



جوزف شامپیتر (۱۸۸۳-۱۹۵۰)

● نویسنده: جی. ای. کلارک

● ترجمه: علی زمانی

پیشرفت فناوری

درجه‌ی کمال و اشباع خود رسیدند، مجدداً یک دوره‌ی رکود را با خود به همراه می‌آورند.

عده‌ای دیگر از کارشناسان اقتصادی این روند گردش را می‌پذیرند، اما معتقدند که توسعه‌ی فن شناختی، بیش از آن که علت این روند باشد، معلول آن است. البته در خارج از ادبیات روند موجی، بحث و تبادل نظر در مورد جهت این رابطه‌ی علت و معلولی ادامه دارد و کارشناسان با بررسی آمار به دست آمده از ارتباط رشد یک صنعت با آهنگ پیشرفت فناوری، سعی در حل و فصل این موضوع دارند.

در سطح اقتصاد کلان، الگوهای رشد اقتصادی سنتی و نئوکلاسیک، توسعه‌ی فن شناختی را بخشی از یک عامل مازاد می‌دانند که در توضیح علل افزایش محصولات می‌توان از آن استفاده کرد. البته در این گونه الگوها، ابتدا باید به بررسی آثار عوامل تولیدی - هم چون میزان سرمایه‌گذاری و نیروی کار - پرداخت و سپس نقش عامل مازاد را بررسی کرد. این عامل مازاد معمولاً بسیار گسترده است و تلویحاً عواملی هم چون آموزش نیروهای کار یا میزان تخصص مدیریتی را که نقش مؤثری در میزان بازدهی یک صنعت دارند، در کنار پیشرفت فن شناختی در خود گنجانده است.

در رویکردهایی از این دست، مسئله‌ی توسعه‌ی فناوری به صورت کاملاً مجزا بررسی می‌شود؛ یعنی ارتباط آن با سایر متغیرهای اقتصادی بررسی نمی‌شود. اگر به برخی از مدل‌هایی که طی ۱۰ سال اخیر به طور وسیعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند توجه کنید، در خواهید یافت که آن‌ها با پیشرفت فناوری به عنوان عاملی «دخیل و مرتبط با عوامل دیگر» در یک سرمایه‌گذاری برخورد می‌کنند. برای مثال، کارخانه‌داری و استفاده از ابزارآلات جدید از عوامل مؤثر در بهبود تولیدات هستند و میزان بازدهی و سود حاصل از توسعه‌ی

اهمیت پیشرفت فناوری در توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی انکارناپذیر است، اما با وجود این، فعالیت‌های شناختی و تحلیلی انجام شده در این زمینه، بسیار کمتر از دیگر شاخه‌های دانش (برای مثال، عرضه و تقاضاهای کوتاه‌مدت) هستند. شاید علت این امر تا حدودی پیچیدگی روند تغییر در عرصه‌ی فناوری و دشواری دست‌یابی به تعاریف و اندازه‌گیری‌های دقیق باشد. در خلال سال‌های اخیر، پیشرفت‌های مهمی در این زمینه صورت گرفته‌اند، اما باز هم این شاخه از دانش را می‌توان عرصه‌ای قلمداد کرد که تا حدودی مورد بی‌توجهی قرار گرفته است.

شامپیتر^۱ از معدود اقتصاددانان برجسته‌ای که فعالیت‌های تحلیلی خود را بر پیشرفت فناوری متمرکز کرده‌اند، بر یک موضوع و اهمیت آن تأکید می‌کرد: بررسی محصولات، روندها و گونه‌های متفاوت سازمان یا تولید، یا به بیان ساده‌تر، کلیه‌ی عواملی که در تغییر ساختار اقتصادی جوامع پیشرفته‌ی اقتصادی پس از انقلاب صنعتی نقش آشکار داشته‌اند. شکل‌گیری صنایع عمده‌ی جدید، هم چون خط آهن و فولادسازی در قرن نوزدهم، کارخانه‌های خودروسازی، الیاف مصنوعی و وسایل الکترونیکی در قرن بیستم، نیازمند تعاملی پیچیده بین اختراعات، ابداعات و فعالیت‌های کارآفرینی بود؛ تعاملی که فری من به درستی آن را «نظام‌های فن شناختی»^۲ نامیده است.

از زمان رکود اقتصادی سال‌های پس از ۱۹۷۳، این نظریه که اقتصادهای سرمایه‌داری توسعه یافته، روندی موجی^۳ (سینوسی) از دوره‌های رفاه اقتصادی و سپس رکود را تجربه می‌کنند، مجدداً قوت گرفت. گفتنی است که این نظریه مدت زمان هر موج را ۵۰ تا ۶۰ سال پیش‌بینی کرده است. برخی از مفسرین بر این باورند که اصولاً این نظام‌های فن شناختی هستند که یک دوره‌ی رفاه و جهش اقتصادی را ایجاد می‌کنند و سپس هنگامی که فناوری‌ها و صنایع ذکر شده به

فن شناختی، تا حد زیادی به میزان سرمایه گذاری در این دو شاخه بستگی دارد. با وجود این، دیدگاه اخیر نیز تمام فرایندها و عواملی را که موجب به کارگیری فنون جدید در نظام تولیدی می شوند، در بر نمی گیرد. در مدل های تکاملی که نلسون و ویتتر^۴ پیشگامان آن بودند (۱۹۸۲)، سعی شده است، شرایطی که تحت آن کارفرمایان فنون جدید را به کار می گیرند، مورد کاوش و بررسی قرار گیرد. البته چنین رویکردهایی هنوز دوران کودکی خود را سپری می کنند.

این بحث که فنون جدید تولید چگونه به کار گرفته می شوند، معمولاً در درجه ی اقتصادی خردتر و موردی، مطالعه و بررسی می شود. «اختراع»^۵ در واقع عرصه ی محصولی تازه یا کالایی ارتقاء یافته و یا روش جدیدی برای ساخت یک محصول موجود است که امکان دارد به یک «ابداع»^۶ تبدیل بشود یا نشود. ابداع اولین مورد به کارگیری تجاری آن فکر جدید است. در بسیاری از موارد، کشفیات علمی راه را برای اختراعات باز می کنند؛ اختراعاتی که اگر قابلیت بالقوه ی تبدیل به تقاضایی در بازار را داشته باشند، به صورت تجاری به کار گرفته می شوند. در قرن نوزدهم، مخترع/نوآور غالباً فردی مستقل بود، اما در قرن بیستم، تأکید بیشتر روی فعالیت های علمی و فن شناختی درون سازمانی است که توسط شرکت های بزرگ شکل می گیرد.

اگر ابداعی موفقیت آمیز باشد، دوره ی انتشار^۷ یا اشاعه ای را نیز به همراه خود می آورد، که در آن، شرکت های دیگر نیز، ابداع یاد شده را با برخی دست کاری ها روانه ی بازار می کنند. اکثر اوقات در این مرحله است که تأثیر عمده ی اقتصادی یاد شده به وجود می آید. «فری من»^۸ برای این روند، از صنعت پلاستیک شاهد مثال می آورد؛ صنعتی که با تحقیقات علمی بنیادی در آلمان در اوایل دهه ی بیستم روی ملکول های زنجیری شکل، مستقیماً به تولید پلاستیک هایی از جنس استرن و پلی استرن انجامید و آثار غیرمستقیم آن نیز محصولات متعددی بود که در دهه ی ۱۹۳۰ وارد بازار شدند. البته ابداعات جدید و انتشار جهانی این پدیده به زمان پس از جنگ جهانی دوم موکول شد. تغییر ماده ی خام اولیه صنایع از زغال سنگ به نفت نیز موجب تسهیل این روند گشت.

اندازه گیری میزان فعالیت های مخترعانه و مبتکرانه، با مشکلات زیادی همراه است. سنجه های مربوط به اطلاعات ورودی شامل تعداد نیروی انسانی به خدمت گرفته شده، و مقدار سرمایه گذاری هاست. توجه داشته باشیم، در تعیین و تعریف مرزهای فعالیت های تحقیق و توسعه^۹، به طور قطع همیشه درجه ای از سلیقه ی شخصی اعمال می شود. سنجه های مربوط به اطلاعات خروجی اختراع ما نیز آمار پروانه های ثبت اختراع^{۱۰} خواهد بود. البته تفسیر و تحلیل این آمار باید محتاطانه صورت گیرد، زیرا قوانین مربوط به واگذاری پروانه ی ثبت اختراع برای کشورهای گوناگون متفاوت است. به علاوه، از آن جا که صنایع کشورهای گوناگون ذهنیت های متفاوتی از میزان افزایش امنیت حاصل از گرفتن پروانه ی ثبت اختراع

دارند، میزان تمایل آن ها به گرفتن این پروانه نیز متفاوت است. گنجاندن تعدادی از ابتکارات در میان داده های خروجی نیز، مستلزم ارزیابی قیاسی درجه ی اهمیت ابداعات شخصی است که این ارزیابی نیز حتماً باید ذهنی باشد. به رغم محدودیت های موجود، اگر از شاخص های متعدد به صورت ترکیبی استفاده شود، امکان مقایسه بین صنایع یا کشورهای مختلف میسر خواهد شد.

پس از جنگ جهانی دوم، دولت ها به صورت فزاینده ای به اهمیت این موضوع پی بردند که باید توانایی حضور در عرصه ی بین المللی رقابت فناوری را کسب و آن را حفظ کنند. ظهور ژاپن به عنوان یک کشور قدرتمند اقتصادی، نتیجه ی سیاست آگاهانه ای بود که این کشور در واردات فناوری های جدید و توسعه ی آن ها توسط متخصصان داخلی اتخاذ کرد. بسیاری از کشورها، برنامه ریزی های گسترده ای برای ترغیب صنایع به پذیرش یا توسعه ی فناوری های جدید در نظر گرفته اند. این تمهیدات شامل سیاست های اتخاذ شده برای آموزش یا آموزش مجدد نیروی شاغل به منظور کسب مهارت های لازم برای فناوری جدید نیز می شود. البته در شرایط فعلی، توجه کشورهای به طور خاص بر صنایع ریز الکترونیکی و محصولات متنوع آن متمرکز شده است و نگرانی هایی که در مورد بی کاری ناشی از به کارگیری این صنایع وجود دارند، در مقابل ترس از نتایج عقب ماندن در عرصه ی فناوری و ضعیف شناخته شدن از سوی دولت یا واحدهای صنفی، در درجه ی دوم اهمیت قرار می گیرد.

پیش بینی هایی که درباره ی آثار هر فناوری جدید به عمل می آیند، غالباً آشتباه و غیرقابل اعتمادند. برای مثال، زمانی که بهره گیری از انرژی هسته ای در مراحل اولیه ی خود قرار داشت، در صرفه جویی های حاصل از به کارگیری این انرژی بیش از اندازه بزرگ نمایی می شد و در مقابل، توانایی بالقوه ی رایانه ها، اوایل بسیار محدود تصور می شد. حال چه این موضوع مثبت باشد چه منفی، باید بگوییم روند توسعه ی فن شناختی ادامه دارد و به هیچ وجه نشانه ای از توقف را نشان نمی دهد.

زیر نویس:

1. Schumpeter
2. Technological systems
3. Long waves
4. Nelson and winter
5. Invention
6. Innovation
7. Diffusion
8. Freeman
9. Research and development
10. Patent

منابع:

Clark, J. A (1985). Technological Progress, in Adam Kuper and Jessica Kuper (eds). The social science encyclopedia, London: Routledge. pp. 850-10.