

علم، تکنولوژی

و مطالعات آینده

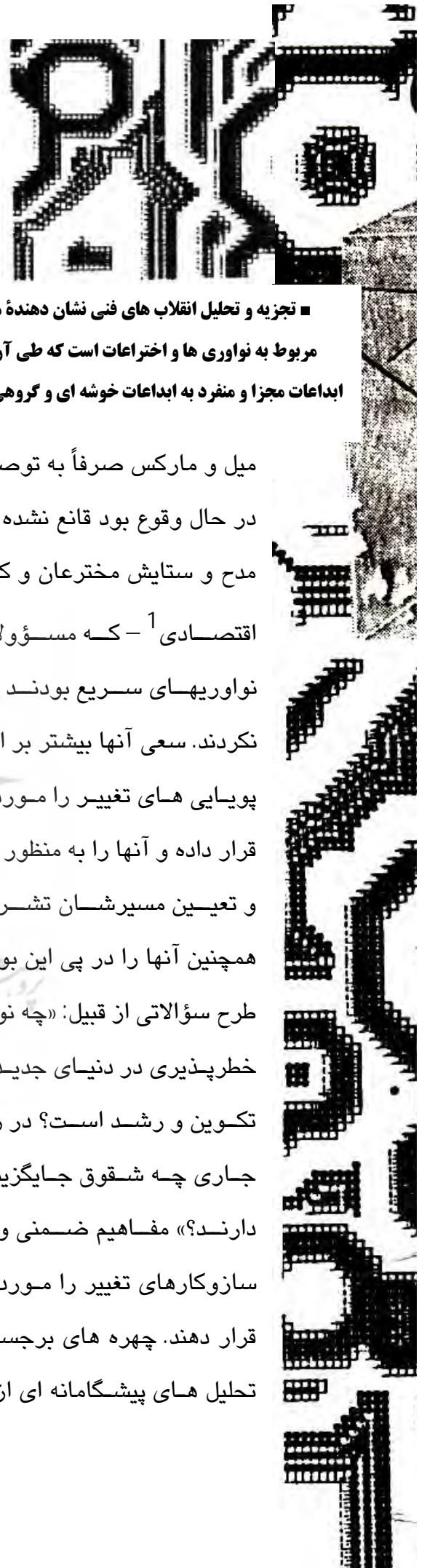
ایان میلز

مترجم: محمد اسماعیل ریاحی

علم در فرا روند تکاملی جامعه چه کارکردهای جدیدی عهده دار خواهد شد و در این میان تکنولوژی چگونه بر ساخت و شکل گیری جوامع تأثیر گذار خواهد بود؟ مطالعات آینده مربوط به نقش علم و تکنولوژی و نیز نوآوری چه سمت و سویی خواهد داشت. وجه تمایز و اشتراک دیدگاه های جدید درباره تغییرات فنی چگونه است؟ اینها و موارد دیگری چون تکنولوژی در آینده اقتصاد سیاسی، پیش بینی صاحب نظران علوم اجتماعی در زمینه آینده تکنولوژی، نقادی دیدگاه «جبرگرایی فن» و ... در این مقاله به تفصیل مورد بحث قرار گرفته و در پایان، رهیافت های اساسی برای موفقیت هر چه بیشتر مطالعات اجتماعی مربوط به علم و تکنولوژی (STS) و پژوهش های مربوط به آینده (FS)، ارائه شده است.

تکنولوژی و آینده در اقتصاد سیاسی

در دهه های نخستین پس از انقلاب صنعتی، کوشش اقتصاد سیاسی کلاسیک بر آن بود تا خود را به ماهیت تغییرات شدید و عمیق اقتصادی در حال انجام، نزدیک و مرتبط کند. چهره های برجسته ای نظیر اسمیت، رویکاردو،



■ تجزیه و تحلیل انقلاب های فنی نشان دهنده مرحله ای در مطالعات مربوط به نوآوری ها و اختراعات است که طی آن کانون های تحلیل از ابداعات مجزا و منفرد به ابداعات خوشه ای و گروهی تغییر شکل یافته اند.

میل و مارکس صرفاً به توصیف آنچه در حال وقوع بود قانع نشده و تنها به مدح و ستایش مخترعان و کارافرینان اقتصادی¹ - که مسؤو ل ابداعات و نوآوری های سریع بودند - بسنده نکردند. سعی آنها بیشتر بر این بود تا پویایی های تغییر را مورد بررسی قرار داده و آنها را به منظور تشخیص و تعیین مسیرشان تشریح کنند. همچنین آنها را در پی این بودند تا با طرح سؤالاتی از قبیل: «چه نوع روحیه خطرپذیری در دنیای جدید در حال تکوین و رشد است؟ در روندهای جاری چه شقوق جایگزینی وجود دارند؟» مفاهیم ضمنی و الزامات سازوکارهای تغییر را مورد آزمایش قرار دهند. چهره های برجسته مذکور، تحلیل های پیشگامانه ای از تغییرات

فنی ارائه داده و چشم انداز آنها درباره امکانات و شقوق اجتماعی آینده تکنولوژی، متضمن اثر و فشار اجتماعی قوی بود.

قبل از اقتصاددانان سیاسی کلاسیک، اشکال دیگری از مطالعات مربوط به علم و تکنولوژی وجود داشت. «فرانسیس بیکن» و برخی دیگر از شخصیت های کلیدی در انقلاب علمی قرون شانزدهم و هفدهم، صریحاً درباره فلسفه های علم خود مطالبی نوشته و پیامدهای اجتماعی آنها را - که از «تأثیرات تمامی موارد ممکن» (تعبیر بیکن در کتاب آتلانتیس جدید) ناشی می شوند - پیش بینی کرده بودند. «آگریپا»² با یک جهت گیری کاملاً توصیفی سیستم های تولید معنی را توصیف کرد و علاوه بر آن، اصحاب دایره المعارف³ به طبقه بندی تکنولوژی ها پرداختند. مقادیر زیادی از تکنولوژی های به کار رفته در سایر کشورها، توسط بسیاری از مسافران به کشورشان آورده شد و افسانه نویسان⁴ درباره اتوپیاها و شگفتی های دور از دسترس - که این

افسانه‌ها ترکیبی از اندیشه‌های فنی و اجتماعی بود - مطالبی به رشته تحریر در آوردند. اما روی هم رفته، عامل اساسی و مهم مربوط به تغییر در دوران انقلاب صنعتی و الزامات گسترده و آشکار آن، اندیشه‌هایی بود که به طور شدید و شگفت‌آوری بر فهم و درک این نکته متمرکز شده بود که چرا و چگونه تکنولوژی - و به نظر مارکس «علم» - منحصر به تغییرات و انتقالات می‌شود.

به همین ترتیب، قبل از انقلاب صنعتی نیز برخی از اشکال زمان‌های مربوط به آینده علم و تکنولوژی وجود داشت. برخی از رمان‌های اندیشه‌ای⁵، درباره‌ی جزایردور دست یا ماه نوشته شده بودند؛ فلاسفه و دانشمندان درباره‌ی نتایج به کارگیری علم و تأثیرگذاری بر تمامی چیزهای موجود، تألیفاتی ارائه کردند. این کوشش‌های فلاسفه و دانشمندان توسط جاناتان سویفت⁶، در کتاب ماجراهای گالیور به سُخره گرفته شده است. اما بسط و ترقی آگاهی‌های متناقض، ناهم‌واری‌ها و گسستگی‌های تغییر اجتماعی را می‌توان به عنوان گام

های اساسی و مهم تغییر در دوران انقلاب صنعتی ذکر کرد. این موارد به تقویت و تداوم تفکر و تعمق درباره‌ی بازارهای آزاد، اقتصاد ایستا و راکد و سوسیالیسم علمی - به عنوان مدل‌هایی برای آیند - منجر گردید و البته این تفکر و تعمق - که هدفش شکل دادن به آیند به سبک مطلوبی بود - وابستگی و پیوند شدیدی با کنش سیاسی داشت.

اقتصاددانان سیاسی کلاسیک به شدت کل‌گرا بودند. اجزاء و عناصر کار آنها - که به طور قابل ملاحظه‌ای در شکل‌گیری و رشد آنچه ما امروزه به اسم مطالعات علم و تکنولوژی (یا مطالعات اجتماعی مربوط به علم و تکنولوژی⁷ STS) و مطالعات مربوط به آیند (یا پژوهش‌های راجع به آیند⁸ FS) می‌شناسیم، سهیم بودند - اگر چه مهم هستند، اما بخش‌های جزئی و کوچکی را در اندیشه‌های آنها تشکیل می‌دادند. آنها از طریق درج رسالات و مقالاتی درباره‌ی فلسفه اخلاق، تولید ارزش⁹، سیاست‌های روز و سایر موضوعاتی که در آن مشارکت اساسی

داشتند، گام به گام جای خود را باز کردند. چنین مفهوم سازی گسترده و پیشگامانه ای از نویسندگان مذکور و معاصر آنها، شاید توسط تغییرات اقتصادی و اجتماعی عمیق و واژگونی اندیشه های ملازم آن تسریع شده باشد. همچنین، شاید این جریان بر اساس تحکیم و ترکیب نظم اجتماعی کند و یا تند شده باشد. تاریخ نویسان علوم اجتماعی بر سر این موضوع به مباحثه و مجادله می پردازند که آیا تحکیم تخصص و ویژه گرایی¹⁰ در قرون نوزدهم و بیستم، نشانگر حرکت به سوی عقلانیت است یا نمایانگر توقیف کل گرایی و آشفتگی رویکردها نسبت به پدیده های اجتماعی.

علوم اجتماعی و پیش بینی در زمینه تکنولوژی

به هر حال، با بسط و توسعه علم اقتصاد و سایر رشته های علوم اجتماعی در اواخر قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم، کار بررسی و مطالعه عناصر FS و STS از انحصار اقتصاد

سیاسی خارج و تفکر نظری و ذهنی در بین حوزه ها و رشته های متعددی تقسیم شد. تاریخدانان، علمای علم اقتصاد و جامعه شناسان به پیش بینی های اجتماعی درباره آینده تکنولوژی ادامه دادند. اما آنها تمایل داشتند تا چنین پیش بینی هایی را از هر تجزیه و تحلیل درباره پیشرفت های علم و تکنولوژی (S&T) متمایز سازند، به استثنای رضایت کلی درباره ریزش و وفور مادی در حال افزایش - و این ندای منفرد و عجیبی که هشدار می داد: روزی ذخایر زغال سنگ تمام خواهد شد، ما باید بعد از آن چه سوختی را جایگزین کنیم؟

احتمالاً این نکته جالب است که چهره شاخصی که به آمیختگی FS و STS همت گماشت، روزنامه نگار علمی «اچ.جی.ولز»¹¹ بود که بعدها در جهت رمان نویسی و مقاله نویسی تغییر گرایش داد. وی درک و برداشت خود را از علم در جهت پیش بینی و ترقی فنی به کار گرفت؛ اگر چه نتوانست پروازها و گریزهای تخیل ناب را - هنگامی که شرایط برای رسیدن به اهداف ساختگی

و افسانه ای اش مناسب بود - معرفی کرده و نشان دهد.

در اوایل قرن بیستم، ولز به خاطر مطالعه نظام مند و عالمانه آینده، شهرت یافت. داستان ها و مقالاتش مکرراً بر تأثیر تغییرات فنی در شکل دهی به آینده، تأکید داشتند (کتاب های «پیش بینی» 1901، «کشف آینده» 1902 و «واگار»¹² 1992). وی به وضوح می دید که علم و تکنولوژی می تواند به منظور کاهش فشارها و بیدادگری های اجتماعی و سیاسی به کار گرفته شود، اما بر این باور بود که یک توطئه و همدستی آشکار توسط دانشمندان می تواند سبب طراحی و اداره یک اتوپیای تکنوکراتیک شده در نهایت، کارکرد علم و تکنولوژی را دفع کرده و منحرف سازد.

در ایالات متحده، در فاصله دو جنگ جهانی، الگو و معیاری را که ولز معرفی کرده بود استمرار یافت. در این دوره، مباحث و مجادلات پر دامنه ای در زمینه چشم اندازهای موجود درباره آینده اروپا وجود داشت؛ نظیر سری کتاب های منتشر شده توسط ناشر انگلیسی

«کیگان پاول»¹³ که در آنها روشنفکران برجسته به کشف و کاوش مباحث و موضوعات مربوط به آینده پرداخته بودند. «جی.بی.اس. هالدین»¹⁴ کتاب Daedalus را در سال 1923 با بحث در این باره که رشد و ترقی علمی برای خدمت به رشد و ترقی اجتماعی (به زعم وی سوسیالیسم) ساخته شده است تألیف کرد، در حالی که برتراند راسل در کتاب Icarus (1924) دیدگاهی غمگینانه و همراه با افسردگی درباره نقش اجتماعی علم ارائه داد. بیشتر نوشته ها و تألیفات اروپایی در مورد آینده، گرایش و علاقه ای آشکار به تمرکز و تأکید بر امور سیاسی داشتند. به طور خلاصه این دوران را می توان به عنوان یک جنگ داخلی بر سر منافع در تاریخ «دوری»¹⁵ و «افول غرب» جمع بندی کرد که صدمات روانی ناشی از جنگ اول جهانی، فشارها و ناکامی های اقتصادی و ظهور فاشیسم سبب تحریک و تشدید آن شد. همچنین، تمایلی که بعد از جنگ دوم جهانی به یافتن یک راه سوم میان دو نظامی که در تصاویر دو قطبی ارائه

شده توسط اسمیت و مارکس دربارهٔ آینده متبلور شده بودند (منظور سوسیالیسم و کاپیتالیسم است) به وجود آمده بود، آتش بیار این معرکه بود.

به هر حال، در امریکا تجزیه و تحلیل های پیشگامانه ای در ارتباط با تغییرات اجتماعی و فنی توسط دانشمندان علوم اجتماعی - به ویژه «ویلیام اف. آگبرن»¹⁶ و «اس. کولوم. گیلیلان»¹⁷ - ارائه گردید. این دانشمندان به سادگی قادر بودند تا بین تجزیه و تحلیل های مربوط به جریانات و مسیرهای تکنولوژی و خطوط اشاعه و انتشار آن، آمارهای اجتماعی، و تفسیرهای اولیه دربارهٔ آنچه که امروزه «ارزیابی تکنولوژی»¹⁸ نامیده می شود و تجزیه و تحلیل های مربوط به آثار اجتماعی تکنولوژی در حرکت و جنبش باشند. در طی دو ربع قرن، آنها به بسط و توسعه روش های پیش بینی مسیر تکنولوژی و نیز تئوری های مربوط به الزامات و مضامین اجتماعی تغییرات فنی پرداختند. اگر چه این دانشمندان اصطلاحات FS و STS را به

گونه ای مستقیم به کار نبردند - چرا که این مفاهیم بعد از جنگ دوم جهانی مصطلح شد - لکن در توسعه و پیشرفت هر دو حوزه مذکور سهم و نقش مهمی ایفاء کردند.

دانشمندان علوم اجتماعی در امریکای شمالی کمک مؤثری ارائه کردند تا FS یک چاشنی و سبک جبرگرایی تکنولوژی¹⁹ به خود بگیرد. تجزیه و تحلیل آگبرن از تغییرات فنی، غیر اجتماعی بود - به نظر آگبرن نوآوری و اختراع ک و بیش یک فرایند درونزاست که توسط امتزاج و ترکیب مجدد بینشها²⁰ و اندیشه ها²¹ ایجاد می شود. تغییر اجتماعی در بردارنده و نشانگر پدیدهٔ تأخیر فرهنگی²² است؛ فرایندی که طی آن نهادها و مردم، به تدریج خود را با عادات و رسوم جدید ناشی از تکنولوژی های مدرن منطبق می سازند. علاوه بر نیروهای برون زای مؤثر بر تغییرات اجتماعی، نیروهای درون زایی - نظیر اختراعات و نوآوری های اجتماعی - برای ایجاد تغییر اجتماعی وجود دارند. اما با این حال، عمده توجه

دانشمندان به بررسی و مطالعه شکل گیری جوامع توسط تکنولوژی معطوف بوده‌است در حالی که، شکل گیری اجتماعی تکنولوژی کمتر مورد عنایت واقع شده است که این امر را شاید بتوان بر حسب موانع اجتماعی رشد تکنولوژی تبیین کرد.

مطالعات مربوط به آینده و

جبرگرایی فنی

FS در هیأت یک تخصص حرفه ای آگاهانه، مشخصاً در دهه 1960 تبلور یافت. در طی این دهه انبوهی از کتاب ها و سایر انتشارات علمی به طور ناگهانی سریع منتشر شدند. پیدایش و تکوین مطالعات مربوط به آینده (= Fs) در آمریکا، به شدت وابسته به طرح های جنگی ارتش بود؛ چرا که در ارتش آمریکا به مسائلی نظیر ساختمان سناریوهای لازم در آرایش نیروهای نظامی و رشد برنامه های فضایی توجه جدی می شد. همچنین، ارتش آمریکا برای دستیابی به اهدافی نظیر ایستگاه ها و فرودگاه های فضایی و چگونگی توجیه و تصدیق کردن چنین مأموریت هایی در شرایط

اقتصادی و اجتماعی، نیاز داشت تا درباره آینده نسبتاً طولانی اندیشه و برنامه ریزی کند. پژوهشگران از think tank - (گروه ها و سازمان هایی که اطلاعات، اندیشه ها و راه حل های مسائل و مشکلات را فراهم می آورند) و گروه های دانشگاهی مرتبط با چنین مطالعاتی، کارشان را با اشاره به «آینده شناسی»²³ آغاز کردند و در نهایت برای ارزیابی کلی از تغییر اجتماعی - به ویژه در رویکرد به سال 2000 - به ذوق و استعداد شخص خود روی آوردند.

درست در همین زمان، خطوط دیگری از مطالعات مربوط به آینده در حال بروز و ظهور بودند: هشدارهایی درباره جامعه فراصنعتی. بسیاری از گروه های مطالعاتی و تحقیقاتی اروپایی عمدتاً با هدف بررسی تغییرات نهادی مشغول به فعالیت بودند، این امر شاید بازتای قرار گرفتن آنها در میان دو ابرقدرت شرق و غرب یا بازتابی از الگوهای وفاق عمومی نسبت به رفاه ناشی از توسعه اقتصادی - که مشخصه بیشتر کشورهای غربی است - بوده است. گروه های مهمی نظیر Futuribles

در پارسیس نظریات کارشناسانه و تخصصی خود را ارائه کرده و یا تقویت و تثبیت کردند. لکن وجه غالب مطالعات مربوط به حوزه FS در دهه های 1960 و 1970 عمدتاً در ارتباط با جبرگرایی فنی بود. حتی تحلیل های فراصنعتی نیز گرایش داشتند تا بر اندیشه های جبری درباره تکامل و الزامات خودکاری صنعتی پافشاری کرده و پایدار بمانند.

در کتاب «محدودیت های رشد»²⁴ تکنولوژی موجود به روش بسیار ایستا مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته این مطلب است که چرا نقش تکنولوژی در ظهور و پیدایش آگاهی های درباره مسائل محیطی، یک نقش بسیار متباین و متناقض است.

این جبرگرایی در مورد تکنولوژی، خاستگاه های²⁵ نهادی اکثر پژوهش های مربوط به آینده در امریکا را نشان می دهد. با این حال دو عامل دیگر نیز در این امر اهمیت دارند: نخست، این نکته غیر قابل انکار که تکنولوژی، تأثیرات مهمی در ایجاد دنیای جدید از خود بر جای گذاشته است و این مشی تغییر

تکنولوژی به میزان غم انگیز و شدیدی تداوم خواهد یافت. دوم آنکه، فراهم آوردن موارد و نمونه های گویایی از آینده شگف اور تکنولوژی کار نسبتاً آسانی به نظر می آید. بسیاری از نخستین کتاب ها و مجلات منتشر شده درباره مطالعات مربوط به آینده (= FS)، به طور برجسته ای تصورات و تصاویر واضحی از ایستگاه های فضایی و روبات های صنعتی، فهرست از نوآوری های فنی و پیشرفت های غیر منتظره علمی، پیش بینی هایی درباره سرعت جا به جایی مسافران، قدرت سیستم های کامپیوتری، و ... را به تصویر کشیده اند. حتی بیشتر تألیفات جامعه شناختی درباره جامعه فراصنعتی توسط این فرض هدایت می شد که خودکاری (توماسیون) تا زمانی تداوم خواهد داشت که ترکیب نیروی کار را به سمت یک «اقتصاد مبتنی بر خدمات»²⁶، با الزامات منطقی برای زندگی کارگری و به طور کلی رسوم اجتماعی، انتقال دهد.

در واکنش نسبت به این جبرگرایی فنی شدید و نافذ بود که من انویسنده

مقاله] کتابی به نام «فقر پیشگویی»²⁷ (1975) تألیف کردم. اما اکنون بر آنم تا دستاوردهای علمی بسیار مثبتی را دربارهٔ FS و مطالعات اجتماعی مربوط به علم و تکنولوژی (=STS) نشان بدهم. این دستاوردهای علمی چگونگی حرکت STS | یک مفهوم غیر اجتماعی مرتبط با تغییر فنی را به سمت یک ارزیابی دقیق و ظریف از ساخت های اجتماعی علم و تکنولوژی، مورد مطالعه و بررسی قرار می دهند.

سیاستگذاری پژوهشی و مطالعات مربوط به نوآوری

از دههٔ 1970، STS در بسیاری از مراکز آموزشی و دانشگاه هایی به نوعی که با تاریخ و فلسفه علم و تکنولوژی سروکار داشتند، تثبیت و تقویت شد. در این دوره با فراهم شدن اطلاعات و بینشهای جالبی درباره اینکه چگونه جوامع فنی، تکمیل و توسعه یافته ند و چه عواملی در تسریع انقلابهای علمی نقش مؤثری ایفاء کرده اند، به نظر می رسید که رشته علمی جدیدی در حال

شکل گیری است، اما این رشته جدید توجه اندکی به پژوهش های کاربردی معطوف کرده بود که البته طی دو هفته گذشته، این وضع تغییر کرده است.

یک عامل مهم در این تغییر وضعیت - و توجه بیشتر به پژوهش های کاربردی -، تقاضای روزافزون برای مصارف اجتماعی علم برای شکل دهی به سیاستگذاری علوم و تکنولوژی بوده است. این امر به نوبه خود، اهمیت در حال افزایش سیاستگذاری برای علم و تکنولوژی را هم بر اساس مناسبات مالی و هم بر حسب ادراک اینکه اینها حوزه های راهبردی و مهمی برای اقتصادهای پیشرفته هستند، منعکس می کند. رقابت های ملی به عنوان جوهر مستقلی که کمتر بر عوامل سنتی تولید (نظیر مواد خام) و بیشتر بر فعالیتهای مبتنی بر دانش متکی است، در نظر گرفته می شود. برای دولت ها نه تنها حمایت کردن از پژوهش های بنیادی، بلکه پشتیبانی و حمایت از فعالیت های تحقیق و توسعه (R&D) و حتی به کارگیری آن در صنایع امری عادی و رایج شده است. البته سیاستهای حمایت از صنایع توسط

دولت، از سوی طرفداران «سازوکار بازار»²⁸ مورد انتقاد قرار گرفته است.

به هر حال، حتی اگر صنایع خصوصی بخواهند بر روی تحقیق و توسعه کاربردی سرمایه گذاری کنند، باید به این نکته بدیهی توجه داشته باشند که تمایز و تفاوت میان پژوهش بنیادی و کاربردی توسط پیشرفت هایی که در پژوهش های بنیادی و اساسی صورت گرفته در حال کمرنگ شدن است. این پیشرفت ها که در حوزه هایی

نظیر «زیست شناسی مولکولی»²⁹ فیزیک مواد جامد و سطح، لیزر و علوم اطلاع رسانی صورت گرفته، نشانگر اهمیت صنایع عالی و برتر است. امروزه این اندیشه ظهور کرده است که حوزه های معینی از پژوهش راهبردی وجود دارند که به طور همزمان در مرز علم و تکنولوژی واقع شده اند. تصمیمات متخذه در جهت سرمایه گذاری عمومی بر روی پژوهش، نه تنها به طور روزافزونی به تصمیم بر سرمایه گذاری در برنامه های مهم علوم پایه مرتبط می شوند، بلکه به کاربرد سریع دانش در

صنعت، پزشکی و سایر حوزه های علمی نیز نظر دارند. موج برنامه های تکنولوژی اطلاع رسانی که در بسیار از کشورها به دنبال اعلانات ژاپنی ها (بر روی برنامه های کامپیوتری نسل پنجم - اوایل دهه 1980) صورت گرفته است نمونه خوبی برای این قضیه محسوب می گردد. امروزه علم کلان³⁰، بیشتر به عنوان ابزارهایی برای رقابت محسوب می شوند تا وسیله ای برای تعیین اعتبار و حیثیت ملی.

■ تاریخ نویسان علوم اجتماعی بر سر این موضوع به مباحثه و مجادله می پردازند که آیا تحکیم تخصص و ویژه گرایی در قرون نوزدهم و بیستم، نشانگر حرکت به سوی عقلانیت است یا نمایانگر توقیف کل گرایی و آشفته گی رویکردها نسبت به پدیده های اجتماعی.

■ تکنولوژی مقوله ای مادی است و شبیه سایر مقولات مادی، صفات و کیفیات خاصی را در روابط اجتماعی ایجاد می کند که معمولاً چیزی غیر از انتظارات نوآوران و مبدعان است.

دانشمندان اجتماعی سعی دارند با بررسی های خود، برایندهای چنین برنامه هایی را ارزیابی کنند تا بازخوردهای الزامات سیاسی شان را میسر سازند و نیز درس هایی برای

مدیریت و طراحی پژوهش‌های مهم و ابتکاری ترسیم کنند (انتشار نشریه «ارزیابی پژوهش»³¹، نشانگر رشد این حوزه از فعالیت علمی است). البته در حالی که تصویب‌گیریها در مورد برنامه‌های علمی مهم، به شدت دارای بعد سیاسی است، علوم اجتماعی به منظور فراهم آوردن اسناد و مدارکی برای آگاه کردن و سر و شکل دادن به گزینش برنامه‌های کمکی برای انجمن‌های علوم طبیعی و مهندسی - که به طور بی‌واسطه‌ای از سرمایه‌گذاری‌های پژوهشی اعانه می‌گیرند - به کار گرفته می‌شوند. به علت تمایل روز افزون نسبت به پژوهش کاربردی و مسابقه بر سر سرمایه‌گذاری‌های در حال رشد بر روی علوم، روش‌های ایجاد شده توسط «علم سنجی» و حوزه‌های مربوط به آن، کاربرد روز افزونی یافته است. روش‌های علم سنجی نشانه‌ها و شاخص‌هایی را برای حوزه‌های علمی مهم در حال ظهور، تأثیر و تماس پژوهش‌های قبلی و موضوعات مشابه مشخص می‌کند و این نشانه‌ها و شاخص‌ها برای تکمیل کردن رویکرد سنتی «نقد آثار

گذشتگان»³² - برای تعیین میزان سرمایه‌گذاری روی پژوهش‌های بنیادی - ابداع و به کار گرفته شده‌اند.

احتیاجات روزافزون به داده‌ها و تراوشات فکری دانشمندان اجتماعی جهت کمک به تصمیم‌گیری‌های سیاسی مؤثر بر علم تکنولوژی موجب شده تا تغییر جهت‌ها و شکاف‌هایی در درون STS پدید آید. این وضعیت سبب شده تا در برخی از دانشکده‌های تاریخ و مطالعات اجتماعی علم، پژوهشگران به دو گروه تقسیم شوند؛ گروه اول پژوهشگرانی که به دنبال اهداف سنتی هستند و گروه دوم آنهایی که با پژوهش‌هایی سر و کار دارند که ضرورتاً نیازی نیست تا کاربردی باشند، اما تأکید شدیدی بر مباحثات و منازعات سیاسی دارند. در دو دانشگاه انگلستان (دانشگاه‌های «منچستر» و «ساکس»)، نتایج احتمالی ترکیبی است از دانشکده‌های سنتی در درون بخشی که دارای یک واحد پژوهشی با کانون سیاستگذاری قوی است - یکی از آنها، «P.R.E.S.T» (یزنامه ریزی برای سیاستگذاری پژوهشی در زمینه مهندسی، علم و

تکنولوژی) و دیگری «S.P.R.U» (واحد پژوهشی - به همراه پژوهشگران در دانشکده های سنتی دانشگاه ها و در برخی از سازمان های دولتی - نقش مهمی در بسط و گسترش توجهات و تمایلات به سوی STS باز می کرده و به طور همزمان، این واحدها دستاوردهای مهمی برای FS جدید به همراه داشته اند. برای مثال، «S.P.R.U» منبع و منشأ عمده ای برای تهیه و تکمیل استادانۀ آنچه اصطلاحاً اقتصاد («شومپیترهای جدید») ³³ - که سعی در فهم نقش نوآوری های فنی در تغییرات اقتصادی دراز مدت دارند - نامیده می شود؛ بوده است. همچنین «S.P.R.U» با ارائه مجموعه ای از مطالعات - که از مشهورترین آنها احتمالاً مقاله انتقادی کلوپ رم درباره مطالعه محدودیتهای رشد است که با عنوان «تفکر درباره آینده» ³⁴ در انگلستان و «مدلهای تقدیر» ³⁵ در امریکا منتشر شد - یک بازیگر مهم و کلیدی در FS بریتانیا بوده است. شاید برجسته ترین مورد، کتاب «آینده جهان: جدال بزرگ» (فریمن و

جاهودا 1987) باشد. فریمن در ظهور رویکرد نئوشومپیترین ها نقش و تأثیر عمده ای بازی کرده است. همچنین «P.R.E.S.T» در توسعه تفکر جدید اقتصادی دستاوردها و مشارکت هایی داشته است، اگرچه بر چسب نئوشومپیترین ها در زمان حاضر - که اصطلاح «اقتصاد تکامل گرا» ³⁶ به طور گسترده ای مورد استفاده قرار می گیرد - خیلی مشهور نیست. یکی از چهار حوزه «P.R.E.S.T» همان گونه که در گزارش سالانۀ آنها مطرح شده است - «بررسی های مربوط به آینده» و مجموعه ای از آثار به وجود آمده در این حوزه است. سایر گروه های انگلیسی به همراه دو گروه غیر دانشگاهی دیگر، می توانند هم در FS و هم در STS مورد ارجاع قرار گیرند. اگر چه این گروه ها ممکن است دستاوردهای اندکی در تئوری اجتماعی داشته باشند، اما مطالعات پیشگامانه ای در ارتباط با اشاعه تکنولوژی های جدید انجام داده ند. شاید مورد بریتانیا به طور ویژه ای محسوس برجسته باشد - احتمالاً بدین خاطر که نزول دراز مدت

اقتصاد بریتانیا با نقائص و ناتوانی های ساختی در فرایند نوآوری و اشاعه در انگلستان همراه شده بود. به هر حال در اکثر کشورهای صنعتی و اغلب مؤسسات پژوهشی جدیدی که در پی چنین مطالعاتی هستند، در سیاستگذاری جهت دار درباره STS، رشد مشابه و یکسانی به چشم می خورد. بازتاب این رشد را می توان هم در انتشار مجلات جدید در حوزه های Premetheus، سیاستگذاری درباره پژوهش، سیاستگذاری درباره علم و مردم، پیش بینی های فنی و تغییرات اجتماعی، تحلیل تکنولوژی و مدیریت راهبردی، نوآوری فنی و ... و هم در تکثیر و ارائه مقالات و گزارش های مرتبط با سیاستگذاری در اجتماعاتی نظیر کنفرانس بین المللی برگزار شده از سوی انجمن مطالعات اجتماعی علم، مشاهده کرد. یک جریان مهم در اتحادیه کشورهای اروپایی، کمیسیون های طرح «F.A.S.T» (طرح پیش بینی و ارزیابی علم و تکنولوژی)³⁷ است که سیاستگذاری های مطلوب و مناسب برای FS و STS را با هم ترکیب کرده است. از آن جا که توجه اصلی

چنین مطالعاتی بر تولید، توسعه، اشاعه و تکمیل تکنولوژی های نوین معطوف است، واژه «مطالعات مربوط به نوآوری» توسط آنها به کار می رود و نیز تئوری های تکامل گرایانه جدید درباره تغییرات اقتصادی و فنی، اغلب به عنوان تئوری های مربوط به نوآوری طبقه بندی می شود.

دیدگاه های جدید درباره تغییرات فنی

اکثراً پژوهش های انجام شده درباره نوآوری به طور صریح یا ضمنی این نکته را پذیرفته اند که دانشمندان اجتماعی در مواجهه و برخورد شایسته با تکنولوژی، توفیق چندانی حاصل نکرده اند. طرفداران جبرگرایی فنی، تکامل فنی را نیروی ناشی از توسعه اجتماعی تلقی می کنند، اما به انواع این تکامل، توجه اندکی مبذول داشته اند. از نظر آنها، حجم عظیمی از اختراعات مجزا و منفرد و تمایلاتی برای بهبود بخشیدن به روش های کنترل طبیعت، همراه با مباحثات و مجادلات در زمینه موانع اجتماعی اختراعات و نوآوریها، تشکیل دهنده تاریخچه و سرگذشت تغییرات

درازدت تکنولوژی است. برای نمونه، چرا غرب در بهره برداری از تکنولوژی های مهم و شناخته شده - کامیابی و موفقیت نسبتاً زیادی پیدا کرد؟ در نقطه مقابل، بسیاری از مخالفان صریح جبرگرایی فنی اظهار کرده اند که گزینش تکنولوژیکی به طور واقعی نامحدود است و تنها یکی از عوامل احتمالی است که به منظومه ویژه ای از طبیعت و هستی فنی در عمل منجر می شود. یک چنین رویکردی (رویکرد فلسفه ارادی و اختیاری)³⁸ نسبت به تکنولوژی در بین دانشمندان اجتماعی، متنوعتر و رایجتر از قوم نگاران و اقتصاد دانان نئوکلاسیک بوده است (از نظر اینان، گزینش فنی، صرفاً یک شق برگزیده از میان شقوق مختلف عوامل تولید است). برای مدت زمان طولانی، دانشمندان اجتماعی تحت تأثیر اقتصاددانان بودند و آن زمانی بود که شکل گیری آگاهی ها و اطلاعات مربوط به سیاستگذاری و ظهور سیاستگذاری مناسب برای STS، اغلب مستلزم یک نقادی از نقاط کور نسبت به تغییرات فنی بود. کتاب معتبر و قابل توجه ای در این زمینه توسط

«دوسی»³⁹ و دیگران (1988) نوشته شده است. مقالات موجود در این مجموعه، با روشن ساختن این نکته که راهبردهای بازیگران و حامیان مختلف (به خصوص شرکت های تجاری و بازرگانی)⁴⁰، نقش محوری و اساسی را در توسعه فنی ایفا می کند و اینکه این راهبردها و نتایج آنها توسط «سیستم های ملی نوآوری» و طبیعت بازارهایی که در آن عمل می کنند، همراه با دانش فنی متراکم و جهت دار دست اندرکاران این نهادها، شکل می گیرد؛ سعی دارند طرح مختصری از چگونگی پیشرفت های گوناگون در اقتصاد تکامل گرای نوین را ترسیم کنند. اگر چه این مجموعه، مشخصاً چکیده و عصاره مهمی از برخی خطوط فکری ترسیم شده در آثار اقتصادهای تکامل گرا یا شومپیترین های جدید ارائه می دهد، با این حال تنها بیان و تصویری جانبدارانه از یک حوزه در حال جوانه زدن است.

یکی از جنبه های جالب این حوزه را به دقت مورد بررسی قرار می دهیم؛ این حوزه واژه «پارادایم»⁴¹ را از تاریخ و

فلسفه علم به عاریت‌گرفته و آن را در زمینه تکنولوژی به کار برده است. باید تأکید داشت که اشکال و جنبه های دیگری از این حوزه نیز وجود دارند که توسط آنها می توان بین STS و FS پیوند ایجاد کرد. این اشکال مرتب گردیده اند از سلسله ای از آثار عمدتاً تئوریک - نظیر مفهوم سازی و فنی - تا مجموعه ای از آثار شدیداً کاربردی و عملی نظیر بسط و تکمیل روش هایی برای منعکس کردن ارزیابی و اظهار نظر در زمینه تکنولوژی. در مطالعات مربوط به علم، واژه پارادایم برای بیان نقطه نظرات مناسب و عملی درباره ماهیت واقعیت یا بخش وابسته به آن به کار گرفته می شود؛ بدین معنی که این نقطه نظرات با اندیشه های مشخص درباره اینکه چه مسائلی برای بررسی و رجوع، ارزشمند هستند؟ چگونه باید این کار انجام گیرد؟ چه نوع شواهد و مدارکی برای تست کردن فرضیات معتبر هستند؟ و غیره همراه می شوند.

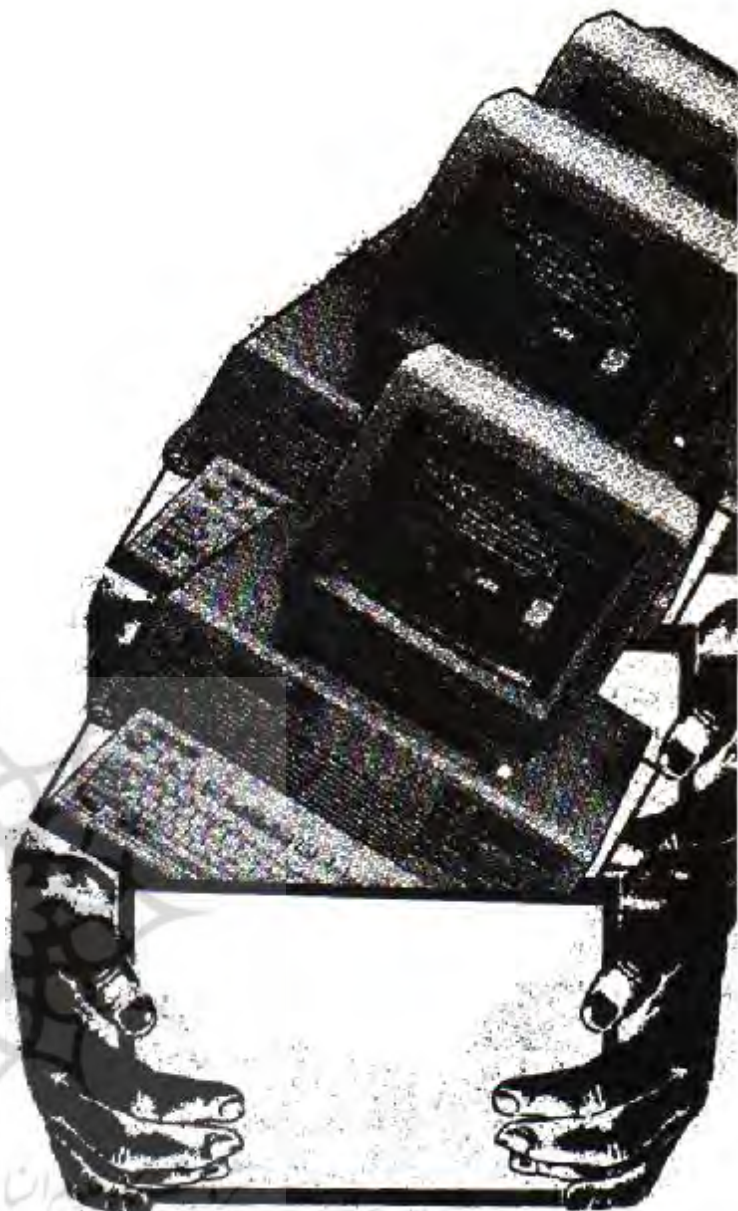
«کوهن» در سال 1970، اثر پیشگامانه ای از خود، در این حوزه بر جای گذاشته

است.⁴²

نویسندگان بسیاری با اشاره به این فرضیه محوری که کنشگران اجتماعی درباره خصوصیات کلیدی یک تکنولوژی، شیوه هایی که به کار گرفته می شود و انواع پیشرفت هایی که با توجه به ظرفیت های آن قابل انتظار است، اشتراکاتی دارند، از پارادایم های مربوط به تکنولوژی بحث کرده اند (چند تن از این نویسندگان در کتاب نوشته شده توسط دوسی و دیگران در سال 1988 معرفی شده اند. همچنین یک گزارش هشدار دهنده درباره پارادایم ها در مقاله ای توسط «فلک»⁴³ و دیگران در سال 1990 در نشریه Futures به چاپ رسیده است). نظر به اینکه بر مبنای این فرضیات، تلاش ها و کوشش های فراوانی برایتولید کالاهای تجاری انجام گرفته است، انتظار می رود یک «مسیر و گذرگاه فنی»⁴⁴ ظهور کند. مفهوم پارادایم فنی ممکن است در معنای محدود یا گسترده به کار گرفته شود؛ در معنای محدود نظیر مطالعاتی که به طراحی خصوصیات و ویژگی های یک محصول

خاص اشاره دارند و در معنای
گسترده نظیر مطالعات راجع به انقلاب
های فنی.

اگر چه خوش آمدگویی به تکنولوژی
نوین به عنوان یک هستی و جوهر
انقلابی، امری عادی و رایج است، با این
حال نوشته های اخیر درباره نوآوری
صنعتی، مضمون و محتوای دقیق و
صریحی به مفهوم «انقلاب تکنولوژیک»
بخشیده اند. معنای این امر لزوم قائل
شدن تفکیک و تمایز میان طبقات و دسته
های گوناگون تکنولوژی است. از این رو
«فریمن» و «پرز»⁴⁵ (1988) در کتاب
خود، انقلاب هاب فنی را نتیجه و برآیندی
از توسعه و استفاده از اختراعات
اساسی و پایه مشخص، به همراه دانش
فنی گسترده دانستند. این امر مستلزم
تهیه و تأمین «تکنولوژی های حیاتی»⁴⁶
نوینی است که می تواند به منظور تغییر
فرایندهای پشتیبانی کننده طیف گسترده
ای از فعالیت های اقتصادی، به کار
گرفته شوند. به عنوان مثال امروزه
کاربرد نیروی موتور در بسیاری از
فعالیت های مربوط به صنایع، حمل و



جامعه شناسان، به نوبه خود، تمایل دارند تا از مواجهه با جنبه مادی
تکنولوژی، اجتناب کنند؛ اگر چه غفلت و سهل انگاری اقتصاد دانان تکامل
کرا در مقابل این جسارت جامعه شناسان کمتر مبتنی بر تجاهل یا گریز
است.

به نظر آکبرن نوآوری و اختراع کم و بیش یک فرایند درونزا است که توسط
امتزاج و ترکیب مجدد بینش ها و اندیشه ها ایجاد می شود.

نقل، کشاورزی و ساختمان رایج و معمول است. در واقع در این حوزه های فعالیت اقتصادی بر اثر به کارگیری تکنولوژی های حیاتی نظیر نیروی آب و باد، نیروی بخار، نیروی الکتریسیته و دستگاه هایی که با انرژی نفت کار می کنند تغییرات اساسی و مهمی به وجود آمده است.

تجزیه و تحلیل انقلاب های فنی نشان دهنده مرحله ای در مطالعات مربوط به نوآوری ها و اختراعات است که طی آن کانون های تحلیل از ابداعات مجزا و منفرد به ابداعات خوشه ای و گروهی تغییر شکل یافته اند و این امر خود بیانگر اندیشه انفصال و انقطاع در درون تجزیه و تحلیل های تکاملی است.

فریمن و پرز بین انقلاب های فنی و ابداعات «افزایشی»⁴⁷ و «ریشه ای»⁴⁸ تمایز و تفاوت قائل شده اند؛ بدین معنی که ابداعات افزایشی تنها با ایجاد تغییرات و تبدیلات مختصر در تولیدات یا طرز کار و بدون تغییرات اساسی در پرورش و سازمان کار، کم و بیش به طور پیوسته و متوالی رخ می دهند. چنین ابداعاتی اغلب ناشی از اصلاحات و

پیشنهادهای ارائه شده توسط مهندسان و کارگران شاغل یا استفاده کنندگان از محصولات و تکنولوژی ها هستند. در مقابل، ابداعات ریشه ای از فعالیت های رسمی R&D منشعب می شوند. این نوع ابداعات معمولاً در «آزمایشگاه های کارپردازان»⁴⁹ و تهیه کنندگان انجام می گیرند (این توصیف مربوط به الگوهای معاصر سازمان R&D است؛ در قرن نوزدهم موضوعات و مباحث متعدد و متنوعی برای آزمایش و تحقیق وجود داشتند).

■ بسیاری از دستاوردهای علمی در حوزه FS، تکنولوژی اطلاعاتی جدید را به عنوان یک تکنولوژی انقلابی توصیف می کنند و در جستجوی ارزیابی الزامات و مضامین آن برای آینده هستند.

ابداعات ریشه ای ممکن است مستلزم تغییرات اساسی در فرایند تولید و مقررات سازمانی باشد و یا تولیدات جدید که بازارهای تازه ای ایجاد کند یا جای تولیدات مشهور بازارهای موجود را بگیرد.

یک انقلاب فنی ضمن اینکه شامل بسیاری از ابداعات افزایشی و ریشه ای

است، نشانگر و ارائه دهنده یک تغییر شکل بسیار عمیق و ژرف نیز می باشد. بدین معنی می توان ویژگی های انقلاب فنی را چنین ذکر کرد: بر اکتشافات علمی مبتنی است، از دانش های جدید استفاده می کند، غالباً توسط «دانشمندان محض و غیر عملی»⁵⁰ در محیط های غیر صنعتی ایجاد می شود. برای مثال، پژوهش های بنیادی در دانشگاه ها و آزمایشگاه های تخصصی). توجه دانش جدید، به فرایندهای اساسی در تغییر شکل ماده و انرژی و اخیراً زیست شناختی و حتی اطلاعاتی معطوف شده است همچنین، دانش نوین ایجاد فنون جدید برای انجام دادن چنین تغییر شکل هایی را پذیرفته و می ستاید. این پذیرش و ستایش برای انجام تغییرات، درر دامنه بسار گسترده ای از تولیدات و فرایندها ایجاد می شود و یک انقلاب فنی از به کار گیری این تکنولوژی حیاتی جدید در سرتاسر باریکه گسترده اقتصاد منتج می گردد؛ به گونه ای در درون راهبردهای مؤسسات تجاری و سایر سازمان های دست اندرکار، همراه با ایجاد تغییراتی در تولیدات و فرایندها، در

عادات و شیوه های کارکردن، در روابط درونی شرکت های تجاری و در موازنه قدرت اقتصادی میان شرکت های تجاری و دولت ها، فرصت های جدید و موقعیت های مناسبی تشخیص داده شده و ساخت می یابند. تصورات و فرضیات جدید در این زمینه که بهترین روش برای سازمان یافتن تولید، مهارتها و ساخت شغلی نیروی کار، شکل گیری تقاضای مصرف کننده و عوامل بی شمار دیگر چیست، وارد پارادایم تکنولوژی شده اند (گاهی اوقات واژه هایی نظیر «پارادایم اقتصاد - فنی» برای یک چنین منظومه وسیعی از ایستارها و ادراک ها به کار گرفته می شوند و واژه «پارادایم فنی» برای توضیح مواردی که مستقیماً به تکنولوژی های خودشان وابسته هستند مورد استفاده قرار می گیرد).

ارتباط و مناسبت این نوع تجزیه و تحلیل ها با FS مشهود است. از همین روی، این تجزیه و تحلیل در سطح وسیعی توسط اطلاعات و آگاهی ها تسریع شده است که اولاً: در واقع ما، در قلب انقلاب فنی که در بر دارنده

تکنولوژی اطلاعاتی مدرن (IT) است
قرار گرفته ایم و ثانیاً: امیدواری هایی
وجود دارد که ممکن است در آینده
نزدیک و با توجه به بیوتکنولوژی و مواد
جدید ما را ناگزیر به نتیجه گیری های
یکسان و مشابه کند. بسیاری از
دستاوردهای علمی در حوزه FS،
تکنولوژی اطلاعاتی جدید را به عنوان
یک تکنولوژی انقلابی توصیف می کنند و
در جستجوی ارزیابی الزامات و
مضامین آن برای آینده هستند. با این
وجود، یک رهیافت از تئوری نوآوری،
چهارچوب بسیار نظام مندی را برای
نشان دادن و مرتب کردن چنین مسائل و
موضوعاتی فراهم آورده است.

از این قرار، میان حوزه هایی از FS
و STS با تکنولوژی اطلاعاتی جدید
مرتبط بودند، تبادل قابل ملاحظه ای به
وجود آمده است و این نکته در خور
توجه است که نشریه «Futures» - که
احتمالاً بهترین نشریه عالمانه در حوزه
FS است - با انتشار دستاوردهای علمی
بسیاری از نویسندگان برجسته این
حوزه، بخش عمده ای از مباحثاتش را به
پارادایم های اقتصاد فنی در حال تغییر

اختصاص داده است. همچنین این نشریه
برای مباحثات مربوط به ایده «امواج
کوندراتیف»⁵¹ (سکل های طولانی در
اقتصاد جهان) که بسیاری از مفسران به
ظهور و سقوط چنین پارادایم هایی علاقه
مند بودند، محیط کشت⁵² و میانجی
مناسبی بوده است. به همین نحو در این
نشریه مقالات زیادی درباره مفهوم
سازی مربوط به تکامل اجتماعی و سایر
مفاهیمی که با FS و STS اصطکاک و
تماس داشته اند، منتشر شده است. البته
جریان مشابهی در سایر مجلات نظیر
«Futuribles» و «Technological
Forecasting and social Change»
نیز به چشم می خورد.

اشتغال بسیاری از پژوهشگران
نوآوری، در موضوعات مربوط به مسیر
اصلی و جریان مسلط اقتصاد، عوارض
جانبی و آثار ثانوی به بار آورده است؛
بدین معنی که این پژوهشگران به
کارهای اخیراً انجام شده در جامعه
شناسی تکنولوژی - که اکثر اوقات به
طور واقعی با یافته های تئوری نوآوری
موازی است - توجه کمتری مبذول

داشته اند. STS رشته های غیر از اقتصاد (حتی اقتصاد تکاملی جدید) را در بر می گیرد. البته این به معنای کم ارزش جلوه دادن دستاوردهای نوین جامعه شناسان تکنولوژی - که اغلب در نشریه های نظیر «مطالعات اجتماعی علم» منتشر می شوند - نیست. جامعه شناسان تکنولوژی با تمرکز شدید بر روی کنشگران اجتماعی و شبکه ها در فرایند تغییرات فنی، قضاوت ها و نظریاتی ارائه کرده اند که اکثراً مکمل یافته هایی هستند که به آنها اشاره شد. این پژوهشگران، اقتصاددانان تکامل گرا را به خاطر تکرار جبرگرایی فنی به شکل و هیأتی جدید، مورد انتقاد قرار می دهند.

جامعه شناسان، به نوبه خود، تمایل دارند تا از مواجهه با جنبه مادی تکنولوژی، اجتناب کنند؛ اگر چه غفلت و سهل انگاری اقتصاددانان تکامل گرا در مقابل این جسارت جامعه شناسان کمتر مبتنی بر تجاهل یا گریز است. از آنجا که بحث و گفتگو از تشکل اجتماعی و ساخت اجتماعی تکنولوژی کاملاً صحیح و بجاست، یادآوری این نکته نیز مهم و

حیاتی است که بعضی از مواد خام باید موجود باشند تا شکل (اجتماعی) بگیرند و اینکه باید در جهان طبیعی استعدادها و صفات خاصی وجود داشته باشند تا در ساخت ها و ترکیب ها [اجتماعی] مورد استفاده قرار بگیرند. تکنولوژی نمی تواند برای خود یک نیروی حرکت ذاتی و درونی داشته باشد و یا مسیرها و گذرگاه های طبیعی اش را خلق کند، با این وجود نمی توان تکنولوژی را به عنوان یک مرحله فکری فرضی⁵³ و لوح سفیدی که نتوان بر روی آن پیامی نوشت، در نظر گرفت. دانش فنی متراکم و ادراک مسیر و دوره تغییرات فنی، به طرز قاطع و حساسی در رشد و تکامل تکنولوژی سهم عملی ایفاء می کنند. در اغلب مباحثی که ساخت های اجتماعی - فنی به طریق ویژه ای سازمان یافته اند، جبرگرایی فنی به طور ضمنی و غیر صریح وجود دارد و کشمکش ها و مناظراتی که نسبت به STS بین این دو رهیافت (جبرگرایی و اراده گرایی) وجود دارد نقش مفید و مؤثری در ایجاد گمان ها و فرضیات گوناگون درباره ضرورت و لزوم بسیاری از مقررات و ترتیبات

معاصر - و نیز پیش بینی هایی درباره آینده تکنولوژی - بازی می کنند.

گفتگوی نا تمام

چنانچه ملاحظه شد، تعامل قابل ملاحظه ای میان FS و STS وجود دارد. اما این تعامل به شیوه های مختلفی محدود و مقید شده است. علت این امر را باید در هر دو حوزه جستجو کرد؛ بدین معنی که بسیاری از دست اندرکاران مطالعات مربوط به آینده (= FS) علاقه چندانی به تحلیل های علمی اجتماعی انجام شده در STS نشان نمی دهند و از سوی دیگر بسیاری از پژوهشگران مطالعات اجتماعی مربوط به علم و تکنولوژی (= STS) به اعتبار نامه های⁵⁴ تخصصی و عالمانه FS بدگمان و مظنون هستند. به نظر می رسد این آگاهی های قبلی و علایم هشدار دهنده، می تواند برای ایجاد یک رشد تدریجی در تعامل میان این دو حوزه مفید و مؤثر واقع شود، چنانکه از یک طرف اقتصاد تکامل گرای نوین و جامعه شناسی تکنولوژی استحکام و توانایی می یابند و

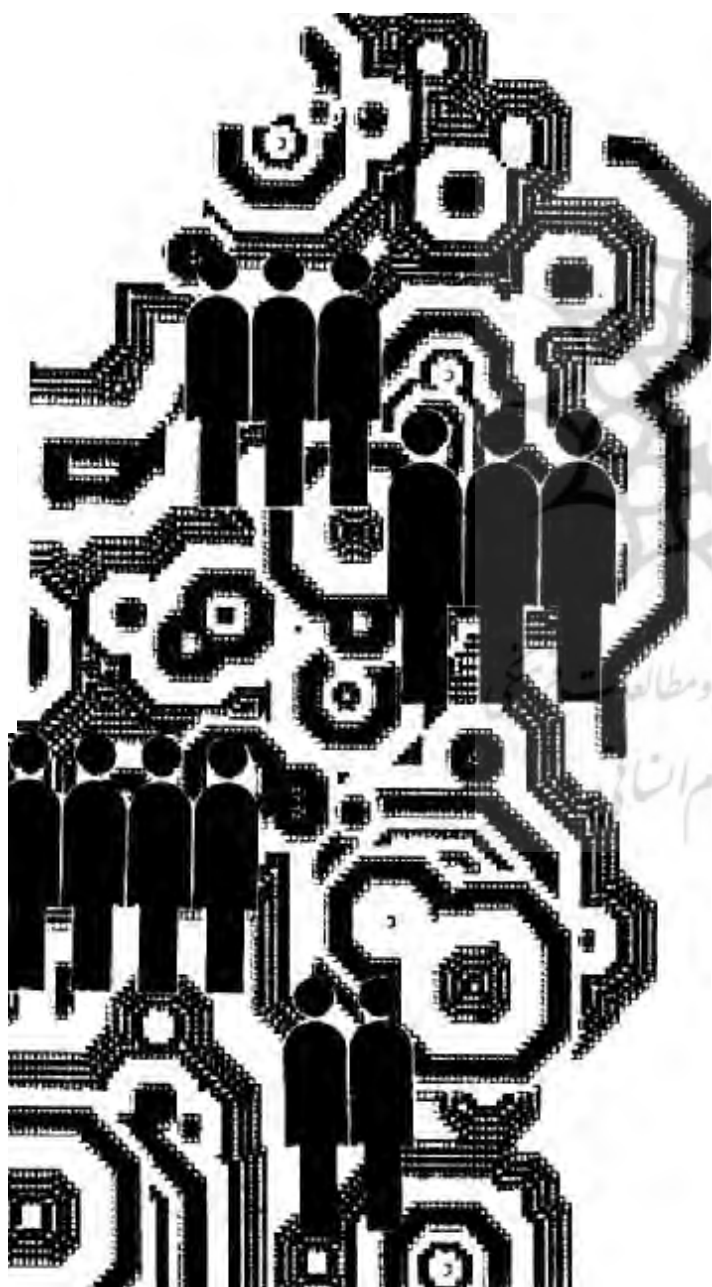
از سوی دیگر، مطالعات راجع به قرن بیست و یکم و گام های نخست این چینی در FS، نیروی حرکت آنی را تولید می کنند.

یک موضوع اصلی که می تواند در ایجاد ارتباط و پیوند میان FS و STS اهمیت داشته باشد، مسائل محیطی است. FS در ظهور و افزایش آگاهی هایی درباره میزان قریب الوقوع بودن معضلات و مشکلات مربوط به محیط و نیز خاطر نشان کردن غیر عملی بودن تداوم الگوها و شیوه های رایج کاربردهای تکنولوژی، نقش مهمی ایفاء کرده است. در این مورد که اگر مسائل مربوط به محیط مرکب تر و پیچیده تر باشند، گذرگاه و مسیرهای تکنولوژی نیازمند تغییرند، اقداماتی صورت گرفته و برخی از جنبه ها و وجوه برتر نظام تکنولوژی شناسایی و مشخص شده اند (به عنوان مثال تغییر در الگوها و شیوه های تولید و مصرف انرژی، سطوح بالاتری از کارایی انرژی و کاهش خروج گازهای خطرناک و غیره را به همراه داشته است). با این وجود، در حالی که به طور مسلم، توجه شدیدی به فراهم

آوردن حمایت های سیاسی برای انجام تغییرات ضروری و لازم معطوف شده، اما از مسائل و مشکلات مربوط به پارادایم ها و گذرگاه های تکنولوژی در حال تغییر، تنها نام و عنوانی ذکر شده است. تحلیل های انجام شده توسط STS و خصوصاً توسط تئوری نوآوری نشان می دهد که بر اثر تراکم دانش محدود و جانبدارانه در موقعیت های گوناگون و نیز به علت ستیز میان اهداف جدید و جریانات رایج که توسط شرکتهای تجاری و دولت ها ایجاد شده است، فشارها و قیود منفصل و جدا از همی به وجود آمده اند. همچنین این تحلیل ها بر این امر دلالت دارند که انواع ابزارهای سیاستگذاری مؤثر بر انجام تغییرات، نیازمند ارزیابی مجدد درباره سیاستگذاری های مربوط به محیط است. یک چنین موضوعاتی در FS تا این اواخر مطرح شده بود و بحث دقیقی از آنها به عمل نیامده بود تا اینکه

■ دانش فنی متراکم و ادراک مسیر و دوره تغییرات فنی، به طور قاطع و حساسی در رشد و تکامل تکنولوژی سهم عملی ایفاء می کنند.

■ تغییر اجتماعی در بردارنده و نشانگر پدیده تأخیر فرهنگی است؛ فرایندی که طی آن نهادها و مردم، به تدریج خود را با عادات و رسوم جدید ناشی از تکنولوژی های مدرن منطبق می سازند.



مقاله ای در Futures توسط پژوهشگران نوآوری «کمپ» و «سوته» در سال 1992 منتشر شد و در آن شروع یک بحث در FS، به طور امیدوار کننده ای، نشان داده شد.

شاید این موضوع (مسائل محیطی) مهم ترین و فوری ترین عرصه، برای تبادل افکار میان FS و STS باشد که البته باید بحث و بررسی بیشتری روی آن انجام گیرد. اما به طور کلی بسیاری از دست اندرکاران FS با غفلت از فعالیت های انجام شده توسط STS - در جهت فهم ماهیت تغییرات فنی، همچنان وابسته و متکی به جبرگرایی یا اراده گرایی فنی هستند. در اندیشه طرفداران جبرگرایی فنی، مسیرها و روندها در یک تکنولوژی منحصر و مشخص، استقراء⁵⁵ و استنتاج می شوند. فرض بر این است که این مسیرها و روندها تداوم و پیوستگی دارند و در جهت شالوده ریزی برای الزامات و مضامین اجتماعی تکنولوژی کوشش هایی انجام می گیرد. در مقابل، طرفداران FS، قبلاً وانمود می کردند که تغییر اجتماعی در درون تکنولوژی های موجود مناسب، از مجموعه ای از اهداف

و نهادهای جدید دعوت خواهد کرد؛ به گونه ای که اگر تکنولوژی را یک مرحله فرضی فکری بدانیم؛ راه را بر هر گونه تأثیر و نفوذ باز خواهد کرد. STS معاصر با معطوف کردن توجه به جنبه مادی دانش فنی - که انتخاب های محدود در محیط های نامعلوم را به نوآوران عرضه می کند - محدودیت های هر دو رهیافت را نشان می دهد. اگر چه ممکن است جهات و مسیرهای جدیدی برگزیده شوند، اما پیشرفت تدریجی و مداوم گذرگاه های در حال تغییر تکنولوژی، نیازمند عمل و تأثیر متقابل میان بخش های ذینفع است. جریانات جاری ممکن است توسط انقطاع ها⁵⁶ و گسست های حاصله دچار خدشه و انحراف شوند؛ اما اینها نه وقایع تصادفی هستند و نه فراورده های خواهان تفکر. این الگوها اشاعه و کاربرد تکنولوژی، اغلب متفاوت از آن چیزهایی است که توسط نوآوران اصلی تصور شده بود. الزامات و مضامین آنها، منعکس کننده ادراک فرصت های مناسب توسط کارگزاران تکنولوژی و توانایی هایشان

برای انجام عمل بر روی تکنولوژی است.

چنین نیست که تکنولوژی به طور نامحدودی انعطاف پذیر و سازگار باشد؛ چرا که تکنولوژی مقوله ای مادی است و شبیه سایر مقولات مادی، صفات و کیفیات خاصی را در روابط اجتماعی ایجاد می کند که معمولاً چیزی غیر از انتظارات نوآوران و مبدعان است. از این رو، تکنولوژی ها به منظور دستیابی به اهداف و عینیت های ویژه، کاملاً در هوای رقیق و سبک حرکت نمی کنند؛ بدین معنی که توسعه فنی یک فرایند اجتماعی خلاقه است که توسط کارگزارانی انجام می گیرد که تحت فشار محیط های اجتماعی و مادی محل زندگی آنها قرار گرفته اند.

در هر حال، اگر چه اندیشه های تئوری نوآوری درباره پارادایم های فنی، توسط برخی از دانشمندان اجتماعی، به عنوان شکلی از جبر گرایی محسوب شده است. اما، با این حال این اندیشه ها می توانند به تنظیم و فرمول بندی تعامل پیچیده بین فشارها و (قیود) با فرصت ها (و موقعیت ها) کمک کنند.

چنین ملاحظاتی در کار پیش بینی (آینده تکنولوژی) تسهیلاتی ایجاد نمی کند، اما با این حال STS این ملاحظات را به عنوان موانعی در جهت تصحیح و تدقیق دانش لازم برای آینده، دفع نمی کند. همچنین FS - که بیشتر درباره فرایندها و الزامات تغییرات فنی معرفی و شناسایی می شود. FS به طور امیدوارکننده ای می تواند به واسطه افزایش آگاهی های جهت یافته پژوهشگران نسبت به ارتباط کارشناسان با موضوعات بفرنج واقع شده در دنیای امروز و نیز از طریق اعلان خطر به پژوهشگران مرتبط با نوآوری های عمدتاً کاربردی در مقابل مضامین موجود، بدهی اش را به STS پرداخت کند.

یادداشتها

- 1- entrepreneurs
- 2- Agrippa
- 3- Encyclopaedists
- 4- fabulists
- 5- speculative
- 6- Jonathan swift
- 7- Social studies of science and Technology
- 8- futures research = futures studies
- 9- Production of Value
- 10- specialism
- 11- H. G. wells

- 54- scholarly credentials
- 55- Deduce
- 56- discontinuities

- 12- Vagar
- 13- Kegan Paul
- 14- J. B. S. Haldane
- 15- Cyclical history
- 16- William F. Ogburn
- 17- S. Colum Gilfillan
- 18- Technology assessment
- 19- Technology Determinism
- 20- insights
- 21- ideas
- 22- cultural lag
- 23- futurology
- 24- Limits to Growth
- 25- Origins
- 26- service economy
- 27- Poverty of Predication
- 28- market mechanism
- 29- molecular biology
- 30- Big science
- 31- Research Evaluation
- 32- Peer review
- 33- neo – Schumpeterian
- 34- Thinking about the Future
- 35- Models of Doom
- 36- evolutionary economics
- 37- Forecasting and Assessment of science and Technology (= F. A. S. T)
- 38- Voluntaristic approach
- 39- dosi et al. "Technological Change and Economic Theory" London 1988. Frances Pinter.
- 40- firms
- 41- Paradiym
- 42- kuhn, T. The structure of scientific Revolution Chicago. 1970
(این کتاب به زبان فارسی هم ترجمه شده است؛
«ساختار انقلابهای علمی» مترجم احمد آرام.
انتشارات سروش، 1369 م.)
- 43- Fleck
- 44- technological trajectory
- 45- Perez
- 46- heartland Technologies
- 47- incremental
- 48- radical
- 49- Suppliers' Laboratories
- 50- Pure Scientists
- 51- Kondratieff Waves
- 52- commentators
- 53- tabula rasa