدید را چنین توضیح داد: اینترنت بخش بزرگی از **اطلاعات** را از ماده جدا کرد، اما هوش مصنوعی برای تأثیرگذاری کامل بر اقتصاد باید دوباره به ماده بازگردد. ایده باید به تراشه تبدیل شود، تراشه به ماشین، ماشین به خط تولید و خط تولید به محصول. این فرایند همان چیزی است که یک اقتصاد را از «مصرف‌کننده فناوری» به **#اقتصاد صنعتی پیشرفته** تبدیل می‌کند.

۶. تراشه؛ نفتی که نفت نیست

قیاس هوش مصنوعی با نفت، جذاب است اما اگر بدون دقت به کار رود، بیشتر گمراه می‌کند تا توضیح دهد. نفت یک منبع طبیعی محدود است؛ الگوریتم را می‌توان تکثیر کرد. یک بشکه نفت پس از مصرف از بین می‌رود؛ دانش با استفاده نابود نمی‌شود. میدان نفتی را نمی‌توان کپی کرد، اما نرم‌افزار را می‌توان. بنابراین جمله‌هایی مانند «**داده نفت جدید است**» یا «**تراشه نفت جدید است**» اگر به معنای همانندسازی کامل این صنایع باشند، چندان دقیق نیستند.

با این حال، اقتصاد نفت یک درس مهم برای اقتصاد هوش مصنوعی دارد: **قدرت فقط از مالکیت محصول نهایی نمی‌آید؛ از کنترل #گلوگاه می‌آید.** در قرن بیستم، میدان نفتی، پالایشگاه، خط لوله، بندر و آبراه دریایی، اجزای یک سیستم بودند. در اقتصاد AI نیز گلوگاه‌ها در جاهای مختلف پخش شده‌اند: طراحی تراشه، ابزار ساخت نیمه‌هادی، کارخانه‌های پیشرفته، حافظه‌های پرسرعت، انرژی مطمئن، دیتاسنتر و شبکه‌های ارتباطی.

نمونه روشن آن صنعت **#نیمه‌هادی** است. تمرکز بخش بزرگی از ساخت تراشه‌های پیشرفته در **#شرق آسیا** نشان می‌دهد که چگونه یک اقتصاد ظاهراً دیجیتال می‌تواند به نقطه‌ای بسیار فیزیکی روی نقشه وابسته شود. تلاش آمریکا برای توسعه تولید نیمه‌هادی در داخل نیز از همین نگرانی تغذیه می‌شود: **AI**، محاسبات پیشرفته و امنیت زنجیره تأمین، اکنون در یک پرونده سیاستی واحد قرار گرفته‌اند.

این روند را نباید فقط با **#حمایت‌گرایی** توضیح داد. مسئله عمیق‌تر است: در اقتصاد صنعتی جدید، برخی کالاها و زیرساخت‌ها چنان به سایر بخش‌ها متصل‌اند که بازار صرفاً با معیار کمترین هزینه درباره محل تولید آنها تصمیم نمی‌گیرد. **قابلیت دسترسی در زمان بحران** به اندازه قیمت اهمیت پیدا می‌کند. همین منطقی است که در یادداشت اول درباره بازگشت امنیت به زبان اقتصاد مطرح شد؛ اما اکنون آن منطق در بستری تازه و فناورانه‌تر ادامه پیدا کرده است.

۷. نقشه قدرت جدید

در اقتصاد نفتی، آبراه‌ها قابل دیدن بودند. **#هرمز**، **#باب‌المندب**، **#مالاکا** و **#سوئز** نقاطی روی نقشه بودند که عبور انرژی و کالا به آنها وابسته بود. در اقتصاد جدید، بخشی از تنگه‌ها همچنان جغرافیایی‌اند؛ اما بخشی دیگر در دل کارخانه‌ها، فناوری‌ها و استانداردها ساخته شده‌اند. یک لیتوگرافی پیشرفته، یک کارخانه تراشه، یک نوع حافظه، یک شبکه برق یا حتی یک نرم‌افزار طراحی می‌تواند نقش گلوگاهی را ایفا کند که اثر آن از بسیاری از آبراه‌ها کمتر نیست.

لایه قدرت	منطق صنعتی قرن بیستم	منطق در حال ظهور انقلاب صنعتی جدید
منبع حیاتی	نفت، گاز، فولاد	برق، تراشه، داده، محاسبه، مواد حیاتی
زیرساخت	پالایشگاه، کارخانه، خط لوله	دیتاسنتر، کارخانه نیمه‌هادی، شبکه برق، Cloud
گلوگاه	میدان انرژی، بندر، آبراه	لیتوگرافی، تراشه پیشرفته، حافظه، برق پایدار
مزیت بنگاه	مقیاس تولید و دسترسی	فناوری و یکپارچگی داده و صنعت
ریسک اصلی	قطع انرژی و حمل‌ونقل	قطع تراشه، برق، تجهیزات و زنجیره دیجیتال
منطق قدرت	کنترل جریان کالا	کنترل جریان کالا + انرژی + تراشه + دانش

تغییر اصلی در سطر آخر نهفته است. **#قدرت_صنعتی** از کنترل ماده اولیه عبور نکرده است، بلکه لایه‌های تازه‌ای بر آن افزوده شده‌اند. در گذشته ممکن بود کشوری با دسترسی مطمئن به انرژی و بازار، صنعتی قدرتمند بسازد؛ در آینده، همان کشور علاوه بر انرژی باید به پردازش، فناوری و شبکه دانش نیز دسترسی داشته باشد. به همین دلیل، **#زنجیره_تأمین** دیگر صرفاً شبکه انتقال قطعات نیست؛ بخشی از معماری قدرت است.

۸. غرب آسیا؛ «انبار انرژی» یا «کارخانه پردازش»

در قرن بیستم، **#غرب_آسیا** در اقتصاد سیاسی جهان عمدتاً با یک دارایی شناخته می‌شد: **#انرژی**. این منطقه بخش مهمی از نفت و گاز جهان را در اختیار داشت و به همین دلیل، امنیت تولید و انتقال انرژی آن برای اقتصاد صنعتی اهمیت راهبردی پیدا کرد. اما اگر در انقلاب جدید، پردازش به یکی از زیرساخت‌های اصلی تولید تبدیل شود، همان جغرافیا می‌تواند از مسیر دیگری نیز وارد بازی شود.

دیتاسنترهای **AI** به **#سرمایه** بسیار بزرگ و برق فراوان نیاز دارند. برخی کشورهای جنوب **#خلیج_فارس** هم‌زمان سه ویژگی دارند: منابع انرژی بزرگ، صندوق‌های ثروت ملی با ظرفیت سرمایه‌گذاری سنگین و دولت‌هایی که در سال‌های اخیر توسعه زیرساخت دیجیتال را در برنامه‌های اقتصادی خود قرار داده‌اند. این مجموعه شرایط، منطقه را برای میزبانی بخشی از ظرفیت پردازشی جهان جذاب می‌کند؛ هرچند مقیاس واقعی و اقتصادی بودن هر پروژه باید جداگانه سنجیده شود و نباید همه اعلام سرمایه‌گذاری‌ها را با ظرفیت عملیاتی‌شده یکی دانست. پیام اقتصادی این تحولات مهم‌تر از نام پروژه‌هاست. برای یک کشور نفتی، مسیر سنتی خلق ارزش چنین بود: استخراج نفت، صادرات نفت و سپس سرمایه‌گذاری درآمد آن. اما اقتصاد پردازش امکان زنجیره دیگری ایجاد می‌کند:

#انرژی ← #برق ← #دیتاسنتر ← #پردازش ← #خدمات_هوش_مصنوعی

در این مسیر، کشور به‌جای صدور مستقیم حامل انرژی، بخشی از آن را در داخل به محصولی با ارزش افزوده متفاوت تبدیل می‌کند. اگر این الگو توسعه پیدا کند، ممکن است در دهه‌های آینده بخشی از غرب آسیا نه فقط «مخزن انرژی جهان»، بلکه یکی از **#کارخانه‌های_پردازش_جهان** باشد. البته این گذار اتوماتیک نیست. داشتن برق ارزان به‌تنهایی اقتصاد **AI** نمی‌سازد؛ همان مسئله حلقه‌های ضعیف دوباره ظاهر می‌شود.

تراشه، نیروی انسانی، اتصال بین‌المللی، نظام حقوقی، بازار، امنیت سایبری و توان نوآوری نیز لازم‌اند. اما **#جهت_حرکت** مهم است. برای نخستین بار، این امکان وجود دارد که **#مزیت_انرژی** منطقه مستقیماً به مزیت در محاسبات تبدیل شود.

۹. انسان دوباره وارد مسئله می‌شود

#اورن_کاس مسئله اقتصاد آمریکا را فقط در رشد GDP نمی‌دید؛ او بر این نکته اصرار داشت که کار، علاوه بر درآمد، حامل نقش اجتماعی، منزلت، خانواده و مشارکت در جامعه است. در همین منطق، سیاست اقتصادی نمی‌تواند فقط از زاویه مصرف‌کننده‌ای نگاه کند که کالای ارزان‌تر می‌خواهد؛ باید بپرسد ساختار تولید با جامعه چه می‌کند. انقلاب هوش مصنوعی این پرسش را دشوارتر می‌کند، زیرا این بار فقط برخی کارهای فیزیکی در معرض **#اتوماسیون** نیستند. برنامه‌نویسی، طراحی، ترجمه، تحلیل، تولید محتوا، بخشی از حسابداری و حتی بخش‌هایی از پژوهش علمی، حوزه‌هایی هستند که AI در آنها وارد شده است. هنوز شواهد کافی برای اعلام «پایان کار» وجود ندارد؛ اما حتی بدون پیش‌بینی بیکاری گسترده، یک تغییر بنیادی قابل تصور است: ارزش انواع مختلف **#مهارت** می‌تواند تغییر کند. اگر برخی توانایی‌های شناختی که زمانی کمیاب بودند، به خدمات ارزان و در دسترس تبدیل شوند، مزیت انسانی در جاهای دیگری شکل می‌گیرد؛ در ترکیب دانش با تجربه، قضاوت، مسئولیت، خلاقیت، ارتباط انسانی، کار فیزیکی پیچیده و توان ساختن سیستم. بنابراین **#نظام_آموزش** نیز نمی‌تواند صرفاً با افزایش تعداد مدرک به این تحول پاسخ دهد.

۱۰. از مزیت نسبی به «کمترین حلقه ضعیف»

اقتصاد کلاسیک به کشورها آموخت که **#مزیت_نسبی** خود را پیدا کنند. یکی در انرژی، دیگری در نیروی کار، یکی در سرمایه و دیگری در فناوری تخصص پیدا کند و از مسیر تجارت، همه از تقسیم کار منتفع شوند. این منطق همچنان بخش مهمی از اقتصاد جهانی است؛ اما جهان بحران‌های زنجیره تأمین نشان داده است که در برخی صنایع راهبردی، مسئله فقط «بیشترین مزیت» نیست. گاهی مهم‌تر است بدانیم **#ضعیف‌ترین_حلقه** کجاست. کشوری ممکن است برق فراوان داشته باشد، اما تراشه پیشرفته نداشته باشد. ممکن است دانشگاه‌های خوب داشته باشد، اما سرمایه خطرپذیر یا صنعت جذب‌کننده دانش ضعیف باشد. ممکن است سرمایه فراوان داشته باشد، اما نیروی انسانی و ظرفیت پژوهش کافی نداشته باشد.

حتی می‌تواند همه اینها را داشته باشد اما شبکه برق و فرایندهای اجرایی آن نتوانند زیرساخت جدید را با سرعت لازم توسعه دهند. در همه این حالت‌ها، قدرت کل زنجیره نه با قوی‌ترین دارایی، بلکه با ضعیف‌ترین اتصال محدود می‌شود. از این منظر، تعریف **#تاب‌آوری** نیز تغییر می‌کند. تاب‌آوری به معنای خودکفایی در همه چیز نیست؛ بلکه بیشتر به معنای شناخت وابستگی‌های حیاتی، تنوع‌بخشیدن به منابع، حفظ ظرفیت جایگزین، اتصال پایدار به بازارها و توان ادامه کار در شرایط شوک است. انقلاب صنعتی جدید این منطق را تشدید می‌کند، زیرا تعداد حلقه‌های راهبردی افزایش یافته است. به همین دلیل، شاید کشور صنعتی آینده الزاماً کشوری نباشد که در یک حوزه رتبه اول را دارد. ممکن است کشور موفق‌تر، کشوری باشد که میان **#انرژی**، **#تراشه**، **#مهارت**، **#تحقیق**، **#سرمایه**، **#زیرساخت** و **#بازار** کمترین شکاف را دارد. مزیت اصلی در توان هماهنگ کردن مجموعه‌ای از دارایی‌ها ساخته می‌شود.

۱۱. مسئله ایران

برای **#ایران**، انقلاب صنعتی جدید از جایی مهم می‌شود که تعریف **#خام‌فروشی** را تغییر می‌دهد. در ادبیات اقتصادی ما، خام‌فروشی عمده‌تاً به صادرات نفت، گاز، مواد معدنی یا محصولات اول زنجیره ارزش اشاره دارد. این تعریف درست است، اما در اقتصاد آینده کافی نیست. در جهان جدید، خام‌فروشی می‌تواند شکل‌های پیچیده‌تری پیدا کند. کشوری ممکن است انرژی تولید کند، اما ظرفیت پردازش محاسباتی را وارد کند؛ دانشگاه و نیروی متخصص داشته باشد، اما استعدادهایش را به زنجیره نوآوری اقتصادهای دیگر تحویل دهد؛ دیتا تولید کند، اما پلتفرم و مدل متعلق به دیگران باشد؛ معدن داشته باشد، اما ماده اولیه را صادر کند و تجهیزات پیشرفته ساخته شده از همان مواد را با چند برابر قیمت بازخرد؛ یا حتی زیرساخت دیتاسنتر ایجاد کند، اما در نهایت فقط میزبان پردازش شرکت‌های خارجی باشد و سهم اندکی از دانش، **#مالکیت فکری** و محصول نهایی بگیرد. پس مسئله اصلی ایران در انقلاب صنعتی جدید فقط «داشتن AI» نیست. سؤال مهم‌تر این است که **چند حلقه از #زنجیره-ارزش را می‌توانیم در داخل به یکدیگر متصل کنیم؟** اگر انرژی داریم، آیا می‌توانیم آن را به برق پایدار و رقابتی تبدیل کنیم؟ اگر برق داریم، آیا زیرساخت محاسباتی می‌سازیم؟ اگر پردازش داریم، آیا پژوهش، مدل و فناوری تولید می‌کنیم؟ اگر فناوری داریم، آیا صنعت توان جذب آن را دارد؟ و اگر محصول ساخته شد، آیا به بازار منطقه‌ای و جهانی متصل است؟

#انرژی ← #پردازش ← #دانش ← #فناوری ← #محصول ← #بازار

ارزش اصلی دقیقاً در فلش‌های میان این واژه‌هاست. بسیاری از کشورها «دارایی» دارند، اما توسعه زمانی رخ می‌دهد که دارایی‌ها بتوانند به یکدیگر تبدیل شوند. داشتن گاز بدون صنعت انرژی پیشرفته یک وضعیت است؛ تبدیل گاز به برق، برق به محاسبات، محاسبات به فناوری و فناوری به صادرات، وضعیت دیگری است. همان‌طور که داشتن معدن لزوماً کشور را صنعتی نمی‌کند، داشتن داده یا مهندس نیز به‌تنهایی اقتصاد دیجیتال نمی‌سازد.

این نگاه، تعریف **#سیاست_صنعتی** را نیز تغییر می‌دهد. سیاست صنعتی در عصر جدید نمی‌تواند مجموعه‌ای از حمایت‌های پراکنده از چند کارخانه باشد؛ **باید به مسئله اتصال زنجیره‌ها بپردازد**. انرژی، آموزش، مالیه، تجارت، زیرساخت دیجیتال، پژوهش، صنعت و **#دیپلماسی_اقتصادی** در اینجا بخش‌های جداگانه یک پرونده نیستند. اگر یکی از آنها از منطق کلی جدا شود، همان حلقه ضعیفی خواهد شد که بازده کل سیستم را پایین می‌آورد.

۱۲. مزیت ایران

ایران برای ورود به این بحث از صفر آغاز نمی‌کند. ذخایر انرژی، جمعیت تحصیل‌کرده، پایه صنعتی قابل‌توجه، موقعیت جغرافیایی و تجربه مهندسی در حوزه‌های مختلف دارایی‌های واقعی‌اند. اما هیچ‌یک از این دارایی‌ها به‌تنهایی تضمین‌کننده موقعیت در **#انقلاب_صنعتی_جدید** نیستند. تاریخ توسعه پر است از کشورهایی که منابع فراوان داشتند، اما نتوانستند منابع را به **#ظرفیت_صنعتی** پایدار تبدیل کنند. اتفاقاً این همان جایی است که قیاس نفت و AI دوباره معنا دارد. مسئله اقتصاد نفتی هرگز فقط داشتن نفت نبود؛ مسئله این بود که درآمد حاصل از منبع چگونه در اقتصاد جریان پیدا می‌کند، چه نهادی را تقویت می‌کند، چه صنعتی را می‌سازد و چه نوع وابستگی ایجاد می‌کند. در **#اقتصاد_محاسباتی** نیز داشتن برق یا دیتاسنتر به‌خودی‌خود کافی نیست. اگر محاسبه خریداری شود اما دانش بومی ایجاد نشود، اگر زیرساخت ساخته شود اما صنعت مصرف‌کننده آن وجود نداشته باشد، یا اگر متخصص تربیت شود اما محیطی برای تبدیل مهارت او به محصول ایجاد نشود، زنجیره ارزش در نقطه‌ای دیگر قطع می‌شود.

بنابراین شاید راهبرد درست برای ایران نه مسابقه برای «**بزرگ‌ترین مدل**» و نه رؤیای **#خودکفایی** در تمام اجزای فناوری باشد. مسئله مهم‌تر، انتخاب حلقه‌هایی است که می‌توان در آنها مزیت ساخت و سپس اتصال آنها به اقتصاد منطقه‌ای و جهانی. همان منطق **#اقتصاد_تاب‌آور** که در یادداشت نخست مطرح شد، در اینجا صورت پیشرفته‌تری پیدا کرد.

۱۳. کارخانه آینده

در تصور ساده از اتوماسیون، **#کارخانه_آینده** کارخانه‌ای است که انسان از آن حذف شده است. ماشین‌ها تولید می‌کنند، ربات‌ها جابه‌جا می‌کنند و الگوریتم‌ها تصمیم می‌گیرند. اما چنین تصویر صفر و یکی، هم تجربه تاریخی فناوری را نادیده می‌گیرد و هم بخش مهمی از منطق Industry 5.0 را. فناوری معمولاً برخی وظایف را حذف، برخی را تغییر و برخی را خلق می‌کند؛ مسئله اصلی این است که ساختار مهارت و سهم گروه‌های مختلف از ارزش تولیدشده چگونه تغییر می‌کند. اگر هوش مصنوعی بتواند بخش بزرگی از کارهای روتین شناختی را ارزان کند، ارزش مهارت‌هایی افزایش می‌یابد که مکمل ماشین‌اند، نه صرفاً رقیب آن. مهندس آینده شاید کمتر وقت خود را صرف محاسبات تکراری کند و بیشتر به طراحی سیستم، تصمیم‌گیری میان گزینه‌ها، اعتبارسنجی و اتصال فناوری به جهان واقعی بپردازد. تکنسین کارخانه شاید کمتر اپراتور یک دستگاه و بیشتر مدیر یک **#شبکه_هوشمند** از ماشین‌ها باشد. حتی **#کارآفرینی** می‌تواند تغییر کند، زیرا هزینه تبدیل ایده اولیه به نمونه نرم‌افزاری یا طراحی مهندسی کاهش می‌یابد. در این جهان، فاصله میان **#آموزش** و **#صنعت** اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. دانشگاهی که فقط دانش نظری تولید کند اما به زنجیره ساخت متصل نباشد، بخشی از ارزش خود را از دست می‌دهد؛ همان‌طور که آموزش مهارتی بدون پایه علمی نیز در فناوری‌های پیچیده محدود می‌ماند. مسئله «**دانشگاه یا مهارت**» نیست؛ مسئله ساخت سیستمی است که **#علم، #مهارت و #صنعت** را به یکدیگر متصل کند.

۱۴. پایان اقتصاد «کم‌هزینه» و آغاز اقتصاد «پرتوان»؟

#جهانی‌سازی اواخر قرن بیستم یک سؤال محوری داشت: کجا می‌توان این کالا را ارزان‌تر تولید کرد؟ کاهش هزینه، تخصص‌گرایی، برون‌سپاری و افزایش مقیاس، موتور طراحی زنجیره‌های جهانی شدند. این منطق ثروت بزرگی ایجاد کرد، اما بحران‌های سال‌های اخیر نشان دادند که کم‌هزینه‌ترین زنجیره لزوماً مقاوم‌ترین زنجیره نیست. همه‌گیری کرونا، رقابت آمریکا و چین، جنگ‌ها و شوک‌های انرژی دوباره مسئله «**ظرفیت**» را وارد اقتصاد کردند. شاید این تغییر را بتوان گذار از «**اقتصاد کم‌هزینه**» به **#اقتصاد_پرتوان** نامید. در اقتصاد کم‌هزینه، سؤال اصلی این است که چه کسی ارزان‌تر می‌سازد. در اقتصاد پرتوان، سؤال دیگری کنار آن می‌نشیند: چه کسی در لحظه بحران می‌تواند بسازد؟ چه کسی برق دارد؟ چه کسی تراشه دارد؟ چه کسی می‌تواند نرم‌افزار، سخت‌افزار و صنعت را همزمان توسعه دهد؟ و چه کسی می‌تواند بعد از اختلال، سیستم خود را دوباره راه‌اندازی کند؟

این تغییر به معنای پایان **#تجارت_جهانی** نیست و نباید با خودکفایی اشتباه گرفته شود. برعکس، صنعت پیشرفته بیش از هر زمان دیگری به شبکه جهانی وابسته است. اما شکل وابستگی اهمیت پیدا می‌کند. وابستگی متنوع و قابل جایگزینی یک چیز است؛ وابستگی به یک **#نقطه_شکست**، چیز دیگر! انقلاب صنعتی جدید، اقتصاد را جهانی‌تر و همزمان نسبت به گلوگاه‌ها حساس‌تر می‌کند؛ تناقضی که احتمالاً یکی از ویژگی‌های اصلی نظم اقتصادی دهه‌های آینده خواهد بود.

۱۵. معمای قدرت

در نهایت، مسئله **#انقلاب_صنعتی_جدید** را می‌توان به پرسشی ساده اما بنیادین فروکاست: **چه کسی صاحب #ماشین_تبدیل است؟** نفت زمانی قدرت ایجاد می‌کرد که از زمین استخراج، پالایش، منتقل و در کارخانه مصرف می‌شد. امروز انرژی باید مسیر پیچیده‌تری طی کند تا به مزیت اقتصادی سطح بالا برسد. برق به پردازش تبدیل می‌شود؛ پردازش به مدل؛ مدل به دانش و طراحی؛ طراحی به محصول؛ محصول به بازار؛ و درآمد دوباره به تحقیق و زیرساخت بازمی‌گردد. کشوری که تنها در ابتدای این زنجیره حضور دارد، ممکن است ثروتمند باشد اما الزاماً صاحب **#قدرت_صنعتی** متناسب نباشد. کشوری که فقط در انتهای زنجیره مصرف می‌کند نیز ممکن است فناوری پیشرفته در اختیار شهروندانش بگذارد، اما تولیدکننده آن فناوری نباشد. قدرت زمانی شکل می‌گیرد که بخش مهمی از زنجیره در یک **#اکوسیستم_اقتصادی** به هم متصل شود؛ یا دست‌کم کشور بتواند اتصال مطمئن و هوشمندانه‌ای به حلقه‌هایی داشته باشد که در داخل ندارد.

از این منظر، «کارخانه» دیگر فقط یک مکان نیست. کارخانه تبدیل به **شبکه‌ای از تبدیل‌ها** شده است. شبکه‌ای که از نیروگاه شروع می‌شود، از دیتاسنتر عبور می‌کند، به آزمایشگاه و کارخانه می‌رسد و نهایتاً وارد بازار جهانی می‌شود. کارخانه آینده ممکن است صدها کیلومتر فاصله میان اجزای خود داشته باشد، اما همچنان یک سیستم تولیدی واحد باشد.

همین موضوع معنای **#قدرت_ملی** را نیز تغییر می‌دهد. قدرت صنعتی آینده نه فقط در تعداد کارخانه‌ها یا حجم GDP، بلکه در توان یک اقتصاد برای حفظ و بازتولید این شبکه نهفته است.

کشوری که در بحران نتواند انرژی، پردازش، فناوری یا قطعه حیاتی خود را تأمین کند، بخشی از استقلال تصمیم‌گیری‌اش را از دست می‌دهد؛ و کشوری که بتواند این حلقه‌ها را با هزینه قابل قبول، کیفیت بالا و اتصال جهانی مدیریت کند، مزیتی فراتر از یک محصول خاص به دست می‌آورد.

جمع‌بندی

شاید بزرگ‌ترین اشتباه در فهم **#انقلاب_صنعتی_جدید** این باشد که آن را صرفاً **#انقلاب_هوش_مصنوعی** بدانیم. هوش مصنوعی موتور مهم این تحول است، اما موتور بدون جاده، سوخت و... کاری انجام نمی‌دهد. آنچه آینده صنعت را تعیین خواهد کرد، فقط کیفیت الگوریتم نیست؛ کیفیت اتصال میان **#الگوریتم** و **#انرژی**، **#تراشه**، **#ماده**، **#سرمایه**، **#مهارت**، **#کارخانه** و **#بازار** است. این نکته توضیح می‌دهد چرا همزمان با رشد اقتصاد دیجیتال، دوباره از **#سیاست_صنعتی**، شبکه برق، کارخانه نیمه‌هادی، معدن، انرژی و **#زنجیره_تأمین_سخت** گفته می‌شود. جهان از صنعت عبور نکرده است؛ **صنعت در حال** بلعیدن فناوری دیجیتال و فناوری دیجیتال در حال بازنویسی صنعت است.

اگر انقلاب صنعتی اول، انقلاب تبدیل بخار به نیروی مکانیکی بود؛ اگر انقلاب‌های بعدی برق و اطلاعات را به ابزار تولید تبدیل کردند؛ شاید بتوان انقلاب پیش رو را **#انقلاب_تبدیل** دانست: تبدیل انرژی به پردازش، پردازش به هوش، هوش به ایده و ایده دوباره به ماده اولیه. در این نظم تازه، کشورها نه فقط بر سر داشتن منبع، بلکه بر سر توان عبور دادن منبع از **#زنجیره_ارزش** رقابت می‌کنند. برای ایران نیز مسئله از همین‌جا آغاز می‌شود. کشور ما انرژی دارد، معدن دارد، دانشگاه دارد، صنعت دارد و نیروی انسانی دارد؛ اما داشتن اجزا با داشتن یک سیستم متفاوت است. پرسش اصلی نه این است که «چه داریم؟» بلکه این است که چه چیز را می‌توانیم به چه چیز دیگری تبدیل کنیم؟ آیا **#انرژی** را فقط صادر می‌کنیم یا آن را به برق رقابتی، پردازش و خدمات پیشرفته تبدیل می‌کنیم؟ آیا **#دانش** را فقط در مقاله ذخیره می‌کنیم یا آن را به فناوری و محصول می‌رسانیم؟ آیا **#نیروی_انسانی** را فقط تربیت می‌کنیم یا برای او زنجیره‌ای می‌سازیم که در آن بتواند ارزش خلق کند؟ آیا **#موقعیت_جغرافیایی** فقط مسیر عبور است یا به صنعت، لجستیک، داده و بازار متصل می‌شود؟ و شاید پرسش اصلی ما این باشد: در **#انقلاب_صنعتی_جدید**، ایران قرار است در کدام سوی این ماشین بایستد؟



مرکز مطالعات و پژوهش‌های اقتصادی
اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی کرمان