

فناوری‌های نرم

جین زویینگ

ترجمه و تدوین: مسعود عالمی

تکنولوژی بر پایه‌ی دانش طبیعی و با تبدیل ماده و طبیعت به محصولات دلخواه نقش مهمی را در اقتصاد جهانی به ویژه قرون اخیر داشته است. اما دهه‌های اخیر نشان می‌دهد تکنولوژی با رویکرد فوق به معنای تکنولوژی سخت، به تنهایی رقابت‌پذیری اقتصادی را ایجاد نمی‌کند. بلکه تکنولوژی‌ها در حال نرم شدن هستند و موضوع آنها از ماده‌ی سخت و فیزیکی به موضوعات غیرمادی و انسانی مثل اطلاعات، اندیشه، نگرش‌ها و... در حال تغییرند. در این نوشتار مثال‌های تاریخی متعدد نشان می‌دهند که پیشرفت‌های اخیر اقتصادی بدون تکنولوژی‌های نرم غیرممکن بوده و پیش‌بینی می‌شود نقش این فناوری‌ها در اقتصاد دنیا روز به روز برجسته‌تر و پر رنگ‌تر گردند.

مقدمه؛ سیر تکاملی فناوری

از زمان افلاطون (۴۲۷ تا ۳۴۷ قبل از میلاد) در یونان باستان (شکل ۱) تا دیدروت دنیس (۱۷۱۳ تا ۱۷۸۴ میلادی) در قرن ۱۸، تعاریف مختلفی از فناوری ارائه شده است. با این حال، مدت زمان طولانی مردم واژه فناوری را برای اشاره به قوانین، روش‌ها و ابزارهای حل مسایل و معضلات تولید مادی در استفاده از علوم طبیعی به کار می‌بردند. این تعریف متعلق به دوره‌ی اقتصاد صنعتی بود که تولید مادی نقش مهمی را در اقتصاد بازی می‌کرد. لذا دانش بشری به علوم طبیعی تمایل پیدا کرده و فناوری‌هایی که مبتنی بر این علوم بودند، کاملاً توسعه یافتند.

بنابراین به طور سنتی «فناوری»، نظام دانش کاربردپذیری را توصیف می‌کند که اساس آن از دانش و علوم طبیعی ناشی شده است. در این مقاله، این فناوری‌ها را به عنوان «فناوری سخت» نام می‌بریم، یعنی مهارت‌ها، ابزارها و قوانینی که به کار گرفته می‌شوند تا طبیعت را جهت بقا و توسعه انسانی تغییر، تعدیل و مدیریت نمایند.

ادعای ما آن است که علاوه بر فناوری‌های فوق، ابزارها و روش‌های حل مسایل عملی مختلف که از علوم اجتماعی، علوم غیرطبیعی و دانش غیر علمی (به طور سنتی) نشأت گرفته‌اند نیز به دسته‌ی فناوری‌ها تعلق دارند. این دسته از فناوری‌ها را در این مقاله با عنوان «فناوری‌های نرم» نام‌گذاری کرده‌ایم.

فناوری نمی‌تواند تنها با تکیه صرف بر فناوری به خودی خود محصولاتی را تولید کند یا سهمی از بازار را به دست آورد. برای فناوری کارکردهای بسیار دیگری مورد نیاز است تا در محصولات و خدمات تزریق گردیده و دیده شود. برای مثال اتخاذ استراتژی‌های صحیح، افزایش بودجه‌های لازم، طراحی محصولات برخوردار از فناوری و قابل پذیرش در جامعه و همچنین سازماندهی فرآیندهای تجارت را می‌توان برشمرد. شرکت‌ها برای استمرار بقای خویش، نه تنها نیازمند سازگار کردن مستمر محصولات و ساختار فناوری خویش هستند، بلکه باید به مسایلی همچون همکاری، خرید، تملک و سرمایه‌گذاری خارجی بپردازند تا رقابت‌پذیری خود را حفظ کنند. اینکه چگونه این موارد به طور موثری قابل انجام باشند، فناوری نرم است و در نظر گرفتن همه‌ی این مسایل و ابعاد تنها به عنوان «مدیریت»، غیر واقعی و غیر قابل پذیرش است.

جامعه بشری در طول تاریخ بلند خود، انواع مختلفی از قوانین تجارت و ابزارهای مالی را ایجاد نموده که با فرهنگ‌های مختلف، نظام‌های اجتماعی و سطوح فناوری، متناسب



مقایسه‌ای را میان شرایط زندگی مردم فرانسه در قرن ۱۹ و ۲۰ با قرن ۱۸ انجام می‌دهد. میزان مصرف سرانه در سال ۱۷۹۰ در فرانسه بالاتر از روم باستان نبود. تنها در اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ رشد سریع و غیرقابل انتظار، استانداردهای زندگی بسیار بالاتری را نسبت به هزاران سال گذشته ایجاد نمود. یکی از دلایل اصلی را باید در مکانیسم‌های خلاقانه که بوسیله آنها نوآوری‌های بسیار، تشویق گردیدند دانست. برای مثال، نظام ثبت اختراع (پتنت)، تامین کمپانی‌های با مسوولیت محدود، توسعه بازارهای سهام، سرمایه‌ریسک‌پذیر و سیاست‌های خاص برای تحقیق و توسعه، از این گروه هستند. جونز حمایت از مکانیسم‌های خلاق را نیروی پیشران جامعه انسانی می‌داند. مطالعه بر روی میزان سرانه تولید ناخالص داخلی در آمریکا نشان می‌دهد، به رغم چهار انقلاب فناوری که در طول ۲۰۰ ساله اخیر رخ داده است، رشد اقتصادی به طور مستقیم و بیشتر به موج توسعه فناوری‌های نرم مربوط می‌شود.

دلیل اصلی آن است که فناوری‌های نرم به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته بودند و نوآوری‌های نهادی اقتصادی توسط کشورهای اتخاذ گردیدند که نوآوری‌های گوناگون مورد حمایت و تشویق قرار گرفتند. برای نمونه، فناوری ثبت اختراعات برای اولین بار در قرن پانزدهم به وجود آمد، اما تنها در اواخر قرن نوزدهم بود که ثبت اختراعات در کلیه کشورهای صنعتی مورد استفاده قرار گرفت. شرکت سهامی برای اولین بار در اوایل قرن هفدهم به ظهور پیوست، اما بازارهای سهام و توسعه بسیار آنها، تنها از اوایل قرن بیستم رخ داد. مکانیسم‌های تحقیق از اواسط قرن نوزدهم بوجود آمدند، اما بسیاری از لابراتورهای تحقیق و توسعه صنعتی در اواخر

نهادها و ... (۴) باید فناوری نرم بتواند تغییرات در شناخت و افعال انسانی در دنیای ذهنی و عینی را بازنمایی کرده، شکل دهد و بر روی آنها تاثیر بگذارد.

به طور خلاصه، فناوری نرم، فناوری اندیشه مدار درباره انسان‌ها، تفکر انسانی، ایدئولوژی، احساس، نگاه ارزشی، جهان‌بینی، رفتار انسانی و سازمانی و همچنین جامعه انسانی است.

تاثیر فناوری‌های نرم در رشد اقتصادی کشورهای پیشرفته

چارلز جونز (اقتصاددان) در بررسی‌های خود

می‌باشند. این فرآیندهای بکارگیری اندیشه‌ها و ایده‌های خلاق در تولید، تجارت و سودآوری، در طول زمان استاندارد شده، قاعده پیدا کرده و به مکانیزم‌ها، قوانین یا سیستم‌هایی تبدیل شده و فناوری‌های نرم را شکل داده است. این فناوری‌ها از تجارب انباشته شده بشری در طول تاریخ به دست آمده و پس از هزاران آزمایش و خطا شکل یافته‌اند (آزمایشگاه این تکنولوژی‌ها کل جامعه بشری است).

بنابراین، علی‌رغم توسعه اقتصادی و تحولات فناورانه صورت گرفته و تمایز یافتگی‌های شدید در فناوری‌ها، به تعریف

افلاطون از فناوری باز می‌گردیم. (شکل ۱) فناوری ترکیبی است از فناوری‌های سخت و نرم. به طور کلی ما می‌توانیم بگوییم که فناوری‌های سخت، ماده را به عنوان حامل خویش برگرفته‌اند، در حالی که فناوری‌های نرم موجودات انسانی را.

فناوری نرم چیست؟

فناوری نرم باید دو ویژگی داشته باشد: نخست «فناوری» باشد، سپس «نرم» باشد.

به عنوان فناوری: (۱) باید نظام دانش کاربرپذیری از وسایل، ابزارها و قوانین برای حل مسایل باشد. (۲) باید هدف آن فعالیت و عمل جهت فراهم آوردن «خدمات» برای تغییرات اجتماعی و توسعه اقتصادی باشد.

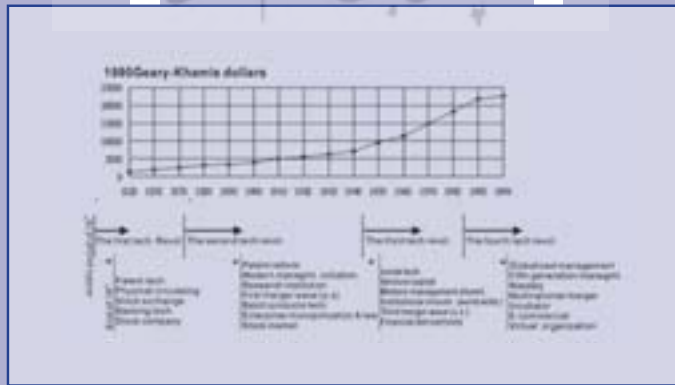
ویژگی نرم: (۱) هدف آن به «دنیای ذهن» بر می‌گردد که فعالیت آگاهانه انسان در آن هدایت می‌شود. (۲) حوزه‌های عمل و دستکاری در این فناوری، شامل فرآیندهای درونی ذهن و نظام‌های فعالیت بیرونی اجتماعی انسانی است. بنابراین پارامترهای تکنیکی اصلی، فاکتورهای انسانی، اجتماعی و فرهنگی هستند. (۳) شیوه غالب فراهم آوردن خدمات، فاقد شکل فیزیکی می‌باشند؛ مثل فرآیندها، قوانین،



شکل (۱) دسته بندی افلاطون از فناوری‌ها



شکل (۲) فناوری‌های سخت و نرم



شکل (۳) میزان سرانه تولید ناخالص داخلی آمریکا و فناوری نرم

قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم تاسیس گردیدند. در همین دوره نیز به عنوان نمونه فناوری مدیریت مدرن همراه با فردریک وینسکلادو تایلور به وجود آمد. دهه ۵۰ توسعه فناوری اجتماعی، سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر، مدیریت مدرن و... همچنین به وجود آمدن موج سوم ادغام شرکت‌ها در آمریکا را به خود دیده است.

در واقع نظام ثبت اختراعات، مکانیسم شرکت‌های با مسوولیت محدود، نهادهای بازار سهام و تکنیک‌های سهام، نظام سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر و غیره، همگی در حوزه فناوری نرم قرار می‌گیرند. همه‌ی اینها فعالیت‌های نوآورانه را مورد حمایت قرار داده و محیطی را برای حمایت و برانگیزش نوآوری فراهم می‌آورند. بنابراین، انقلاب صنعتی بیشتر و در رابطه‌ی نزدیک با موج‌های توسعه فناوری‌های نرم می‌باشد.

دسته‌بندی فناوری‌های نرم

فناوری‌های نرم را بر اساس کاربرد می‌توان به دسته‌های ذیل تقسیم کرد:

- ♦ فناوری تجارت
- ♦ فناوری اجتماعی
- ♦ فناوری فرهنگی
- ♦ فناوری زندگی نرم
- ♦ فناوری مهندسی نرم
- ♦ فناوری نظامی
- ♦ فناوری سیاسی

به دلیل اهمیت فوق‌العاده و حساسیت، فناوری اجتماعی را در این بخش شرح می‌دهیم.

تکنولوژی اجتماعی

در سال ۱۹۵۵، دانشمند ژاپنی میسومی جیوجی، در کتاب «مقدمه‌ای بر فناوری اجتماعی» مفهوم فناوری اجتماعی را فناوری برای کنترل روابط انسانی و پدیده‌های روانی در جامعه پیشنهاد می‌کند. وی بر پایه مفهوم «پویایی گروهی» لوین کورت در دهه چهل، مهندسی گروهی را به عنوان فناوری اجتماعی برگرفته و مطالعات خویش را بر فناوری تجمع در فضای باز کنفرانس‌ها و میتینگ‌ها متمرکز می‌کند.

در سال ۱۹۶۶، اولاف هلمر، دانشمند آمریکایی، کتابی با عنوان «فناوری اجتماعی» و با مقدمه‌ای از برنایس براون و تئودور گوردون به چاپ رساند. ماموریت فناوری اجتماعی اینگونه بیان گردیده است: این امر مورد توجه قرار گرفته است که بسیاری از دشواری‌ها و مشکلاتی که جهان ما را محاصره کرده‌اند با این واقعیت قابل توضیح می‌باشند که پیشرفت در حوزه علوم اجتماعی به میزان بسیار زیادی



در واقع
نظام ثبت اختراعات،
مکانیسم شرکت‌های با مسوولیت محدود،
نهادهای بازار سهام
و تکنیک‌های سهام،
نظام سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر
و غیره،
همگی در حوزه
فناوری نرم
قرار می‌گیرند



از علوم فیزیکی عقب مانده است. اولاف هلمر فناوری اجتماعی را به عنوان روش و شیوه‌ی علوم اجتماعی و ابزارهای مطالعه برای آینده توصیف می‌کند. این فناوری برای حل مسایل اجتماعی از منابع اجتماعی استفاده می‌کند که خود به دو دسته‌ی بیرونی و درونی تقسیم می‌گردند. اجتماعات مختلف، انجمن‌ها، سازمان‌های غیر انتفاعی، نهادهای غیر دولتی و روابط انسانی/ اجتماعی، منابع اجتماعی بیرونی هستند و عقاید، دین، ارزش‌ها، اخلاق، غایت‌های اجتماعی و احساسات انسانی منابع اجتماعی درونی می‌باشند.

تفاوت فناوری‌های نرم و سخت

ویژگی‌های منحصربه‌فرد و خاص فناوری‌های نرم چه هستند؟
فناوری نرم یا سخت، به دلیل آنکه هر دو فناوری می‌باشند، ویژگی‌های ذیل در آنها مشترک هستند: ابزارها، مهارت‌ها، وسایل، قوانین، مکانیسم‌ها، روش‌ها و فرآیند حل

مساله.

در هر دو فناوری هدف فعالیت و عمل، فراهم نمودن «خدمات و امکانات» جهت تغییرات اجتماعی و توسعه اقتصادی می‌باشد.

اما، فناوری‌های نرم پارادایم کاملاً متفاوتی را نسبت به فناوری‌های سخت شکل می‌دهند. این تفاوت‌ها در جدول (۱) نشان داده شده‌اند.

کاربردهای فناوری‌های نرم

۱. تکنولوژی‌های نرم و نوآوری
فناوری‌های نرم به دو گونه در نوآوری فناورانه نقش دارند. نخست این فناوری‌ها ابزارها و وسایل نوآوری فناورانه را فراهم می‌آورند. هر کشور و هر منطقه‌ای باید ابزارهای متناسب با واقعیت‌های خود را ایجاد کرده و به کار برد. دوم، آگاهی از فناوری نرم، فضای نوآوری فناورانه را توسعه می‌بخشد.

قبل از سال ۱۹۷۹، منطقه زونگوانکون در چین یک منطقه تحقیقاتی مشهور آموزش و پژوهش علوم طبیعی بود. ۶۸ دانشگاه، بیش از ۲۰۰ انستیتوی تحقیقاتی و بیش از ۳۰٪ دانشگاہیان آکادمی علوم چین و آکادمی مهندسی چین در این منطقه کار می‌کردند. اما پس از سال ۱۹۷۹، زونگوانکون دیگر تنها یک منطقه تحقیقاتی و آموزشی نبود. این منطقه به مرکزی برای اقتصاد جدید، انکوباتور (مرکز رشد) صنایع پیشرفته، مرکز تجارت، دانش و فناوری در چین تبدیل شد. این ویژگی منحصربفرد، موجب جذب تعداد زیادی از افراد داخل و خارج کشور شد. در دهه ۹۰ سالانه تعداد ساکنین این منطقه ۳۷٪ درصد رشد داشته است. در انتهای سال ۱۹۹۸ نیروی کار این منطقه ۱۳۸۵۴۶ نفر بوده که از میان آنها ۸/۲۷٪ دکترا، ۳۶/۸٪ فوق لیسانس ۱۹/۲٪، لیسانس، ۱۲/۹٪ فارغ‌التحصیلان فنی حرفه‌ای، دبیرستان‌ها بودند. رشد شرکت‌های این منطقه با سرعتی بالاتر از متوسط ملی افزایش یافته است. از سال ۱۹۸۸ تا ۱۹۹۸ درآمد تکنیکی، صنعتی و تجاری منطقه سالانه ۴۲/۵۸٪ و ارزش نهایی محصولات صنعتی ۴۸/۷٪ رشد داشته است.

چرا این اتفاقات پس از ۱۹۸۰ روی داد؟ در دوره‌ی اصلاحات و سیاست درهای باز، زنجیره‌ی تجارت- ساختن - فناوری راه‌حل مشترک مردمی بوده است که دانش اقتصادی تجارت و تجربه آن را نداشتند. این امر آنها را با تغییراتی مواجه ساخت که قوانین اقتصادی تجارت را تجربه کنند. آنها در فرآیند تجارت، نمایندگی،

جدول (۱) تفاوت‌های فناوری سخت و نرم

معیار	فناوری سخت	فناوری نرم
۱ منبع	علوم طبیعی	علوم غیرطبیعی و دانش‌های به طور سنتی غیرعلمی
۲ موضوع عمل	ماده	کنش روانی و رفتار اجتماعی انسان
۳ حوزه عمل	جهان فیزیکی	جهان روحی، روانی و ذهنی
۴ هدف عمل	تغییر و کنترل طبیعت و ماده	مهار کردن، سازماندهی و مدیریت ایدئولوژی انسانی، عواطف، شیوه تفکر، ارزش‌ها و نیز شیوه رفتار افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها
۵ حامل	ماده قابل مشاهده	فاکتورهای انسانی غیر ملموس
۶ پارامترهای فناورانه	فاکتورهای فیزیکی	فاکتورهای روان شناختی، اجتماعی و فرهنگی
۷ قصد عوامل انسانی	نفوذ بر رفتار بیرونی ماده	(۱) نفوذ بر رفتار بیرونی به عنوان بازتاب کنش درونی و روان شناختی (۲) نفوذ بر رفتار درونی و کنش روان شناختی مثل احساس‌ها، ایدئولوژی، فرهنگ، ارزش‌ها، جهان‌بینی، سنت و ...
۸ جایگاه جسم انسانی	یک ارگانسیم، در تحلیل نهایی یک ماده و یک ترکیب سلولی	زندگی که در آن آگاهی، حساسیت و ابعاد روحی- روانی وجود دارد.
۹ منشا نوآوری	اختراعات و کشف‌های جدید	نتیجه ایده‌های انسانی، شیوه زندگی و رویکردهای ارزشی
۱۰ ویژگی نوآوری	نیاز به از بین بردن سیستم قبلی نیست و سیستم جدید می‌تواند با سیستم قبلی همزیستی کند	نیازمند یک سیستم جدید با خلاقیت است که جایگزین سیستم قبلی شود
۱۱ فرآیند نوآوری	محصولات مادی- ماشینی طراحی محصولات	سیستم‌ها/ شیوه‌ها/ روش‌شناسی/ قاعده‌مند کردن؛ طراحی سیستم و روش‌شناسی/ راه‌اندازی/ اجرا و پرورش فرآیندی که از آن نهاد جدید سرچشمه می‌گیرد- سیستم جدید را جایگزین سیستم قدیمی کردن و خلق و ایجاد سیستم جدید
۱۲ رابطه با نهاد	محیط نوآوری و خلاقیت فناوری سخت	نوآوری فناوری نرم، محتوا و طبیعت پایه‌ی نوآوری نهادی جدید است
۱۳ کل و جز	از جز به کل	از کل به جز
۱۴ شیوه حل مساله	محصولات و خدمات	فرآیندها، قوانین، نهادها، محصولات و خدمات
۱۵ طبیعت	خنثی	طبیعت دوگانه
۱۶ استاندارد کردن	قابل استانداردسازی	به شدت فردی و به سختی قابل استاندارد شدن
۱۷ ویژگی منطقه‌ای	بین فرهنگ‌ها ثابت است	به مناطق مختلف بستگی دارد

♦ صنایع ششمی: مراکز صنایع زندگی متمرکز بر روی زندگی و سلامت انسان (صنایع پزشکی، مراقبت بهداشتی، درمان پزشکی، طولانی کردن زندگی، ژن انسانی و ...)

در صنایع اولی، دومی و سومی، فناوری‌های نرم به عنوان ابزاری برای انتقال فناوری و نوآوری بکار گرفته می‌شوند. در حالی که در صنایع چهارمی، پنجمی و ششمی فناوری‌های نرم به فناوری‌های محوری تبدیل گردیده و نقش اساسی در موفقیت این صنایع دارند.

۳. رقابت پذیری فناوری

همه‌ی کشورهای در حال توسعه آرزو دارند که به لحاظ اقتصادی و صنعتی هر چه زودتر به کشورهای توسعه یافته رسیده و از آنها سبقت گیرند. اما واقعیت این است که فاصله میان کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته روز به روز بیشتر و بیشتر می‌شود. چه چیزی میان کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته

مونتاز کردن، کپی کردن و تقلید تا نوآوری وارد عمل شدند. بدین ترتیب با بازار آشنا شده و گام به گام طراحی و تولید محصولات خویش را انجام دادند. در یک کلمه آنها فناوری نرم را یاد گرفتند. اگر تسلط بر فناوری‌های نرم نبود، بی شک این نوآوری‌ها نیز به وقوع نمی‌پیوست.

۲. فناوری نرم و ساختار صنایع

تاکنون تقسیم‌بندی‌های مختلف از صنایع به عمل آمده است. نویسنده صنایع را به شش دسته تقسیم کرده و آنها را به صورت ذیل در نظر می‌گیرد:

- ♦ صنایع اولی: صنایع کشاورزی
- ♦ صنایع دومی: صنایع مهندسی
- ♦ صنایع سومی: صنایع خدمات سنتی (خدمات تجهیزات)
- ♦ صنایع چهارمی: صنایع خدمات جدید (خدمات فکری)
- ♦ صنایع پنجمی: صنایع مهندسی فناوری پیشرفته (نانو، بیو و ...)



فاصله می‌اندازد؟ آیا این فناوری است یا امر دیگری؟

۱-۳- دانش و فناوری تنها ظرفیت رقابت‌پذیری بالقوه را دارند: بسیار گفته می‌شود که فناوری پیشرفته عنصر کلیدی در تعیین رقابت‌پذیری یک ملت است. همچنین دانش، هسته مرکزی ظرفیت رقابت‌پذیری بین‌المللی می‌باشد. اما مثال‌های متعددی وجود دارد که نشان می‌دهد دانش یا فناوری سخت به تنهایی این هدف را محقق نمی‌سازد.

ایالات متحده آمریکا پیشرفته‌ترین دانش و فناوری را دارد. اما در دهه ۸۰، بسیاری از صنایع آن از ژاپن عقب ماندند. حکومت آمریکا پس از آن سیاست‌هایی در زمینه فناوری‌های پیشرفته اتخاذ کرد که موجب گردید در دهه‌ی نود، صنعت نیمه رسانا و دیگر صنایع مهم این کشور به جایگاه بین‌المللی خویش بازگردند.

مثالی دیگر؛ اتحاد جماهیر شوروی سابق

نظام فناوری بسیار پیشرفته‌ای داشت که می‌توانست با آمریکا رقابت کند، سطح آموزش و کیفیت شهروندان نیز بالا بود، صنایع پایه‌اش قوی بود، اما چه چیز موجب سقوطش شد؟ گرچه عوامل سیاسی مهم هستند، لیکن عقب‌ماندگی

اقتصادی عامل اصلی بود. آنها در تبدیل فناوری پیشرفته‌ای که می‌توانست مردم را به کره ماه ببرد، به محصولات و ارزش تجاری شکست خوردند. به طور خلاصه علم و فناوری آنها سهمی در افزایش رقابت‌پذیری اقتصادی آنها نداشت.

معجزه ژاپنی معروف بر خرابه‌های جنگ جهانی با ۳۰ سال کار سخت بنا گردید و بسیاری از کشورهای غربی دارای فناوری‌های پیشرفته را پشت سر گذاشت. دلیل آن دستیابی ژاپن به فناوری پیشرفته نبود؛ براساس بسیاری از تحقیقات، تا به امروز ژاپن هنوز هم بسیاری از فناوری‌های پیشرفته را در دست دارد، اما از اواخر دهه‌ی هشتاد، این کشور در اقتصاد حیاتی افتاده و نتوانسته جلوی سقوط خود را بگیرد.

۲-۳- محیط و رقابت‌پذیری تکنولوژی: محیط کلان، زمینه رقابت‌پذیری فناوری را فراهم آورده و به دو بخش سخت و نرم

قابل دسته‌بندی است. محیط سخت شامل زیرساخت‌های صنعتی، ساختار صنعتی و ظرفیت اقتصادی است؛ محیط نرم شامل محیط نهادی، بین‌المللی، سیاست‌ها و قوانین، قواعد و تنظیمات (به ویژه سیاست‌های پرسنلی) فرهنگ و آداب و رسوم، شرایط بازار و تقاضاهای مشتریان می‌باشد. بیشتر این شرایط توسط حکومت و شرایط اجتماعی تعیین می‌شوند. اما محیط نرم، به طور مستمر از طریق باز طراحی و نوآوری توسط فناوری نرم قابل اصلاح است. از میان فاکتورهای محیط نرم، فاکتورهای نهادی و فرهنگی باید مورد تاکید قرار گیرند.

محیط نهادی

در بیست سال گذشته، چین به رشد بالای اقتصادی دست یافته است. اگر اصلاح اقتصادی و سیاست‌های درهای باز نبود، این پیشرفت هرگز امکان‌پذیر نبود. ژاپن نیز مثالی دیگر از اهمیت محیط نهادی است. پیمایشی

A B S T R A C T

In this paper, the author proposes a new conceptual framework for technology and reclassifies technology into hard and soft. Soft-tech refers to technology derived from outside of natural science disciplines and from outside of conventional science. Through discussions on technological competitiveness, new institutional innovation, Chinese traditional medicine, and the gap between developed and developing countries, the author argues for the significance and need for soft technology. Based on this conceptual framework, the author offers her view on China's path towards innovation.

توسط آی.ام.دی در لاوسن نشان داد که رقابت‌پذیری ملی ژاپن در سال ۱۹۹۶ در رتبه چهارم بود در حالی که در سال ۲۰۰۰ به رتبه هفدهم تنزل پیدا کرد، گرچه توانایی رقابتی علم و فناوری ژاپن از سال ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۰ هنوز در رتبه دوم جهانی باقی مانده است. آی.ام.دی این کاهش را به اشتباهات به وجود آمده در نظام مالی و مدیریتی ژاپنی نسبت می‌دهد. این کاهش نشان می‌دهد که محیط نهادی بود که ژاپن را در به دست آوردن معجزه ژاپنی و رویارویی با چالش‌های جدید یاری می‌کرد.

فاکتور فرهنگ

کشورهای باستانی مثل مصر، هند و چین روزگار تاریخی رهبری خود را داشتند، اما امروز همه‌ی آنها جزو کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شوند؛ کاملاً آشکار است که فرهنگ و اقتصاد رابطه‌ای تنگاتنگ با

یکدیگر دارند.

دره‌ی سیلیکون در آمریکا مرکز نوآوری فناوری در سطح جهان است. تمامی کشورها تلاش می‌کنند تا پدیده‌های نوآوری را در کشور خویش همانند آن ایجاد کنند، اما در جهان فقط یک دره‌ی سیلیکون وجود دارد. به طور کلی، مردم از فاکتورهای قابل مشاهده آن مجموعه مثل صنایع با فناوری پیشرفته، سرمایه‌گذاری خطرپذیر، دانشگاه‌های عالی، موسسات تحقیقاتی و زیرساخت‌ها تعریف و ستایش می‌کنند. اما به سادگی از بسیاری از فاکتورهای اساسی که دره‌ی سیلیکون را حمایت می‌کنند، چشم می‌پوشند. بدین معنی که، این فرهنگ دره‌ی سیلیکون است که نظام حمایت اجتماعی را شکل می‌بخشد، نوآوری و همکاری را تشویق می‌کند. به افراد اجازه شکست خوردن می‌دهد و سرمایه‌گذاری را برای آنان فراهم می‌نماید.

خلاصه و نتیجه‌گیری

فناوری‌های سخت به تنهایی پیشرفت اقتصادی را موجب نمی‌شوند، بلکه این فناوری‌های نرم هستند که طی دهه‌های اخیر نقش مهمی در افزایش رقابت‌پذیری کشورهای پیشرفته داشته‌اند. با توجه به روند تحولات صنعتی و اقتصادی و سیر نرم شدن

آنها، نقش این فناوری‌ها طی قرن آینده برجسته‌تر شده و جایگاه محوری در اقتصاد دنیا پیدا خواهند کرد. بدین دلیل کشورهای در حال توسعه تنها با دستیابی و توسعه‌ی فناوری‌های نرم می‌توانند فاصله‌ی میان خود و کشورهای توسعه یافته را پر نموده و حتی از آنها سبقت بگیرند. ❖

منابع:

۱. این متن ترجمه مقاله ذیل می‌باشد: Jin, Z. Soft Technology--The Essential of Innovation. www.acunu.org/millennium/bei-jing-0702.PDF
2. Frederich Winslow Taylor
3. Dual
4. Zhongguancun
5. IMD
6. Lausanne
7. Silicon Valley