

سطوح مختلف توسعه و نقش تکنولوژی در آن

دکتر حمید ایبسی

مدیرعامل شرکت مشاوره اکونترید

کار می‌رود. به این ترتیب تکنولوژی به یک کالا با بازار داخلی و خارجی خود مبدل می‌گردد. با این مقدمه روشن است که منظور ما از نظام سرمایه‌داری نوع خاصی از نظام حقوقی و نهادی (مثلاً سرمایه‌داری آزاد در برابر سرمایه‌داری دولتی) نیست و در این مدل، تمایز بین این دو ضرورت ندارد.

الگوی تولید تکنولوژی

برای ساده کردن توصیفی پیچیده از تکنولوژی در اینجا یک تیپولوژی دو سویه از پیشرفت تکنولوژی را به کار می‌گیریم. بنابراین روش، می‌توانیم از دو معیار «ضرورت» متکی بر طبقه‌بندی برونی مبتنی بر نتایج تلاش در پیشرفت تکنولوژی از یک سو و معیار «تولید» متکی بر طبقه‌بندی مبتنی بر فرآیند تحقق این پیشرفت از سوی دیگر سخن بگوییم.

الف) طبقه‌بندی براساس نتایج: در این طبقه‌بندی، یک پیشرفت خاص تکنولوژیکی با توجه به دو عامل کمبود نیروی کار و افزونی عرضه کالا در روند توسعه جامعه سرمایه‌داری مورد بررسی قرار می‌گیرد. بنابراین در اینجا ما با دو طبقه دستاورد تکنولوژیکی مواجه هستیم. آن دسته از تحولاتی را که به معرفی کالاهای جدید منجر می‌شوند تحولات وابسته به تقاضا می‌نامیم که با ایجاد تنوع در فرآیند مصرفی جامعه، دستمزدها را مجدداً به دور تولید بازمی‌گردانند. تحولات دیگر متوجه افزایش کارایی تولید بوده و از این روی می‌توانیم آنها را وابسته به جنبه تقاضا بنامیم. لازم به ذکر است که این طبقه‌بندی ماهیتی نظری دارد زیرا در عمل، این دو نوع تحول همراه یکدیگر بروز می‌کنند.

ب) طبقه‌بندی درونی: برای پاسخ به این پرسش که چه فرآیندی منجر به تکمیل پیشرفت تکنولوژیکی می‌شود باید بگوییم که هر دستاورد تکنولوژیکی از دو مرحله اختراع و ابداع تشکیل یافته است. منظور از اختراع چیست و این پدیده چگونه حاصل می‌آید؟ این پرسش را این‌گونه بررسی می‌کنیم که مخترع مورد نظر ما در شرایط اجتماعی خاصی متولد شده، از امکانات مادی و علمی آن جامعه برخوردار گردیده و دستاورد او عملاً به منزله افزودن کشفی جدید به مجموعه دانسته‌های جامعه اوست. با این تعریف، عمل اختراع به فرآیندی حاوی کاربرد منابع، مبدل می‌گردد

با وجود اینکه اکثر تحلیلگران، تکنولوژی را به عنوان مهم‌ترین ویژگی جامعه مدرن می‌پذیرند، هنوز هم یک نظریه قابل قبول برای تبیین ماهیت و عملکرد آن در دسترس نیست. این مقاله تلاشی است برای ارائه برخی از جنبه‌های این پدیده مهم. مقاله شامل الگویی در زمینه نحوه بروز تکنولوژی و عوامل موثر بر آن است. برای ورود به این مبحث ما مفروضاتی را مطرح می‌کنیم که این مفروضات از الگویی پیرامون تاریخ اقتصادی اخذ شده است و مشخصات آنچه را که «نظام سرمایه‌داری» می‌نامیم بیان می‌دارد. منظور از نظام سرمایه‌داری، نظامی با ویژگیهای زیر است:

۱- این نظام بر مبنای تولید کالا توسط تبدیل مجموعه‌ای از کالاها (شامل کار و سرمایه) به مجموعه دیگری از کالاها (فرآورده‌ها) و ایجاد یک ارزش افزوده در این فرآیند، مبتنی است.

۲- این ارزش افزوده به صورت دستمزد و سود بین عوامل کار و سرمایه تقسیم می‌شود. سود، خاصیت انباشت داشته و انباشت آن موجب رشد ظرفیت تولیدی جامعه می‌شود.

۳- گرچه این نظام می‌تواند از طریق انباشت رشد کند، اما در مسیر رشد خود با کمبود کارگر و مازاد تولید مواجه می‌گردد. عامل اصلی در رفع این موانع، پیشرفت تکنولوژیکی است که از یک طرف توان تولیدی کارگر را افزایش می‌دهد و از سوی دیگر با عرضه کالاهای مصرفی جدید، افزایش دستمزدها را مجدداً به دور تولید بازمی‌گرداند.

۴- رشد تکنولوژیکی اگرچه در ابتدا ممکن است به توانایی کارگر، سرمایه و یا عامل مدیریت (سازماندهی) مربوط شود ولی در هر حال کارایی حاصله را همواره می‌توان از طریق افزایش ارزش بهره‌وری کارگر اندازه گرفت.

۵- از آنجا که این نظام ماهیتاً نظامی رشدکننده است، تنوع تولید از طریق ابتکارات فنی امری حیاتی برای تداوم آن است. تنوع تولید از یک سو موجب می‌شود افزایش دستمزد ناشی از افزایش بهره‌وری از طریق بازار به دور تولید بازگردد و از سوی دیگر انگیزه فعالیت بیشتر را در میان افراد جامعه پدید می‌آورد.

۶- در مراحل پیشرفته‌تر نظام، سود یا مازاد تولید نه تنها در افزایش ظرفیت فیزیکی تولید، بلکه به نحوی فزاینده در تولید تکنولوژی نیز به

و در نتیجه، اختراع مانند هر کالای دیگری حاصل تبدیل منابع است. نکته دیگر اینکه حتی سریع‌ترین اختراع در یک جامعه، برای متخصصان همان جامعه در همان زمان قابل درک است. بنابراین، محیط اجتماعی و منابع مادی و معنوی موجود در یک جامعه عامل اصلی اختراعات است. احتمال بروز اختراعات در یک جامعه غنی و آزاد و فرهیخته، بیشتر از جامعه‌ای است که در آن نه تنها امکانات مادی برای کشف و پرورش استعدادها وجود ندارد بلکه شرایط محیطی مشوق اندیشه آزاد و خلاق نیز نیست. این واقعیت نه تنها در کشورهای توسعه نیافته بلکه در ممالک توالیتر شرق اروپا نیز به اثبات رسیده است. در این ممالک علی‌رغم بالا بودن هزینه سرانه تحقیقات، نتایج حاصل از این تحقیقات به هیچ‌وجه با دستاورد ممالک آزاد قابل مقایسه نیست. نبود آزادی فکری و انگیزه شخصی، بخش اعظم سرمایه‌گذاریهای تحقیقاتی را به هدر می‌دهد.

در تحلیل بالا، نمونه مورد نظر ما بیشتر یک مخترع تنها و علاقمند است که مثلاً در کارگاه یا آزمایشگاه خصوصی خود به کار مشغول است. در جهان پیشرفته، امر اختراع و تحقیق بتدریج به فعالیتی کاملاً سازمان‌یافته مبدل می‌گردد و چه بسا در آینده نزدیک، مؤسساتی صرفاً برای «تولید و فروش اختراعات» پایه‌گذاری شوند. ضمن آنکه شرایط اجتماعی همچنان مهم‌ترین عامل توفیق در این زمینه باقی خواهد ماند. با تعریف مقدماتی اختراع چند نتیجه به دست می‌آید. یکی اینکه در هر برهه از زمان، یک جامعه خاص دارای توانایی محدود و تعریف شده‌ای در زمینه «تولید» مخترعین است. و دیگر اینکه از آنجا که دانش مشترک جامعه، ماهیتی انباشت‌پذیر دارد حد توانایی جامعه به مرور زمان افزایش می‌یابد.

با توجه به مطالب گفته شده می‌توانیم تمامی اختراعات به دست آمده در یک مقطع زمانی - مثلاً یک سال یا یک دهه (t) - را که در یک جامعه صورت می‌پذیرد براساس افزایش بالقوه حاصل در بهره‌وری نیروی کار طبقه‌بندی کنیم. به عبارت دیگر فرض کنیم که اگر تمام این اختراعات به مرحله اجرا می‌رسیدند، تأثیر هر کدام در افزایش بهره‌وری کارگر چگونه می‌شد؟

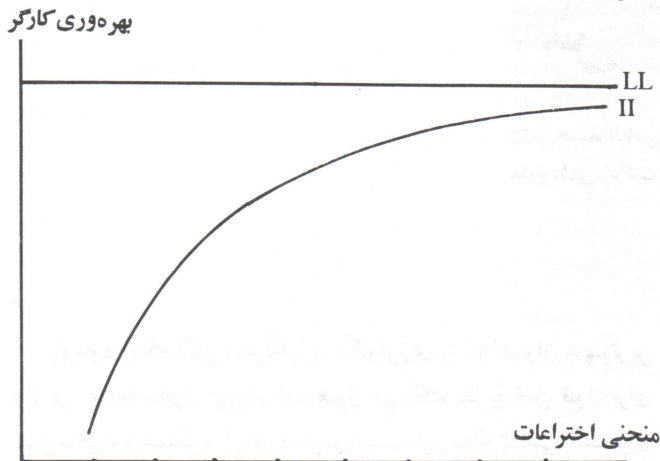
در شکل (۱)، محور افقی این اختراعات را به ترتیب از چپ به راست طبقه‌بندی کرده است و محور عمودی افزایش بهره‌وری کارگر مرتبط با هر کدام از این اختراعات را نشان می‌دهد.

منحنی II - که آن را منحنی اختراعات می‌نامیم - رابطه بین هر اختراع و افزایش بهره‌وری کارگر را نشان می‌دهد. شکل منحنی بیانگر آن است که اختراعاتی که در سمت راست محور افقی قرار دارند ماهیتی اساسی‌تر داشته‌اند.

همانطور که گفته شد سطح علمی جامعه در زمان معین اجازه آن را نمی‌دهد تا اختراعات جدید به طور نامحدود به بهره‌وری کارگر بیافزایند. این محدودیت را با منحنی LL که منحنی محدودیت زمانی است نشان داده‌ایم. منحنی II می‌تواند به این خط نزدیک شود، اما هرگز آن را قطع

نخواهد کرد.

شکل (۱)



دومین مرحله در تحقق پیشرفت تکنولوژیک، مرحله ابداع است. منظور ما از ابداع در اینجا تمام اقداماتی است که یک دستاورد علمی جدید را به ظرفیت تولیدی مبدل می‌سازد. بدین ترتیب تمامی اقدامات انجام شده بر روی یک دستاورد علمی - از آزمایش و تکامل آن گرفته تا ساخت ماشین‌آلات جدید - در مرحله ابداع جای می‌گیرند.

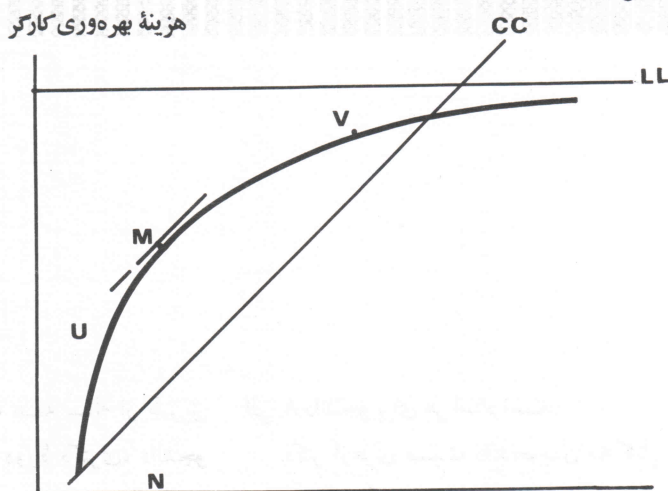
مرحله ابداع با مصرف منابع همراه است به طوری که این هزینه‌ها یا صورت مستقیم دارند یا غیرمستقیم. هزینه‌های مستقیم عبارتند از هزینه‌های تکامل یک اختراع و تهیه نقشه اجرایی تا خرید ابزار و ماشین‌آلات ضروری برای استفاده عملی و تولیدی از آن و هزینه‌های غیرمستقیم بیشتر جنبه هزینه‌هایی را دارد که کاربرد یک روش تولید جدید یا معرفی یک کالای جدید به همراه می‌آورد. این هزینه‌ها شامل استهلاک ماشین‌آلات موجود و نیز در سطح اجتماعی «دور انداختن» اجناس قدیمی به خاطر خرید جنس جدید - در مورد اختراعات منتهی به معرفی اجناس جدید - است. به عنوان مثال اگر اختراع جدید ما عبارت از روش نوینی برای تولید اتومبیل (با فرض اینکه در کیفیت اتومبیل تغییری ایجاد نمی‌شود) باشد هزینه غیرمستقیم شامل استهلاک ماشین‌آلات موجود و خرید یا تولید ابزار جدید و احتمالاً تربیت کارگران و نیز مدیریت است و اگر اختراع ما معرفی مثلاً دوربینهای ویدئو باشد، هزینه غیرمستقیم آن عبارت خواهد بود از غیرقابل استفاده شدن و کاهش یا حذف تقاضا برای اجناسی از قبیل دوربینهای فیلمبرداری معمولی.

بدیهی است که هرچه اختراع ما سریع‌تر انجام بگیرد هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم ابداع آنها بیشتر خواهد بود. زیرا از یک طرف هزینه تبدیل آن به یک طرح عملی و خرید یا تولید ماشین‌آلات مورد نیاز و از سوی دیگر نیاز به استهلاک ماشین‌آلات و آموزش زیاد کارگران بیشتر خواهد بود.

در شکل (۲) منحنی CC هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم مرتبط با هر یک از اختراعات را در مرحله ابداع نشان می‌دهد. ممکن است شکل

منحنی در واقع نامتناسب تر از شکل منحنی CC باشد اما در هر حال باید دارای جهت عمومی مشابه آن تلقی گردد.

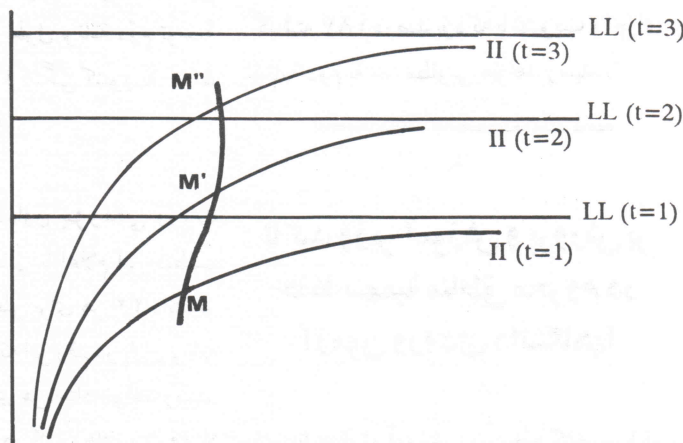
شکل (۲)



در صورتی که این شکل رابطه بین هزینه و اختراع و ابداع را نشان دهد چند نکته مشخص می شود: اول اینکه مرحله ابداع قطعاً مرحله‌ای هزینه بر است و در نتیجه دستاورد تکنولوژیک در هر دو مرحله اختراع و ابداع با مصرف منابع همراه بوده و همانطور که گفته شد یک کالای سرمایه‌داری است. نکته دوم اینکه اگر بتوانیم در مورد رفتار کاربرنده دستاورد - مثلاً یک شرکت یا نهاد - چند فرض را مدنظر قرار دهیم، می‌توانیم نقطه مطلوب اختراع را بیابیم. مثلاً یک بنگاه تولیدی که از یک موقعیت محکم در بازار برخوردار بوده و به حداکثر رساندن سود را دنبال می‌کند، نقطه‌ای مانند M را برمی‌گزیند و در مقابل یک نهادی که هدف ارجحیت تکنولوژیک بر ربا را مد نظر دارد به نقطه‌ای مانند V تمایل خواهد داشت. و نیز یک بنگاه کوچک در یک فضای رقابتی، احتمالاً نقطه‌ای مانند U را برمی‌گزیند.

از آنجاکه در هر جامعه مدرن، مجموع دانش عمومی و مشترک جنبه انباشت پذیر دارد، در طول زمان حد دستاوردهای علمی یا منحنی خلاقیت

شکل (۳)



اجتماعی (LL) همواره به طرف بالا حرکت می‌کند.

شکل (۳) تحولات قابل پیش‌بینی را در یک جامعه خاص و در برهه‌های زمانی $t=1$ و $t=2$ و $t=3$ نشان می‌دهد. در این شکل - و با فروض خاصی - می‌توان مکان هندسی نقاط مطلوب را برای یک بنگاه یا نهاد خاص به شکل منحنی $MM'M''$ نشان داد و از آن طریق به استنتاج‌های بیشتری دست یافت.

نتیجه‌گیری

از مدل فوق می‌توان به نتایج بسیار مهمی دست یافت. در اینجا به خاطر اختصار، اهم این نتایج را فهرست‌وار ذکر می‌کنیم اما اثبات آنها قطعاً بسیار ساده خواهد بود:

۱- یک جامعه ثروتمندتر با یک محیط آزادتر و خلاق‌تر می‌تواند به اختراعات و ابداعات بیشتری دست یابد.

۲- در پیش‌بینی توان یک جامعه، لازم است علاوه بر هزینه‌های مستقیم فعالیت‌های علمی از جمله هزینه سرانه تحقیق و توسعه، به عوامل و عناصری چون مسائل رفاهی، هنری و اجتماعی و انگیزه‌های فردی نیز توجه کافی مبذول شود.

۳- با توجه به فاصله موجود اقتصادی و علمی بین ممالک غنی و فقیر و با توجه به نقش اساسی تکنولوژی در تعیین مسیر رشد جوامع، بدون اقدامات مؤثر اقتصادی، اجتماعی و سیاسی برای بهبود شرایط ملل عقب مانده این فاصله روز به روز عمیق‌تر خواهد شد.

۴- کشورهای مختلف در آینده باید به سوی اتخاذ تخصیص بر مبنای داده‌های مادی و علمی خود روی آورند. در نظام متشکل جهانی، تلاش کشورها برای تولید کالاها و سرازیر کردن آنها به یک بازار بدون خریدار جهانی موجب بروز وضعیتی با ویژگی رکودهای عمیق ادواری و به هدر دادن منابع انسانی می‌شود. تجارت جهان آینده باید هرچه بیشتر بر اساس مزیت نسبی کشورها یا مناطق صورت پذیرد.

۵- با توجه به ساختار سیاسی انعطاف‌ناپذیر کنونی، تحقق هدف فوق در کوتاه مدت میسر نمی‌شود و تنها در کوتاه مدت و میان مدت، نقش اعمال مزیت نسبی می‌تواند توسط شرکت‌های بزرگ فراملیتی انجام گیرد. با وجود انتقاداتی که از این نهادها (شرکت‌های چندملیتی) می‌شود کاستی‌های آنها ناشی از ماهیت خود شرکتها نبوده بلکه به دلیل عدم تجانس آنها با شرایط زمانی پدید آمده است. بنابراین لازم است که مالکیت این شرکتها جنبه‌ای واقعاً بین‌المللی یابد. این شرکتها باید به عنوان عوامل انتقال تکنولوژی مناسب به ملل عقب‌مانده ایفای نقش کنند.

۶- باید اعتراف کرد که برای اکثر کشورهای توسعه نیافته امکان دستیابی به توسعه از طریق اتکا به منابع مادی داخلی وجود ندارد و تنها راه موجود ورود و ادغام در شبکه اقتصاد جهانی است. به همین دلیل منابع داخلی بیش از هر چیز باید ایجاد شرایط محیط مناسب برای تحقق این هدف را مدنظر قرار دهند.