

## قدرت در عصر اطلاعات<sup>1</sup>

نویسندگان: جفری الف. هارت<sup>2</sup> و سانگبائی کیم<sup>3</sup>

ترجمه: محسن نوکاری<sup>4</sup>


با همکاری: مهدی محسنی<sup>5</sup>

### چکیده

ارزیابی قابلیت‌ها و دیگر اشکال قدرت بالقوه، باید فناوریهای یک دوره تاریخی معین را منعکس کند. برای مثال، اختراع سلاح‌های هسته‌ای پس از پایان جنگ جهانی دوم، روش تفکر افراد را درباره توزیع قدرت تغییر داد. به نظر می‌رسد از اواخر دهه 1960، استفاده گسترده از شبکه رایانه‌های رقومی پرسرعت و شبکه‌های مخابراتی تأثیر مشابهی بر ارزیابی قدرت داشته است. در این مقاله، تأکید بر این سؤال است که چگونه یک فرد باید درباره قدرت در طی دوره‌های تحول فناورانه سریع و مخصوصاً دوره جاری بیاندیشد. همچنین بحث می‌شود که در نتیجه افزایش فناوریهای اطلاعات، تغییری در مفهوم‌سازی فناوری وجود داشته است. در مفهوم‌سازی جدید بر جاسازی عناصر نهادی و فرهنگی در درون فناوریهای اطلاعات و این امکان که انتقال فناوریها به آن سوی مرزهای ملی مشکل‌سازتر خواهد شد، تأکید می‌شود.

### مقدمه


قدرت و فناوری به‌طور تنگاتنگی به یکدیگر مرتبط هستند، بنابراین در ارزیابی یا اندازه‌گیری قدرت به‌طور معمول این وابستگی درونی مورد نظر قرار می‌گیرد. برای مثال، در جنگ‌های پلوپونسی<sup>6</sup>، توسیدید<sup>7</sup> در مورد گفتن تعداد سربازان پیاده نظام و کشتیهایی که هر طرف پیش از یک جنگ مهم در اختیار داشت، محتاط بود. همچنین پس از پایان جنگ جهانی دوم، اکثر کوششها برای ارزیابی نیروهای نسبی ملی، باید مالکیت سلاح‌های هسته‌ای و نظام‌های تحویل سلاح‌های هسته‌ای را در نظر گرفت. ما می‌خواهیم از پرسش بسیار محدود ارزیابی قدرت نظامی از نظر فناوری نظامی فراتر برویم تا بنیانهای شناختی و مفهومی قدرت را مورد بحث قرار دهیم. ما نه تنها علاقه‌مند به اندازه‌گیری قدرت نظامی/راهبردی دولت/ملتها در سطح بین‌المللی هستیم، بلکه علاقه‌مند به عواملی هستیم که ممکن است در عصر اطلاعات، انواع قدرت را در درون


 این مقاله برگرفته از منبع زیر است:

Jose V. Cirput, Editor, Of Fears & Foes: Security & Insecurity in an Evolving Global political Economy. (Westport, Conn: Praeger, 2000), pp. 35-58, available on <http://myhome.honafos.com/~sangkim414/POWER.htm>

2. Jeffrey A. Hart

3. Sangbae Kim

 عضو هیئت علمی دانشگاه بیرجند و دانشجوی دکتری کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاه فردوسی مشهد.

 دانشجوی کارشناسی کتابداری دانشگاه بیرجند.

6. Peloponnesian Wars

7. Thucydides

و در بین ملتها تغییر دهند. اما در این مقاله، به طور مقدماتی به تأثیر فناوریهای اطلاعات بر مفهوم‌سازی خود فناوری می‌پردازیم و در مورد برخی پیچیدگیهای مفهوم‌سازی متحول در ارزیابی قدرت بحث می‌کنیم.

ابتدا ضروری است که یک قدم به عقب برگشته و به رابطه بین اطلاعات و دانش بپردازیم. فرض کنیم که تولید و اشاعه دانش نیازمند تحلیل و بازسازی اطلاعات است و اینکه اطلاعات، به خودی خود، تشکیل دانش نمی‌دهد. درحقیقت، اطلاعات بسیار زیاد در یک بافت به هم ریخته به آنچه مردم «پراطالعی»<sup>8</sup> می‌خوانند منجر شود. هر فرد باید دارای نوعی سازوکار شناختی پالایشی و ساختاری باشد تا اطلاعات مرتبط را از غیرمرتبط تفکیک و اطلاعات جدید را به طور پربازدهی با ترکیبهای کهنه ادغام کند. اما بدون اطلاعات دقیق و روزآمد، حتی بهترین ساختارهای مفهومی بی‌فایده‌اند. از این رو، یک وابستگی درونی میان اطلاعات و دانش وجود دارد همان طوری که بین دانش و قدرت نیز وجود دارد. قدرت اغلب، عاملان را قادر می‌سازد که هم اطلاعات و هم ابزارهای مفهومی را که برای تدبیر راهبردهای مؤثر نیاز دارند، به دست آورند. دانش به عاملان کمک می‌کند تا آرمانها و اهداف عینی را به یک روش آگاهانه تر و بالقوه تعریف کنند.

به نظر فرانسیس بیکن، قدرت دانش عبارت بود از «هدف علم برای کشف دانش علتها و حرکات سری اشیا؛ و گسترش حدود حکمفرمایی بشر به منظور تأثیرگذاری بر تمام اشیا ممکن» [36: 1624, Bacon]. این تعریفی مختصر، مطمئن و هدفدار از ماهیت و مقصود علم بود. این تعریف تصورات دانش، قدرت و پیشرفت علمی را که پیش از آن از یکدیگر جدا بودند کنار هم قرار داد. بیکن دو هدف جدید کار آموزشی را مطرح کرد: «مهار طبیعت» به وسیله علم و «پیشرفت یادگیری». بیکن از دانشمندان خواست تا به جای شهرت شخصی، به دنبال پیشرفت باشند و با یکدیگر برای ایجاد پیشرفت سریع تر در تمدن همکاری نمایند. از نظر بیکن، هیچ یک از دانشمندان مجادله گر و ادیبان مملو از فخر، دانشمند نبودند. نظر به اینکه در گذشته دانش به عنوان پایان کار در نظر گرفته می‌شد و تأمل آرام در حقیقت، بالاترین وظیفه‌ای بود که بشر می‌توانست آرزو داشته باشد، بیکن اعتقاد داشت که هدف بشر، فعالیت و هدف علم، سودمندی بود. به این علت است که برخی فیلسوفان بیکن را به عنوان مبلغ مکتب اصالت سودمندی در نظر می‌گیرند.

از زمان بیکن، طرح علمی/ فناوریانه که توسط مطالعات دانشگاهی علوم طبیعی و مهندسی به عنوان سرمشق قرار گرفته، پیروز شده است. اکثر برنامه‌های معاصر پژوهش و توسعه دولتی، استدلالهای نوشته‌های بیکن را مورد استفاده قرار داده‌اند، مبنی بر اینکه فناوری به طور کلی نه تنها برای بهتر شدن شرایط بشر است، بلکه همچنین برای پیشرفت علایق دولت/ ملت‌هایی است که فناوری در آنها اختراع می‌شود. از این رو، اندیشه قدرت دانش بیکن نقطه مفیدی برای آغاز کوشش به منظور درک قدرت در عصر اطلاعات است. اما ضابطه‌مندی بیکن نیاز به قدری روزآمدسازی دارد تا تغییرات در ماهیت فرایندهایی را مد نظر قرار دهد که به‌ویژه از آغاز عصر اطلاعات و تغییرات اطمینان‌بخش در مفهوم‌سازی فناوری و دانش فناوریانه، دانش با آنها به وجود می‌آید و در فناوری جای داده می‌شود.

## به سوی یک مفهوم‌سازی جدید از فناوری

واژه «فناوری» اولین بار در قرن هفدهم به کار برده شد و به تدریج جایگزین اندیشه ابتدایی تر «فنون» شد. براساس فرهنگ انگلیسی آکسفورد، اصل معنی انگلیسی آن، که به اوایل قرن هفدهم برمی‌گردد، عبارت بود از: «گفتاری یا رساله‌ای (یک اصطلاح‌شناسی<sup>9</sup>) در هنر یا هنرها» یا حتی، «مطالعه علمی (اصطلاح‌شناسی)

8. Infoglut  
9. A Logos

هنرهای کاربردی یا صنعتی». یک معنی دیگر فناوری اطلاعات عبارت است از فهرست اصطلاحات فنی‌ای که اصطلاحنامه یا زبان (اصطلاح‌شناسی) یک هنر خاص است. تنها در نیمه قرن نوزدهم این معنی برای اطلاق به خود هنرهای کاربردی به طور جمعی، تغییر شکل یافت. یعنی، «فناوری قرن 19 متشکل از نساجی، قایق‌سازی، ساخت سلاحهای خشن می‌باشد». از نظر ریشه‌شناسی، اصطلاح «[Technology] فناوری» ریشه یونانی «[Technic] فن» یا هنر دارد که به‌ویژه به معنی صنایع دستی سودمند، مانند نجاری و کفاشی است نه به معنی هنرهای زیبا، مانند شاعری؛ اصطلاح‌شناسی استدلال زبانی و گفتاری را به طور شیوا بیان می‌کند. اما یونانیان عبارت مرکب فناوریهای «اصطلاح‌شناسی فنی»<sup>10</sup> را نمی‌شناختند. هرآنچه آنها به چنین مفهومی نزدیک‌تر شدند، تأکید برعکس شده بود. نه تنها شرحی درباره هنر (یک اصطلاح‌شناسی فن) بلکه هنر صحبت کردن، بلاغت، هنر سخنوری متقاعد سازنده، کاملاً یک فن اصطلاح‌شناسی و به نظر سوفسطائیان وسیله‌ای برای عقلانی کردن زندگی سیاسی، بدون نیاز به زور بود [3:1993, Melzer].

ما وارث بسیاری از ابزارهای مفهومی گذشته شده‌ایم که برای فهم تغییرات اجتماعی گوناگونی که توسط این تحولات مهم فناورانه ایجاد شده، کافی نیستند. اگرچه از دهه 1950 شاهد افزایش تعداد فناوریهای جدید برای توصیف تأثیر تغییرات اجتماعی ناشی از تحولات فناورانه «مانند جامعه پسا صنعتی، پسا آینده‌نگر، جامعه پسا سرمایه‌داری، جامعه اطلاعاتی، جامعه دانشی، انقلاب اطلاعاتی، انقلاب ریزالکترونیکی، موج سوم و جامعه پسا نوین‌گرایی» بوده‌ایم، اما به نظر ما این مفاهیم ماهیت تحولاتی را که تجربه کرده‌ایم، مجسم نمی‌کند. فکر می‌کنیم بهترین راه پیشرفت، ترسیم هرچه دقیق‌تر تأثیر فناوریهای اطلاعات و ارتباطات جدید بر مفهوم‌سازی خود فناوری است.

فناوری اغلب به‌عنوان سخت‌افزار، یعنی یک سلاح، یک مهارت تولید یا یک قطعه تجهیزات مخابراتی تفهیم شده است. اما برای تشخیص ساختار مفهومی فناوری باید توجه داشته باشیم که فناوری مانند شخصی متناقض دو رو دارد: «روی سخت‌افزاری (محصول مادی)» و «روی نرم‌افزاری (دانش فناورانه)». فناوری نه صرفاً یک محصول مادی و نه صرفاً دانش فناورانه است، بلکه معمولاً ترکیبی از آن دو است. سخت‌افزار بدون دانش چگونگی استفاده از آن بی‌فایده است. به علاوه، دانش فناورانه به تنهایی اغلب هیچ کاربردی ندارد مگر این که همراه ابزارها، آلات یا دستگاهها باشد. روی سخت‌افزاری فناوری عموماً به خاطر عینیتش، ساده‌تر درک می‌شود و به همان دلیل است که تمایل داریم به فناوری تنها از بعد سخت‌افزاری فکر کنیم.

فناوری عبارت است از کاربرد نظام‌مند دانش علمی یا دانش سازمان‌یافته نسبت به امور عملی توسط نظامهای منظمی که شامل افراد، سازمانها، موجودات زنده و دستگاهها می‌شود [4:7:1983, Pacey]. فناوری چهار جنبه دارد: دستگاهها، دانش سازمانها و افراد. در این مقاله چهار جنبه مرتبط فناوری که پیچیدگیهای سیاسی واحدی برای توسعه فناوری دارد، یعنی محصولات مادی، دانش، نهادها و فرهنگ مشخص می‌شود. فقط دو جنبه نخستین فناوری در معنای «محدود» فناوری نهفته است. اما برای درک تصویر کامل فناوری، همچنین به یک معنی «گسترده» از این مفهوم نیازمندیم که هر چهار جنبه را دربرگیرد. در معنی محدود فناوری، پذیرش فناوریهای جدید یک امر کاملاً واقع‌بینانه است و هیچ کاری به تأثیر ممکن فناوری بر نهادها و فرهنگ ندارد. در معنی وسیع فناوری، سیاست فناوری به‌طور تنگاتنگی با ارزیابی تأثیر فناوریهای نوین بر نهادهای اجتماعی و فرهنگ مرتبط است.

|                       |                   |                       |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| بخش پیدای<br>فناوری   | وجه<br>سخت‌افزاری | معنی محدود<br>فناوری  |
| بخش ناپیدای<br>فناوری | وجه دانشی         | معنی گسترده<br>فناوری |

وجه فرهنگی                      وجه نهادی

### نمودار شماره 1. ساختار مفهومی فناوری (تشبیه به یک کوه یخ)

از مطالعه تجربی فرایند انطباق و اشاعه فناورانه درمی‌یابیم که تحول فناورانه جدا از ملاحظات نهادی و فرهنگی رخ نمی‌دهد. عوامل نهادی و فرهنگی یک تأثیر عمده بر ایجاد و اشاعه فناوریهای جدید دارد. هر فناوری تاحدی، یک دسته اعمال نهادی و فرهنگی را در خودش به‌عنوان بخشی از فرایند پذیرش در جوامع گوناگون «رمزگذاری می‌کند». بدین علت کشورهای که در تلاش‌اند تا کمبودهایشان را از لحاظ فناوری «جبران کنند»، اغلب وارد بحثهای گسترده داخلی می‌شوند درباره اینکه به دنبال چه فناوریهایی باشند و چگونه این فناوریها را با فرهنگ و نهادهایشان وفق دهند.

نمودار شماره 1 حاکی از آن است که فناوری مانند یک توده یخ شناور با یک قسمت پیدای روی سطح آب و یک قسمت ناپیدا زیر سطح آب است. قسمت پیدای فناوری اغلب در سخت‌افزار مجسم می‌شود. قسمت ناپیدا در پشتیبانی «نرم‌افزار»، از جمله در دانشی مجسم می‌شود که فناوری را در مکان اول قرار داد. هسته مفهومی فناوری، جنبه دانشی آن، یعنی «قسمت نیمه مرئی» است. تأکید بر عناصر مرئی در برابر عناصر نامرئی فناوری ممکن است به ادراک فناوری در یک جامعه یا فرهنگ خاص بستگی داشته باشند. برای مثال، این تأکید در چین و ژاپن در قرن نوزدهم متفاوت بود. چینی‌ها با تمرکز بر قسمت‌های مرئی کوه یخ فناوری، نسبتاً سخت‌افزارگرا بودند، بنابراین نمی‌خواستند به قسمت نامرئی فناوری غربی، به‌ویژه در مرحله آغازین تجدیدگرایی توجه کنند. در مقابل، ژاپنی‌ها تمایل داشتند قسمت نامرئی را مانند قسمت مرئی فناوری غربی بپذیرند. ازاینجاست که واکنشهای چینی‌ها و ژاپنی‌ها در مراحل آغازین تجدیدگرایی به‌شدت از هم فاصله می‌گیرد. این تفاوت در مفهوم‌سازی ممکن است در هر جنبه فرایندهای تجدیدگرایی آنها یافت شود [1995, Kim].

هسته مفهومی فناوری، جنبه دانشی، یعنی «بخش نیمه پیدای» آن است. سه مشخصه دیگر دانش فناورانه وجود دارد که لازم است در اینجا ذکر شود: تصاحب‌پذیری، تدوین‌پذیری و اشتراک‌پذیری (یا سازگاری). تصاحب‌پذیری مربوط به باورپذیری و اعمال‌پذیری ادعاهای مالکیت، تدوین‌پذیری مربوط به توانایی افراد در کاهش ارزش مایه و جوهره یک فناوری، با بازتولید و اشتراک‌پذیری مربوط به امکان انتقال حقوق استفاده از فناوری و توانایی استفاده در یک نظام بدون نیاز به تغییری خاص است.

پل کروگمن<sup>11</sup> (1987) سه نوع تصاحب‌پذیری دانش فناورانه را پیشنهاد کرده است:

الف) دانش در حدّ وسیع تصاحب‌پذیر، مانند دانش فرایند تولید که در منحنی‌های یادگیری ویژه شرکتهای خاص منعکس می‌شود و می‌تواند در درون یک شرکت بازرگانی نهادینه شود و بنابراین در حدّ وسیع تصاحب‌پذیر است؛

ب) دانش نیمه تصاحب‌پذیر، طرح تولیدی که به محض تولید، می‌تواند توسط رقبا از طریق «مهندسی معکوس» تسخیر شود؛

ج) دانش گسترش‌پذیر (بی‌بندوبار، آزاد) و تصاحب‌ناپذیر که فراتر از شرکت نوآور، اما نه ضرورتاً به آسانی فراتر از مرزهای ملی یا گاهی حتی منطقه‌ای، گسترش می‌یابد. این امر اغلب در مردم مجسم و از طریق شبکه‌های اجتماعی و دانشگاهی منتشر می‌شود. توانایی شرکتهای یا ملتها در مهندسی معکوس فناوریهای توسعه‌یافته در جایی دیگر، به اشاعه بین‌المللی فناوریها، البته با مقداری هزینه، سرعت می‌بخشد. بدیهی است که هم سرعت و هم هزینه نسخه‌برداری از فناوریهای دیگران برای فناوریهای قابل گسترش پایین‌تر از فناوریهای تصاحب‌ناپذیر است.

برای دولتهای ملی یک کشش جالب بین تمایل به ترویج توسعه فناوریهای قابل گسترش در علاقه عمومی و در ترویج توسعه فناوریهای در حدّ وسیع تصاحب‌پذیر به‌عنوان یک راه خلق دست‌کم مزایای کوتاه‌مدت برای صنعت خصوصی بومی و برای توانایی نظامی وجود دارد. هر دولت عمده صنعتی، این کشش را با تقسیم مسئولیت دیوان‌سالارانه برای تأمین بودجه پژوهشهای پایه و کاربردی در میان نمایندگیهای مختلف تأیید می‌کند. تأمین بودجه عموماً توسط وزارتخانه‌های آموزش و پرورش انجام می‌شود و عموماً توسط آزمایشگاههای دانشگاهی و دولتی، اغلب به شکل کمک‌هزینه‌های تحصیلی کامل هزینه می‌شود. تأمین بودجه پژوهشهای کاربردی عموماً توسط وزارتخانه‌های بازرگانی، صنعت و دفاع انجام می‌شود و عموماً توسط شرکتهای تجاری خصوصی طرف قرارداد دولت خرج می‌شود. همچنین، تقریباً تمام دولتها میل عاملان خصوصی را برای تصاحب فناوریهای جدید و بهره‌برداری از آنها برای نفع مالی جهت تشویق نوآوری فناورانه تأیید می‌کنند. آنها این کار را در وهله اول از طریق حق حفاظت از دارایی فکری، یعنی پروانه‌های ثبت اختراع، حقوق تکثیر و مانند آن انجام می‌دهند [Long, 1991]. این امر پرسش دامنه‌تدوین‌پذیری یک فناوری خاص را به وجود می‌آورد به طوری که بتواند ویژگی حفاظت از دارایی فکری را داشته باشد.

تصاحب‌پذیری دانش فناورانه رابطه تنگاتنگی با تدوین‌پذیری دارد. تصاحب‌پذیری فناوری تدوین‌ناپذیر بیشتر از فناوری تدوین‌پذیر است. از این نظر که فناوری تدوین‌ناپذیر انتقال‌پذیری کمتری دارد؛ و فناوری تدوین‌پذیر، تصاحب‌پذیری کمتری نسبت به فناوری تدوین‌ناپذیر دارد از این نظر که معمولاً انتقال‌پذیری بیشتری دارد. اما در عصر اطلاعات، فناوریهای تدوین‌پذیر هم از نظر فناوری و هم از نظر قانونی، تا حدود زیادی تصاحب‌پذیر شده‌اند. یکی از ویژگیهای مهم عصر اطلاعات تلاشی است که برای تدوین بسیاری از اعمال از پیش تدوین‌نیافته بشر از طریق سخت‌افزار و نرم‌افزار الکترونیکی انجام می‌گیرد. از این رو، مثلاً غیر معمول نیست که برنامه‌های پالایش‌کننده‌ای را برای نرم‌افزار پست الکترونیکی خود بیابید که به شما کمک کند پیامهای غیردلخواه مآخذ غیرقابل اعتماد را وجین کنید. این نرم‌افزار که گاهی اوقات «عامل هوشمند» خوانده می‌شود. یاد می‌دهد چگونه این کار را با مشاهده رفتار انسانی پالایشگری انجام دهید. تا همین اواخر، این کار بر عهده منشی یا رئیس بود و دانش پالایشگر دارای تجسم انسانی بوده و مدون نیست ولی پس از این که عامل پالایشگر کارش را انجام دهد، دانش در سخت‌افزار رایانه‌تان دارای تجسم نرم‌افزاری و مدون می‌شود.

این روند فزاینده نسبت به تدوین دانش در نرم‌افزار برجستگی قوانین دارایی فکری و اعمال آنها را در

چشم دولتهای ملی افزایش داده است. به منظور ترویج صنعت نرم افزار به عنوان بخشی از کار گسترده تر ترویج صنعت رایانه، بسیاری از دولتهای ملل پیشرفته صنعتی، به نویسندگان نرم افزارهای جدید از طریق قوانین پروانه ثبت اختراع و حقوق تکثیر، امتیازات انحصاری کوتاه مدت اعطا می کنند. هزینه های پروانه ثبت اختراع و صدور مجوز که به شرکتهای فروشنده نرم افزار پرداخت می شود، در وهله اول برای جبران هزینه تولید نرم افزار مورد استفاده قرار می گیرد. به هر حال، سرعت نرم افزار نسبتاً آسان است (از طریق فروش نسخه های غیرقانونی) و بنابراین شرکتهای نرم افزاری اغلب به دولتهای خویش پناه می آورند تا آنها را در اجرای حقوق دارایی فکری در داخل و خارج کمک کنند.

کشورهای کمتر صنعتی اغلب مایل نیستند که با سازمانهای دارایی فکری که توسط کشورهای صنعتی ایجاد شده، همکاری تنگاتنگی داشته باشند زیرا آن سازمانها آنها را مجبور به پرداخت مبلغی اضافی برای فناوریهای جدیدی که تا حد زیادی در خارج کشور اختراع شده، می کند. اگر آنها بتوانند با نسخه برداری غیرقانونی از فناوریها و بنابراین بهره مندی از قیمتهای خیلی پایین تر از آنها استفاده کنند، عموماً چنین کاری را انجام خواهند داد. اما دو هزینه اصلی در ارتباط با این کار وجود دارد. نخست، اگر کشوری که از سرقت ادبی چشم پوشی می کند، بخواهد صنعت داخلی نرم افزار را توسعه دهد، به خاطر اجرای سهل انگارانه یا عدم اجرای حقوق دارایی فکری به شدت در انجام چنین کاری ناتوان خواهد بود. دوم، شرکتهای مهارکننده توسعه دارایی ارزشمند فکری که بسیاری از آنها شرکتهای چندملیتی هستند، ممکن است علاقه کمتری داشته باشند محصولات بسیار پیشرفته خود را در کشورهایی به فروشند که به علت پایین بودن احتمال کسب سودی معقول، قوانین دارایی فکری را اجرا نمی کنند. بنابراین کشوری که این راه را انتخاب می کند، ممکن است خودش را از منافع آخرین نوآوریهای سخت افزاری یا نرم افزاری محروم کند.

همراه با دارایی فکری، دیگر موضوع مهم تدوین پذیری در عصر اطلاعات، عبارت از اهمیت فزاینده دانش پیشه وری داری تجسم انسانی است. این دانش فناورانه است که به جای نرم افزار یا سخت افزار در پدید آوردنندگان یا کاربران فناوری تجسم یافته است. این دانش گاهی اوقات «دانش تلویحی» یا «دانش تدوین ناپذیر» نامیده می شود و به طور تنگاتنگی به فزاینده های خلق و فراگیری (یعنی یادگیری با انجام و استفاده از آن) مربوط به ایجاد و اشاعه فناوریهای جدید مرتبط است. به طور کلی، هرچه فناوری پیچیده تر باشد وقت و تلاش بیشتری برای آموزش چگونگی استفاده از آن به انسان، مورد نیاز است و از این رو، میزان تجسم انسانی دانش فناورانه آن بالاتر است. هنگامی که دانش فناورانه تلویحی یا تدوین ناپذیر است، شاید توسعه فناوری بیشتر به مهارتهای به لحاظ تاریخی معین و رویه های عادی جستجو وابسته باشد. فناوری به خاطر وابستگی اش به صلاحیت افراد بومی و خاص اغلب ممکن است به آسانی منتقل نشود. نمونه آن، عدم موفقیت بسیاری از کوششها در سراسر جهان برای استقرار نمونه هایی از دره سیلیکن<sup>12</sup> کالیفرنیا شمالی بود. بدیهی است که موفقیت های محدودی وجود داشته، اما هیچ کدام اندازه و گستردگی فعالیتی که باید در پایگاه اصلی یافت شود را افزایش نداده است.

دانش تدوین پذیر پیشه وری نقش مهم دیگری در تولید صنعتی «یعنی در ماشینی سازی هنرهای ظریف یا در آرستمان طراحی صفحه مدار»<sup>13</sup> چاپی ایفا می کند. حتی اگر مدیران از آغاز انقلاب صنعتی برای ریشه کنی

۱. Silocon Valley: نام دره ای در جنوب شرقی سانفرانسیسکو که شرکتهای رایانه ای در آنجا واقع است.

۲. Circuit board: در الکترونیک، ورقه ای پلاستیک یا سرامیکی که عناصر یک مدار برقی روی آن قرار می گیرد - آریانپور کاشانی، فرهنگ

عناصر پیشه‌وری و به‌منظور کاهش وابستگی به پیشه‌وران و اتحادیه‌های قدرتمندشان تلاش کرده باشند، [1984, Piore and Sabel]. برخلاف تلاشهای ژاپنی‌ها و دیگران برای ایجاد «کارخانه‌های نرم‌افزار»، تجارت نرم‌افزار در مقایسه با دانش پیشه‌وری پررونق‌تر است [1984, Cusummo]. به‌ویژه برنامه‌ریزان توانا اغلب «جادوگر»<sup>14</sup> خوانده می‌شوند و حقوق بالاتر و پیش‌نیازهای بهتری را نسبت به سایر کارکنان می‌طلبند. شرکت‌هایی مانند شرکت میکروسافت، اغلب به این افراد مزایای اضافی به شکل امتیاز خرید و فروش سهام<sup>15</sup> به عنوان وسیله‌ای برای حفظ وفاداری آنها نسبت به شرکت می‌دهند.

سازگاری به ویژه برای فناوری‌هایی که برای انسانها سودمندتر می‌شود، اهمیت می‌یابد، تاحدی که ایشان در سطح وسیع و به‌طور مشترک از آن فناوریها استفاده می‌کنند. یک نمونه جالب، شبکه تلگرافی یا تلفنی است. هرچه شمار افرادی که می‌توانند به شبکه دسترسی داشته باشند افزایش یابد ارزش زیرساختهای شبکه برای کاربرانشان بیشتر و بیشتر می‌شود.

اقتصاددانان این امر را آشکارسازی شبکه می‌نامند. در زبانها نیز این کار انجام می‌شود. هرچه تعداد افرادی که از یک زبان خاص استفاده می‌کنند بیشتر باشد، سودمندی (دست کم سودمندی نظری) آن برای آنها بیشتر می‌شود. اگر استفاده از یک فناوری دشوار باشد، اگر قیمت نامعقولی داشته باشد یا اگر حقوق مالکیت آن مشکل باشد، در آن صورت مشکلات سازگاری پدیدار می‌شود. یک فناوری که به آسانی از طریق شبکه‌های حمل و نقل و مخابراتی موجود منتقل می‌شود، نسبت به فناوری دیگری که نمی‌تواند به آن شیوه گسترش یابد، اشتراک‌پذیری و سازگاری بیشتری دارد. جنبه نرم‌افزاری فناوری اطلاعات، به‌ویژه از لحاظ سازگاری، بالاست، مخصوصاً از طریق شبکه‌های نسبتاً پرسرعت مخابراتی که در حال حاضر ساخته می‌شوند. اما به همین دلیل، ممکن است تصاحب آن فناوری به علت سهولت سرقت ادبی با نسخه‌برداری غیرقانونی و انتقال از طریق شبکه مشکل باشد.

سازگاری فناورانه توسط دولت‌ها و شرکتها معمولاً به عنوان ابزار راهبردی سودمندی مورد استفاده قرار می‌گیرد. همان‌طور که هارت می‌گوید: «احتمال دارد دولت / ملتها زیرساختهای ملی و بین‌المللی را به‌عنوان ابزار رقابت در امور جهان به کار گیرند. همیشه نوعی وسوسه استفاده از ناسازگاریها در زیرساختهای ملی به‌عنوان راهی برای پناه بردن به شرکتها یا کارگران بومی از دست رقابت بین‌المللی وجود خواهد داشت» [Hart, 1984: 8]. در سالهای اخیر، در شکل‌گیری و روزآمدسازی استانداردهای فناورانه در صنایع فناوری اطلاعات، اغلب می‌توانیم سیاست استانداردها و سازگاری را مشاهده کنیم. نمونه جالب آن تصمیم ایالات متحده در تصویب یک استاندارد تلویزیون رومیزی با وضوح بالا (HDTV)<sup>16</sup> ناسازگار با استانداردهای قیاسی<sup>17</sup> ژاپن و اروپاست. رقابت بین دو غالب ناسازگار برای دستگاههای ویدئویی خانگی (VCRs)<sup>18</sup> «BETA در مقابل VHS» نمونه دیگری از سیاست استانداردسازی در اقتصاد جهان و نیز در ژاپن است. از این گذشته، ما شاهد استاندارد ادواری روزآمدکننده سخت‌افزار و نرم‌افزار رایانه توسط شرکت‌های رایانه‌ای عمده، مانند اینتل<sup>19</sup> میکروسافت هستیم. آنها با رایانه‌های سازگار با ای‌بی‌ام مجهز به ریزپردازنده‌ها و سیستمهای عامل داس/ویندوز خانواده ایکس 86 اینتل، بر بازارهای رایانه حاکم شده‌اند. همان‌طور که مارتین

14. wizard

۴. stock option: امتیاز خرید و فروش سهام به بهای از پیش تعیین شده - م.

16. High Definition Television

17. analog

18. Video-cassette Recorders

19. Intel

کنی<sup>20</sup> می‌گوید: «اکنون برخی محصولات مانند رایانه‌های شخصی در یک چرخه تولید سه ماهه قرار دارند. این امر نشان می‌دهد همان‌طور که ارزش به‌سرعت ایجاد می‌شود، به‌سرعت نیز از بین می‌رود. در مورد نرم‌افزار، محصول اصیل اقتصاد اطلاعات، یعنی کهنگی نیز بی‌نهایت سریع می‌رسد... اقتصاد کهنگی محور است [1996, Kenney].»

## تکامل مفهوم فناوری

برای مفهوم‌سازی تغییر شکل فناوری جدید نیازمند درک خاستگاه مفهوم و تکامل تاریخی‌اش هستیم. مفهوم نوین فناوری چیست؟ تفاوت‌های بین فناوریهای نوین و ماقبل نوین چیست؟ آیا در هر عصر معین تحولات متوسط یا کوچکی در مفهوم فناوری به‌وجود می‌آید؟ برای پاسخ به این پرسشها لازم است تاریخ مفهومی فناوری را در سه سطح ذیل بررسی کنیم: (1) فناوری به‌عنوان سخت‌افزار (2) فناوری به‌عنوان دانش (3) فناوری به‌عنوان دانشی از نظر نهادی و فرهنگی درون‌ساخته.

اختراع سخت‌افزار در چهار مرحله توسعه یافته‌است. (1) مرحله ابتدایی، (2) ماقبل نوین، (3) نوین (4) جامعه اطلاعاتی (نگاه کنید به نمودار شماره 2. سه معیار برای تشخیص این مراحل وجود دارد. الف) مقصود اختراع، ب) پیوند با افراد خاص، ج) کاربرد دانش. در جامعه ابتدایی، اختراع فقط یک اکتشاف، بدون هیچ‌گونه قصد انسانی از آن است. در جامعه ماقبل نوین، اختراع عبارت از ساخت هدف‌مند «ابزار» است. اختراع هنوز شامل اختراع «ماشینها» نمی‌شود. ابزارها در حکم توسعه دستهای پیشه‌ور در نظر گرفته می‌شود. ابزارها را نمی‌توان جدا از خود پیشه‌وران بررسی کرد. در جهان نوین، اختراع شامل ساختن ماشینی می‌شود که فعال است نه غیرفعال و مستقیماً روی شیء در دست ساخت عمل می‌کند، هر چند هنوز تحت فرمان یک متصدی انسانی است. انسان استاد ماشین است برخلاف ابزارهای پیشه‌ور، ماشین نیازمندیهای خودش را به متصدیش اعلام می‌کند و سازمانی که ماشین را می‌خرد و به کار می‌اندازد (که معمولاً شبیه کارگر نیست) ممکن است رفتار کارگر را بیشتر مورد توبیخ قرار دهد. در عصر اطلاعات، اختراع شامل ساخت ماشینهای هوشمند (یا دست کم قابل برنامه‌ریزی)، با خودمختاری خیلی بیشتر از کاربران انسانی نسبت به ماشینهای عصر نوین می‌شود. ماشینهای هوشمند به سخت‌افزار و نیز به نرم‌افزار نیاز دارند. ماشین هوشمند عصر اطلاعات نسبت به ماشینهای عصر نوین بیشتر شبیه یک «همکار» یا «دستیار» می‌شود.



| عنوان                   | جامعه پیش از جدید                 | جامعه جدید                    | جامعه اطلاعاتی                 |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| معنی اختراع             | ابزار به عنوان سخت افزار غیر فعال | ماشین به عنوان سخت افزار فعال | ماشین به عنوان دستیار          |
| فناوریهای نظامی (زمینی) | شمشیر                             | تفنگ                          | تفنگ خانداندار                 |
|                         | نیزه/کمان                         | توپ                           | تفنگ خود کار                   |
|                         | کشتی بادبانی                      | کشتی بخار                     | کشتی هسته ای / کشتی هواپیما بر |
| (دریایی)                | کشتی پارویی                       | کشتی توربینی                  | زیر دریایی                     |
| (هوایی)                 | بالن هوای گرم                     | هواپیمای موتوری بمب افکن      | سفینه فضانوردی / جاسوسی        |
| فناوری صنعتی            | نساجی                             | آهن و فولاد                   | خودرو                          |
|                         |                                   | راه آهن                       | برق / الکترونیک                |
|                         |                                   | شیمی                          | صنایع هوا فضا                  |
|                         |                                   |                               | اطلاعات هسته ای                |
|                         |                                   |                               | قدرت فناوری زیستی              |
| فناوری ارتباطات         | نوشتن                             | تلگراف                        | تلفن بی سیم                    |
|                         |                                   | تلفن                          | رادیو                          |
|                         |                                   |                               | ارتباطات ماهواره ای            |
|                         |                                   |                               | ارتباط رایانه ای               |
|                         |                                   |                               | پخش برنامه                     |
|                         |                                   |                               | پخش رقمی                       |

#### نمودار شماره 2. تکامل فناوری به عنوان سخت افزار

فناوری برای قدرت بالقوه تخریبی، تولیدی و ارتباطی جوامع بشری کاربردهایی دارد. نوآوریهای فناوری معمولاً در سه بخش با هم تکامل می یابد (نگاه کنید به نمودار شماره 2). ما به ویژه به همپوشانی بین فناوریهای نظامی (مخرب) و صنعتی (تولیدی) علاقه مندیم که در دوره های اخیر به عنوان مباحث بهره گیری جانبی از فناوریهای دو کاربری (نظامی و مدنی)، اداره و ترویج آنها به این موضوعها اشاره می شود [1992, Vogel]. علاوه بر این، ما ممکن است بیشتر به فناوریهای سه کاربردی بیندیشیم که همزمان کاربردهای نظامی، صنعتی و ارتباطی دارند. این گرایش فناوریها به همپوشانی ممکن است یک ویژگی مهم و شاید متمایز دانش فناوری در عصر اطلاعات باشد حتی اگر چنین همپوشانیهایی در دوره های پیشین نیز وجود می داشت.

از مطالب بسیاری که درباره مفهوم فناوری به عنوان دانش نوشته شده، شاید کار خوزه اورتگا ای گاست<sup>21</sup> (1972) مشهورترین باشد. اورتگا ای گاست تکامل فناوری را با تقسیم آن به سه دوره اصلی خلاصه وار بیان می کند: فنون تصادف، فنون پیشه ور و فنون فن ورزان. تفاوت بین این سه در روشی است که هر شخص ابزارهایی برای تحقیق طرح انتخابی - یعنی در «فن گرایی» تفکر فنی - کشف می کند. با افزودن فنون اطلاع ورز، دسته بندی اورتگا را گسترش می دهیم (نگاه کنید به نمودار شماره 3).

| عنوان                 | جامعه ابتدایی          | جامعه پیش از جدید        | جامعه جدید   | جامعه اطلاعاتی  |
|-----------------------|------------------------|--------------------------|--|---|
| موضوع رفتار فناوریانه | فنون تصادف             | فنون پیشه‌وران           | فنون تکنیسینها   | فنون دانش‌ورزان   |
| مایه فنون             | طبیعت<br>(اکتشاف مدار) | انسان (انسان مدار)       | دانش (دانش مدار)   | دانش به مفهوم<br>گسترده   |
| ماهیت رفتار فناوریانه | عمل = احتمال           | عمل = طرح<br>(اصل شباهت) | عمل = / طرح<br>(ورای جستجوی<br>همانندی برای<br>جهان شمولی) | عمل = برنامه‌ریزی<br>راه‌حلهای مرسوم برای<br>مشکلات همگانی<br>رامیسرمی سازد |

### نمودار شماره 3. تکامل فناوری به عنوان دانش

**فنون تصادف:** در دوره نخست، هیچ روش یا فنی وجود ندارد و یک فن باید فقط به طور تصادفی کشف شود. فنون به عنوان بخشی از طبیعت تلقی می‌شود. آشکارسازی تصادفی طبیعت، فنون است. فنون به حوزه احتمال تعلق دارد. فنون بخشی از راز طبیعت است.

**فنون پیشه‌ور:** در دوره دوم، انواع خاص فنون به وجود آمده و توسط دسته خاصی از افراد به نام صنعتگران از یک نسل به نسل بعدی منتقل شده است. هنوز هیچ مطالعه نظام‌مندی درباره فنون وجود ندارد که بتواند فناوری نامیده شود. فن در این دوره فقط عبارت است از مهارت، هنر یا صنعت دستی مجسم شده در فرد نه دانش علمی یا نظام‌مند (که جامعه در آن سهم باشد). مانند عصر نوین، «فنون برنامه‌ریزی» از فنون کار تفکیک نشده است. یک پیشه‌ور، هم یک فن‌ورز و هم یک کارگر است. شخص برای کسب فنون این پیشه‌ور، باید به یکی از جوامع انحصاری پیشه‌ور (یک صنعت یا کارگاه) وارد شود و تجاربی را از آن جامعه جمع‌آوری کند. این فنون را فقط نمی‌توان از طریق آموزش، تنها با واژه‌ها یا نوشته‌ها توضیح داد. صنعتگر جویای نام باید در یک دوره طولانی شاگردی و مهارت بیاموزد. ممکن است در میان پیشه‌وران، «پیشرفت» هیچ مفهومی نداشته باشد حتی اگر اندیشه هنرمندی (استادی) وجود داشته باشد. بیشتر فنون شرقی دوره ماقبل جدید به این گروه تعلق دارد و بیشتر فنون غربی قبل از انقلاب صنعتی نیز متعلق به این گروه است.

**فنون فن‌ورز:** فقط در دوره سوم است که با توسعه روش تفکر تحلیلی مربوط به پیدایش علم جدید، فنون فن‌ورز یا مهندسی - فنون علمی، «فناوری» به مفهوم واقعی - به وجود می‌آید. سند بزرگ این تغییر شگرف از مهارت به فناوری، دایره‌المعارف بود که بین سالهای 1751 و 1772 توسط دنیس دیدرو<sup>22</sup> و ژان دالامبر<sup>23</sup> ویرایش شد. در این کار مشهور تلاش شد که دانش تمام صنایع دستی به شکلی سازماندهی شده و نظام‌مند گردآوری شود به طوری که غیرکارآموزان بتوانند «فن‌ورز» شدن را بیاموزند. در این دوره کشف ابزارهای فنی برای تحقق یک هدف، خود یک رشته خودآگاه علمی می‌شود. اصولاً «فن‌گرایی» فنون جدید با آنچه تمام فنون قبلی ایجاد کرد از این نظر متفاوت است که این فن‌گرایی خودش را هم در فنون و هم در نظریه علمی آشکار می‌سازد. همان‌طور که اورتگا می‌گوید، در زمان ما بشر، «فناوری» را پیش از «فن» در اختیار دارد. مردم می‌توانند چگونگی تحقق طرحی را که ممکن است انتخاب کنند، حتی پیش از انتخاب طرح خاصی، یاد بگیرند. فناوری، نظامی از دانش می‌شود که از قید طبیعت و افراد خاص رها شده است.

**اطلاع‌ورز:** در چرخه دسته‌بندی فوق، ما علاقه داریم اندیشه فنون اطلاع‌ورزان و یک اصطلاح جدید،

22. Dennis Diderot  
23. Jean D'Alembert

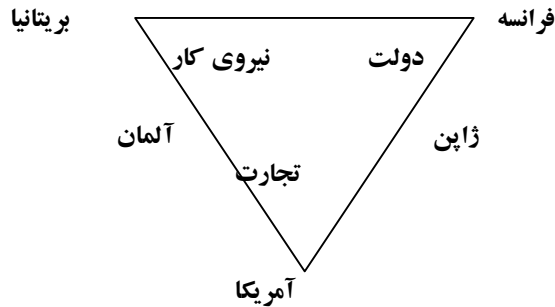
یعنی دانش فنی، کلمه‌ای مرکب از فن آوری و دانش به منظور ارائه معنی جدید فناوری در عصر اطلاعات را معرفی کنیم. فرض ما بر این است که با ورود فناوریهای اطلاعاتی جدید، مخصوصاً نرم‌افزار رایانه و فناوری مخابرات، در درون فرایند نوآوری فناورانه تغییر بنیانی دیگری در مفهوم فناوری در حال وقوع است. «فن گرایی» فنون جاری به طور ریشه‌ای با فن گرایی فنون پیشین متفاوت است. مردم اکنون می‌توانند از چگونگی تحقق هر طرح ممکن انتخابی، حتی پیش از گزینش طرح خاصی مانند گذشته، اطلاع یابند، اما آنها اکنون دانش چگونگی انتخاب یک نظام یا رویکرد عمومی و استفاده از آن را به صورتی انعطاف‌پذیر برای حل مشکل یا کاربر خاص آن فناوری در اختیار دارند. لذا، دانش فنی دانش مربوط به ماشینها را با دانش مربوط به افراد استفاده‌کننده از آنها ترکیب می‌کند. از این‌رو، در عصر اطلاعات، شرکت کاربران فناوری (اغلب عموم مردم) در گفتمان فناورانه باید رایج‌تر شود، و این گفتمان شامل بسیاری از عواملی می‌شود که پیش از این در گفتمان قبلی محدودتر فناوران مطرح می‌شد. هم تنوع و هم عمومیت از اهداف فناورانه در عصر اطلاعات است.

### تناسب بین نهادهای قدیمی و فناوریهای جدید

از زمانی که مفهوم فناوری جدید پدیدار شده است، فناوریها و نهادها تمایل بیشتری به تکامل همگام نشان می‌دهند. بدین علت است که درک درونی‌سازی عناصر فرهنگی و نهادی در فناوریهای جدید به‌طور فزاینده‌ای اهمیت می‌یابد. مقوله‌ای که با بحث بالا مطرح شده، بحث سهولت سازگاری فناوریهای اطلاعات با جوامع مختلف و اشاعه آنها در درون این جوامع است. اگر - آن‌طور که ما می‌پنداریم - قدرت، مانند رقابت اقتصادی بین‌المللی، به سازگاری و اشاعه سریع فناوریهای جدید بستگی داشته باشد، حتماً این امر اهمیت بیشتری می‌یابد. چون فناوری جدید، فعالیت‌های فرهنگی و نهادی را در درون خود فناوری می‌سازد، ممکن است انواع موانع جدید برای انتقال این فناوریها به آن سوی مرزهای ملی وجود داشته باشد که در دوره‌های پیشین وجود نداشت.

دودسته منابع وجود دارد که به عنوان پایه این بحث به‌شمار می‌رود. دسته نخست مربوط به تفاوت‌های مهم در مقدمات نهادی بین کشورهای صنعتی عمده است و آن تفاوتها را به برآیندهای مهم اقتصادی ربط می‌دهد. دسته دوم مربوط به ملزومات نهادی ممکن فناوریهای جدید است. ما این منابع را فقط با تمرکز بر دو اثر خلاصه خواهیم کرد: [1991, Hart; 1991, Kitschelt]

چه نوع مقدمات دولتی/اجتماعی به اشاعه فناوریهای جدید منجر می‌شود؟ در کتاب «سرمایه‌داران رقیب»<sup>24</sup> بحث حیاتی عبارت از قدرت نسبی دولت، تجارت و نیروی کار است (نگاه کنید به نمودار شماره 4). پنج کشور مطرح در پژوهش هارت، به دو گروه تقسیم می‌شوند: 1- حاکمیت یک عامل 2- اشتراک قدرت دو عامل. سه الگوی عامل حاکم یا دولت‌گرا، یا تجارت‌گرا و یا نیروی کارگرا هستند. فرانسه، ایالات متحده و بریتانیا به گروه حاکمیت عامل تعلق دارند؛ با دولت قدرتمند در فرانسه، تجارت قوی در ایالات متحده و نیروی کار قوی در بریتانیا. الگوهای قدرت اشتراکی از سه نوع تشکیل می‌شوند: دولت و تجارت، دولت و نیروی کار و تجارت و نیروی کار. ژاپن و آلمان به گروه قدرت اشتراکی تعلق دارند. با یک ائتلاف دولت و تجارت قوی در ژاپن و یک ائتلاف تجارت و نیروی کار قوی در آلمان.



نمودار شماره 4. انواع مقدمات دولتی / اجتماعی

هارت براساس مطالعه تجربی‌اش می‌گوید کشورهای دارای قدرت اشتراکی رقابت افزایش یافته‌ای را در دو دهه گذشته نسبت به کشورهای دارای حاکمیت عامل تجربه کرده‌اند. مقدمات قدرت اشتراکی، انعطاف‌پذیر هستند از این نظر که محیط مطلوبی را برای ورود سریع نوآوریهای فناورانه فراهم می‌کنند. کشورهای دارای حاکمیت عامل نسبتاً انعطاف‌پذیری کمتری دارند زیرا عامل حاکم در برابر تحول فناورانه مقاومت می‌کنند. رقابت بریتانیا و ایالات متحده در صنایع عمده مانند فولاد، خودروسازی و نیمه‌رساناها کاهش یافته است؛ رقابت آلمان و ژاپن در آن صنایع افزایش یافته است؛ و عملکرد فرانسه در جایی بین این دو بوده است.

آیا این نتایج می‌تواند به انواع فناوریها تعمیم داده شود؟ هارت این پرسش را در بحث تغییرات درون کشورها مطرح می‌کند. برای نمونه، هنگامی که در دهه‌های 1980 و 1990 صنعت آلمان روی هم‌رفته در سطح بین‌المللی رقابتی‌تر می‌شود، این کشور به طور چشمگیری نسبت به ایالات متحده و ژاپن در فناوریهای الکترونیکی پیشرفته ضعیف‌تر باقی می‌ماند. همچنین به نظر می‌رسد ژاپن در رسیدن به ایالات متحده در فناوری ریزپردازنده‌ها و نرم‌افزار دچار مشکل بوده است. بنابراین، این پرسش مطرح می‌شود که آیا یک سلسله مقدمات مطلوب نهادی وجود دارد که مخصوص یک فناوری معین باشد.

هربرت کیچلت<sup>25</sup> مطرح می‌کند که هر فناوری دو بعد مهم دارد: اتصال و پیچیدگی.

اول اینکه بنا به نظر کیچلت ما باید تشخیص دهیم که آیا عناصر یک نظام فناورانه سست یا محکم به هم متصل می‌شوند. گستره اتصال به ضرورت وجود پیوندهای فضایی یا فیزیکی بین مراحل مختلف تولید اشاره می‌کند. اگر لازم باشد این مراحل در مکان یا زمان واحدی انجام شود، آنها محکم به هم متصل می‌شوند. اما اگر آنها بتوانند با هر ترتیبی در هر مکانی انجام گیرند، سست به هم متصل می‌شوند. در نظامهای سست اتصال، هر مرحله یا مؤلفه تولید از هر مرحله دیگر از نظر مکان و زمان جدا می‌باشد. اتصال محکم مستلزم نظارت دقیق برای خودداری از مشکلاتی است که در غیراین صورت ممکن است سریع به دیگر فرایندها سرایت کند و اتصال سست نیاز به نظارت متمرکز کمتری دارد. هرچه عناصر فناورانه محکم‌تر به هم متصل شوند، نظارت بیشتری برای متمرکزسازی آنها نیاز است. این مفهوم اتصال به طور تنگاتنگی با سطح سرمایه‌گذاری و حجم اقتصاد مرتبط است. اگر یک نظام فناورانه دارای اتصال محکم باشد، به‌طور کلی برای موفقیت به اقتصادی وسیع همراه با سرمایه‌گذاری گسترده در شرکتهای محلی نیاز دارد. اما اگر نظام فناورانه سست اتصال باشد، برای موفقیت به اقتصاد وسیع با سرمایه‌گذاری گسترده در شرکتهای محلی نیاز ندارند. دوم اینکه ما باید پیچیدگی تعاملهای علی را در بین مراحل تولید در نظر بگیریم. پیچیدگی، به اهمیت

بازخورد در بین مراحل تولید اطلاق می‌شود که برای هماهنگی کل فرایند با موضوع لازم است. نظامهای خطی که بدون بازخورد از یک مرحله به مرحله بعد ادامه می‌یابند پیچیده نیستند، اما آنهایی که تکرار شونده و تعاملی هستند، پیچیده‌ترند. نظامهای پیچیده برای اداره جریان بخرنج اتصالات میان فرایندها نیازمندیهای اطلاعاتی زیادی دارند، اما جریانهای گسترده ارتباطات ممکن است بار ظرفیت ساختاری هدایت متمرکز را بیش از حد زیاد کند. در نتیجه، نظامهای پیچیده از واحدهای تولید نامتمرکز بهره می‌برند که با اتصالات شبکه‌همارایی شده باشند. فرایندهای فناورانه که متوالی‌تر و کمتر تعاملی‌اند، نیازمندیهای اطلاعاتی کمتری دارند و از این رو، بیشتر تابع نظارت متمرکز هستند. اگر فناوری پیچیده نباشد، پس خط سیرهای قابل پیش‌بینی هستند و تولید به‌طور مداوم و افزایشی پیشرفت می‌کند. اما اگر فناوری پیچیده باشد، نوآوریهای فناورانه باید با آزمون و خطا جستجو شود که به تحول فناورانه سریع همراه با رهیافتهای عمده و به‌دنبال آن پیشرفتهای کوچک افزایشی منجر می‌شود.

براساس این دو بُعد، کیچلت پنج دسته فناوری از فناوری نسل یک تا پنج را متمایز می‌سازد. در این مقاله، ما تا حدودی به توصیف رده‌بندی او با تفسیر مجدد نسل سوم و با تقسیم نسل پنجم به دو دسته فناوری مجزا که در مجموع شش نوع را تشکیل می‌دهد، می‌پردازیم. ما هم مثل کیچلت فرض می‌کنیم که هر فناوری برای پیشینه عملکردش به یک ساختار هدایتی مجزا نیاز دارد. اگرچه ترکیب اتصال و پیچیدگی فناوری، یک ساختار هدایتی بهینه منحصر به فرد را تعیین نمی‌کند، اما آن دو از امکانات کارآمد جلوگیری می‌کنند. ساختارهای هدایتی کارآمد ممکن یا مقدمات مطلوب نهادی از نسل یک تا نسل پنج ب، به قرار زیر است:

|         |             |           |
|---------|-------------|-----------|
| نسل 4   | نسل 2       | بالا      |
|         | نسل 3       | سطح اتصال |
|         | نسل 5 الف   |           |
| نسل 5 ب | نسل 1       | پایین     |
| بالا    | سطح پیچیدگی | پایین     |

نمودار شماره 5. انواع فناوری

**فناوری نسل اول (1770-1840):** این یک نظام فناورانه سست‌اتصال همراه با تعامل خطی بین مؤلفه‌هایش می‌باشد. نه مالکیت متمرکز ضروری است و نه صرفه‌جویی مقیاس<sup>26</sup> مهم است. چون تراکم دانش خیلی پایین است. در این حالت خط سیرهای فناورانه به سادگی قابل پیش‌بینی است. بنابراین فناوریهای جدید، به‌طور فزاینده ابداع می‌شود. کالاهای مصرفی، ابزارهای ماشینهای سبک و صنایع نساجی متعلق به این نسل است. در مورد فناوری نسل اول، یک نظام غیرمتمرکز بازارمدار با گرداننده ضعیف و کار قوی می‌تواند بسیار فعالانه از فرصتهای ارائه شده با خط‌سیرهای جدید فناورانه بهره‌برداری کند. در این نظامها، نوآوری به جای ریشه گرفتن از سازمان نظام‌یافته پژوهشی، از فرایند روبه رشد «یادگیری تجربی» ریشه می‌گیرد.

**فناوری نسل دوم (1830-1890):** این یک نظام فناورانه محکم‌اتصال همراه با پیچیدگی خطی علی می‌باشد. چون تراکم دانش تا حدودی پایین باقی می‌ماند، پیشرفت تولیدش هنوز به‌طور فزاینده در راستای خط‌سیرهای قابل پیش‌بینی صورت می‌گیرد. اما این نوع فناوری به سرمایه‌گذاری‌های کلان نیازمند است

۱. Economies of Scale: فرآوری زیاد که با ازدیاد فروش و کم‌شدن قیمت همراه است. به نوعی، اقتصاد کلان معنا می‌دهد.

و صرفه جویی مقیاس به سرعت افزایش می یابد. صنایع سنگین مانند آهن/ فولاد و راه آهن متعلق به این نوع است. در مورد فناوری نسل دوم ساختارهای کارآمد هدایتی از شرکت‌های کوچک به بزرگ و از بازارهای رقابتی به انحصاری منتقل می شود. ساختارهای محلی که در نوآوریها موفق می شوند، مقدمات پیشه‌مداری هستند که تمرکزگرایی صنعتی را تسهیل می کنند، اما نوآوریهای افزایشی در ابتدای امر توسط شرکت‌های بزرگ از طریق پژوهشهای نظام‌مند به سوی آزمایشگاههای خصوصی سوق داده می شوند. همچنین در کشورهای در حال صنعتی، مقدمات دولتی/ اجتماعی که در آن دولت به طور عمیقی درگیر توسعه صنعتی است، با این نسل فناوری مطابقت دارند.

**فناوری نسل سوم (1880-1940):** این نسل دربرگیرنده نظام فناورانه محکم تا متوسط اتصال همراه با پیچیدگی علی کم تا متوسط است. این نوع نظام فناورانه شامل تراکم متعادل دانش است و خط سیرهای فناورانه به سادگی قابل پیش‌بینی است. بنابراین، پیشرفتهای تولیدش به طور فزاینده صورت می گیرد. اما نیازمندیهای سرمایه‌ای نسبتاً زیاد و صرفه جویی مقیاس کاملاً گسترده است. فرآوری شیمیایی، مهندسی برق، کالاهای بادوام مصرفی و خودروها در این نسل جای می گیرد. برای توسعه فناوری نسل سوم، به ویژه در بازارهای انحصاری، مقدمات متمرکز نهادی مورد نیاز است. از نظر تاریخی، این فناوری درگیر تولید کالاهای مصرفی پرتولید «آینده‌نگر» شده است که ظهور شرکت‌های چندملیتی بزرگ را ترویج می کرد.

**فناوری نسل چهارم (1930-1980):** این یک نظام فناورانه محکم اتصال با پیچیدگی زیاد علی است. چون این نسل فناوری به دانش ویژه نیاز دارد، خط سیر آن کاملاً غیرقابل پیش‌بینی است. پیشرفت تولید آن به طور جهشی، نه افزایشی، صورت می گیرد. مقیاس صرفه جویی خیلی وسیع و مخاطره‌های سرمایه‌گذاری خیلی زیاد است. نماینده‌های این نسل شامل قدرت هسته‌ای و هوا فضا است. در فناوری نسل چهارم شایسته است که ساختارهای هدایتی بسیار متمرکز داشته باشیم که بار مخاطره‌های سرمایه‌گذاری را بر دوش بنگاههای عمومی بگذارند حتی در مواردی که فناوریها با امکانات مالکیت خصوصی توسعه یافته یا تولید شده باشند. از نظر تاریخی، دو دسته از کشورها در این فناوریها پیشی گرفته‌اند: کشورهایی که پیش از ظهور فناوریهای جدید، قابلیت‌های دولت متمرکز را در اداره اقتصادی توسعه داده بودند، و کشورهایی که چنین قابلیت‌هایی را در ارتباط با رقابت نظامی جنگ جهانی دوم و جنگ سرد پس از آن کسب کردند. از این رو، هنگامی که برندگان جنگ جهانی دوم جرأت توسعه این «فناوریهای دولتی» نسل چهارم را به خود دادند، بازندگان و کشورهای کوچک بی طرف مجبور به کناره‌گیری شدند.

**فناوری نسل پنجم الف (1970):** این یک نظام فناورانه کم تا متوسط اتصال همراه با پیچیدگی علی بالا تا متوسط است. چون این نوع نظام فناورانه شامل تراکم چشمگیر دانش است، خط سیرهای فناورانه آن به سهولت قابل پیش‌بینی نیست. پیشرفتهای تولید به صورت گام‌های افزایشی همراه با برخی رهیافتهای صورت می گیرد. صرفه جویی مقیاس از ابتدا متعادل است اما در طول زمان افزایش می یابد. نوعی مدار مجتمع، یعنی حافظه دسترسی تصادفی پویا (DRAM)<sup>27</sup> یک نمونه آن است. حافظه‌های دسترسی تصادفی پویا در رایانه‌ها و اکنون به طور روبه افزایشی در وسایل الکترونیکی مصرفی به کار می رود. در فناوری نسل پنجم الف، کشورهای دارای نهادهایی با قدرت اشتراکی بهتر قادرند تا از این شرایط بهره ببرند. شبکه‌های تعاونی بین عاملان دولتی/ اجتماعی، عنصر انعطاف‌پذیری به نظامهای تولید تزیق می کنند و مخاطره‌های سرمایه‌گذاری در شرکت‌های خصوصی را کاهش می دهند.

**فناوری نسل پنجم ب (1970):** این یک نظام فناورانه سست اتصال همراه با پیچیدگی علی بالاست. حل مسئله در این نوع فناوری مشکل و پیچیده است. خط سیرهای فناورانه به سادگی قابل پیش بینی نیست. صرفه جویی مقیاس از ابتدا متعادل است، اما در طول زمان افزایش می یابد. نمونه های این نوع فناوری، نرم افزار رایانه، ریزپردازنده ها و فناوری زیستی است. فناوری نسل پنجم ب نسبت به دیگر نسلها به مقدمات نهادی پیچیده تر و سطح بالاتری نیاز دارد. فناوریها، دیگر به قابلیت های سازمان یافته شرکت های خصوصی یا دولتی بسیار یکپارچه پاداش نمی دهند. ساختارهای هدایت متناظر هم شامل مشارکتهای پژوهشی مرکب خصوصی و عمومی و هم شامل انواع متنوع ائتلاف های بین شرکتی (که شامل روابط بین المللی) می باشد. به هر حال، به خاطر یقین نداشتن فناورانه زیاد، تمرکززدایی سازمانی باید برای تحریک سرمایه گذارهای خصوصی با مقدار معینی از بودجه عمومی ترکیب شود [1994, Kim].

خلاصه، ترکیب نظریه های هارت و کیچلت باعث می شود که ما بر این پرسش که کدام مقدمات نهادی بیشتر احتمال دارد نوآوری فناورانه را برای انواع مختلف فناوریها رواج دهد، تأکید کنیم. پرسشی که بی جواب می ماند این است که آیا مقدمات نهادی در حال حاضر موجود در کشورهای متنوع را می توان به هنگام نیاز طوری تغییر داد که راه را برای موفقیت های نوآورانه هموار سازند؟ ما خواننده را به نظریه «انگاره های فناورانه»<sup>28</sup> ای ارجاع می دهیم که مربوط به «نظام های نوآوری ملی» و شبکه نهاد های عمومی و خصوصی ای است که بر ایجاد و اتخاذ فناوریهایی در درون یک اقتصاد اثر می گذارد [1987, Freeman; 1988, Dosi et al., eds].

در این نظریه تصریح می شود که تغییرات نسبتاً غیرمتواتر (نادر) در انگاره های فناورانه مستلزم تغییراتی در تولیدات، فرایندها و سازمانهاست. اما در اینجا نمی توانیم وقت بیشتری به این پرسش اختصاص دهیم، بنابراین در عوض به این پرسش برمی گردیم که چگونه قدرت را در عصر اطلاعات مورد بررسی قرار دهیم.

### بررسی قدرت در عصر اطلاعات

در اصل سه راه مختلف بررسی تجربی قدرت وجود دارد: 1- قدرت به عنوان یک منبع، 2- قدرت به عنوان یک رابطه 3- قدرت به عنوان یک ساختار [نگاه کنید به: (1979, Hart)] فرض می کنیم که در نتیجه اهمیت روبه رشد فناوریهای اطلاعات: 1- جایگاه اصلی منابع قدرت از منابع نظامی به اقتصادی و اکنون به منابع اطلاعاتی 2- ساخت و سازهای عمده اعمال قدرت از قدرت رابطه ای به قدرت ساختاری تغییر یافته است.

در قدرت به عنوان یک رویکرد منابع، قدرت از لحاظ نظارت بر یک منبع (قدرت بالقوه) اندازه گیری می شود که ممکن است به روشی خاص به نظارت بردیگران یا نظارت بر برآیندها (قدرت واقعی) تبدیل شود. این منابع که قابلیت ها نیز نامیده می شود، ممکن است با پدیده های قابل اندازه گیری مانند ثروت یا جمعیت اقتصادی در ارتباط باشد [3:1991, Hart].

نظریه های واقع گرایانه روابط بین الملل و آثار موجود در زمینه «جغرافیای سیاسی» اغلب به عنوان رویکرد منابع متکی است. قدرت از نظر قابلیت های ویژه ای اندازه گیری یا ارزیابی می شود که این قابلیت ها تابعی از نظارت بر انواع خاص منابع، مانند وسعت خاک، جمعیت، تولید ناخالص ملی، تولید انرژی و نظایر آن است. در سالهای اخیر، علاوه بر مجموعه معمول قابلیت های مورد استفاده برای اندازه گیری قدرت، قابلیت های

فناورانه به تدریج به عنوان منابع قدرت مورد بررسی قرار می‌گیرد. نمونه آن در ابتدای دهه 1990، الحاق سهامهای تولید جهانی نیمه‌رساناها به عنوان یکی از شاخصهای تنظیم شده توسط بنگاه مرکزی اطلاعات امنیتی<sup>29</sup> به نشریه سالانه‌اش با عنوان دستنامه آمارهای اقتصادی بین‌المللی<sup>30</sup> است. احتمال دارد که شماره‌های آینده آن نشریه در بر دارنده جداولی درباره تعداد رایانه‌های خدمتگر متصل به اینترنت یا شمار پایگاههای شبکه جهانی وب در کشورهای عمده باشد. همان‌طور که اهمیت فناوری اطلاعات در روابط بین‌الملل رشد می‌کند، بروز این تحولات در ارزیابی قدرت متعارف نیز امکان‌پذیر است.

بر اساس نظر آلون تافلر<sup>31</sup> توسعه فناوریهای اطلاعات، اساس عمده قدرت را از خشونت به ثروت، و از ثروت به دانش تغییر می‌دهد؛ پدیده‌ای که او «انتقال قدرت»<sup>32</sup> می‌نامد [1990, Toffler].

در حالی که ما الزاماً در این زمینه با تافلر هم عقیده نیستیم، اما برای چنین انتقالی شواهدی در آثار اخیر واقع‌گرایان و دانشجویان جغرافیای سیاسی وجود دارد. اما یک موضوع حل نشده کلیدی برای ما، این است که آیا در واقع بازاندیشی در مفهوم موروثی امنیت ملی، توصیف مجدد بازی قدرت بین‌المللی و مهره‌چینی دوباره بازیکنان آن در نتیجه ظهور فناوریهای اطلاعات ضروری است.

فناوریهای جدید یک تأثیر واضح هم بر قدرت و هم بر ارزیابی قدرت داشته است. اگر یک کشور دارای تجهیزات ارتباطات با فناوری پیشرفته باشد، آسان‌تر می‌تواند به منابع اطلاعات دسترسی یابد. اگر کشوری یک نظام ابرشاهراه اطلاعاتی را ایجاد کرده باشد، در آن صورت شهروندان آن کشور آسان‌تر می‌توانند به منابع مهم اطلاعات دسترسی یابند و این کشور بر سایر کشورهای فاقد آن نظام برتریهای اطلاعاتی خواهد داشت.

عصر اطلاعات در حال محو مرزهای در بین منابع قدرت است. به نظر می‌رسد در عصر اطلاعات اهمیت فناوریهای دوکاربره (کاربرد نظامی و مدنی)، نقش رسانه و اهمیت در اختیار داشتن وسایل صدور یک فرهنگ به خارج از مرزها و آسیب‌پذیری شبکه‌های ارتباطات نسبت به فروپاشی توسط نیروهای متخاصم، نگرانی ما را نسبت به دوره‌های پیشین بیشتر کرده باشد. البته اینها نگرانیهای کاملاً جدیدی نیست. کشتیهای زره‌پوش نیز فناوریهای دوکاربره بودند، تلگراف و کابلهای تلگراف نقشی مهم در حفظ استیلا بریتانیا در قرن نوزدهم بازی کردند و بدیهی است نگرانی زیادی نسبت به یکپارچگی شبکه‌های ارتباطات رادیویی و تلگرافی در طی هر دو جنگ جهانی وجود داشت. در حال حاضر، شدت نگرانی در این زمینه‌ها به حدی تغییر یافته است که می‌توان نام تحول کیفی را بر آن نهاد.

عصر اطلاعات، شکلهای نامحسوس قدرت را مهم‌تر کرده است. نظارت بر دانش، باورها و اندیشه‌ها، به‌طور فزاینده به‌عنوان مکملی برای نظارت بر منابع محسوس مانند نیروهای نظامی، مواد خام و قابلیت بهره‌وری اقتصادی در نظر گرفته می‌شود. در این متن، دامنه‌ای که در آن سیاست اندیشه‌ها، سیاست قدرت را تکمیل می‌کنند، نسبت به گذشته بیشتر شده است. همان‌طور که سوزان استرنج<sup>33</sup> می‌گوید: هر کسی که قادر باشد دسترسی دیگران را به یک نوع دانش مدنظر آنها و جستجو شده توسط آنها توسعه دهد یا فراهم آورد و انکار کند؛ و هر کسی که بتواند مجراهای ارتباط افراد با آن دانش را مهار کند، یک نوع ویژه قدرت ساختاری را اعمال خواهد کرد [30:1988, Strange].

29. The Central Intelligence Agency

30. Handbook of international Economic Statistics

31. Alvin Toffler

32. Powershift

33. Susan Strange



اطلاعات یک منبع انعطاف پذیر قدرت است که نسبت به دیگر منابع قدرت کمتر به زمان و مکان محدود می‌شود. اطلاعات از نظرهای زیادی نسبت به سایر منابع قدرت، تبدیل پذیرتر (قابل انتقال از یک عامل به عامل دیگر) است. از این نظر، اطلاعات ممکن است بیشتر شبیه منابع پولی و دیگر منابع اقتصادی باشد تا شبیه منابع قدرت نظامی. این تعدیل پذیری اطلاعات جدید، نیست اما با رشد فناوریهای مخابرات پرسرعت و رقومی سازی اطلاعات، شتاب گرفته است. به یمن استقرار این فناوریهای جدید، بسته بندی، فروش و توزیع اطلاعات نسبت به گذشته ساده تر شده است [1994, Giese].

به هر حال، در اینجا لازم است تکرار کنیم که اطلاعات بدون دانش خیلی مفید نیست و به ویژه انتقال اطلاعات مربوط به فناوری به دیگران خیلی مشکل است مگر اینکه یک مبنای شناختی و نهادی برای انجام چنین کاری وجود داشته باشد. نمونه آن سودمندی محدود عرضه داده‌های رقومی خام از طرف یک ماهواره جاسوسی به یک کشور دوست است که توانایی تبدیل داده‌ها را به تصاویر یا متخصصان توانا در تفسیر تصاویر برای مقاصد امنیتی ندارد. نمونه دیگر، شراکت در یک طرح ریز تراشه محرمانه با کشوری دوست است که هیچ گونه امکانات تولید نیمه‌رسانا را در اختیار ندارد.

در بحث قدرت به عنوان رویکرد رابطه، قدرت از لحاظ تعاملهای بین زوجهای عاملان اجتماعی اندازه گیری و ارزیابی می‌شود. الف بر ب قدرت دارد زمانی که الف و ب دیدگاههای مخالفی درباره برون داد مطلوب یک موقعیت ویژه داشته باشند، اما ب به گونه‌ای عمل می‌کند که گویی خواسته‌های الف را برگزیده است. قدرت رابطه‌ای ممکن است یا بر اثر اعمال فشار و یا بر اثر متقاعدسازی به دست آید. در یک رابطه قدرت زورگویانه الف، ب را تهدید می‌کند تا او را وادار کند بر اساس خواسته‌های الف عمل کند. در یک رابطه متقاعدسازی الف با ب به حالتی غیر تهدید آمیز ارتباط برقرار می‌کند تا ب را مجاب سازد که خواسته‌های الف را اتخاذ کند. اندازه گیری این نوع قدرت مشکل است زیرا این کار مستلزم اطلاع از خواسته‌های الف و ب پیش و پس از تعامل بین الف و ب است. رویکرد رابطه‌ای به قدرت، مبتنی بر یک مفهوم تجربه گرایانه قدرت است.

با پایان گرفتن جنگ سرد، روابط قدرت که پیش از آن به دشمنی یا ائتلاف دوقطبی متکی بود، دوباره تعریف می‌شود تا عدم حضور یک فراکسیون کمونیستی (به استثنای خاص جمهوری خلق چین) را مورد توجه قرار دهد. بخشی از این سازگاری به خاطر علاقه فزاینده به اجتناب از تحویل منابع نظامی در تلاش برای تأثیر گذاری بر دیگر عاملان در نظام بین‌المللی می‌باشد. از این رو، علاقه بیشتری به تحریمهای اقتصادی به عنوان پاسخی بدیل به اشکال متنوع رفتارهای بد وجود دارد، و ما پیش‌بینی می‌کنیم تحریمهای مشتمل بر منع دسترسی به منابع اطلاعاتی، بدیل احتمالی دیگری برای تهدیدهای نظامی باشد.

مفهوم «قدرت نرم»<sup>34</sup> جوزف نی<sup>35</sup> ممکن است یک راه درک قدرت در عصر اطلاعات دست کم از دید رابطه‌ای باشد. قدرت نرم یک توانایی برای نیل به برون‌دادهای مطلوب از راه ایجاد جذب به جای زورگویی است. این قدرت با متقاعدسازی دیگران به پیروی از هنجارها و نهادهای تولید کننده یک رفتار مطلوب خاص، اعمال می‌شود. قدرت نرم به گیرایی اندیشه‌ها و توانایی عامل در تنظیم برنامه کار به روشهایی که خواسته‌های دیگران را شکل دهد، بستگی دارد. اگر دولتی بتواند با استقرار و حمایت حکومتهای جدید قدرتش را مشروعیت ببخشد، ممکن است بتواند در هزینه منابع نظامی و اقتصادی معمول صرفه جویی کند [1990, Nye].

34. Soft Power

35. Joseph S. Nye

مهم تر اینکه به نظر می رسد عواملان بین المللی بیشتر به فکر مجموعه هنجارها، قواعد و رویه های گسترده تری باشند که در این دوران پس از جنگ سرد، بر نظامهای سیاسی و اقتصادی جهان حاکم است. بنابراین، آنها بیشتر به اعمال قدرت ساختاری علاقه مند هستند. سوزان استرنج می گوید:

«قدرت ساختاری... قدرت تصمیم گیری در مورد روش انجام کارها و قدرت شکل دهی چارچوبهایی را اعطا می کند که در درون آنها دولتها با هم، با مردم، یا با شخصیتهای حقوقی رابطه برقرار می کنند. قدرت نسبی هر حزب در یک رابطه زمانی هنگامی بیشتر یا کمتر می شود که حزبی ساختار محیط رابطه را نیز تعیین کند... آنچه در هر چهار نوع قدرت ساختاری مشترک است، این است که دارنده قادر است در ظاهر بدون اعمال فشار مستقیم بر دیگران برای اتخاذ یک تصمیم یا برای انتخاب یک گزینه خاص به جای دیگر گزینه ها، دامنه انتخابهای آنها را تغییر دهد. چنین قدرتی کمتر مرئی است.» «امروزه دانشی که بیشتر پس از کسب قدرت رابطه ای و برای تقویت مجدد دیگر انواع قدرت ساختاری (یعنی در مسایل امنیتی، در تولید و در امور مالی) جستجو می شود، فناوری است. فناوریهای پیشرفته مواد جدید، تولیدات جدید، نظامهای جدید تغییر گیاهان و حیوانات، نظامهای جدید جمع آوری، ذخیره و بازیابی اطلاعات، همه درها را هم به روی قدرت ساختاری و هم به روی قدرت رابطه ای باز می کنند» [1988, Strange: 25-31]

اما استرنج بعدها در همان اثر می گوید: «تحلیل ساختاری حاکی از آن است که تحولات فناورانه الزاماً ساختارهای قدرت را تغییر نمی دهند. آنها چنین تغییری را فقط در صورتی ایجاد می کنند که با تغییرات نظامهای اعتقادی پایه که مقدمات سیاسی و اقتصادی قابل قبول جامعه را پی ریزی یا حمایت می کنند، توأم شوند» [1988, Strange: 123].

این بحث با بحث قبلی ما درباره موانع فرهنگی و نهادی در انتقال فناوری در عصر اطلاعات تناقضی ندارد.

همان طور که در بالا بحث کردیم، فناوریهای اطلاعات کارهای نهادی و فرهنگی را در درون خود فناوری جای می دهد. از این رو، یک مقدار معین قدرت ساختاری در انتقال فناوریهای اطلاعات به آن سوی مرزهای ملی، قطعی است. کشوری که سرچشمه فناوریهای جدید کلیدی مانند ریزپردازنده ها، دگرگزینه های<sup>36</sup> رقومی سریع، نرم افزار سیستم عامل و نظایر اینهاست، اغلب شروع به تحمیل مقدمات نهادی و فرهنگی به دیگران می کند. برای مثال، اکنون میکروسافت و اینتل بر بازار رایانه شخصی با سیستمهای عامل ویندوز در رایانه های دارای ریزپردازنده های اینتل حکمفرمایی می کنند. شرکتها و کاربران رایانه در اروپا و آسیا تلاش کرده اند تا مستقیماً با این شرکتها رقابت کنند اما ناموفق بودند و اکنون مجبورند که با راه حل های فناورانه ای که این شرکتها حاکم به آنها تحمیل کرده اند، سازگار شوند (مانند بقیه مردم جهان). این امر باعث قدری دلخوری و آزار می شود که گاهی اوقات تا سطح دولت های ملی پیش می رود. در عین حال، این مسئله در نتیجه موفقیت میکروسافت و اینتل در پیش بینی تقاضاهای بازار و نیز تا حدی، اعطای امتیازهایی به کاربران سراسر جهان است به طوری که آنها تولیداتشان را حتی اگر ملیت داخلی نداشته باشند، بخرند.

## نتیجه گیری

تحول فناورانه به وضوح بر توزیع قدرت در نظام بین المللی تأثیر می گذارد. اگر یک کشور دارای فناوری پیشرفته باشد، بهتر می تواند سلاحهای نظامی تولید کند و به طور رقابتی محصولات مدنی بسازد.

بدین علت است که سیاستمداران و رهبران تجاری توجه زیادی به کسب دانش فناورانه جدید می‌کنند. از نظر تاریخی (دست کم از زمان بیکن) نوآوری فناورانه به عنوان یکی از راههای قوی و ثروتمند کردن جامعه در نظر گرفته شده است. موفقیت در به دست آوردن یک فناوری جدید یا سازگار شدن با آن برندگان، و شکست در این کار بازندگان به وجود می‌آورد. در سالهای اخیر، با پیشرفت فناوری اطلاعات، قدرت فناورانه به طور فزاینده‌ای با قدرت اطلاعاتی به شکلی که ما «دانش فنی» می‌نامیم، پیوند می‌خورد. قدرت فناورانه مبتنی بر اطلاعات، از اشکال پیشین قدرت مبتنی بر فناوری از وجوه زیادی متفاوت است.

اول اینکه قدرت اطلاعات به ایجاد یا سازگاری موفق با فناوریهای جدید مربوط است که مقادیر زیادی اطلاعات نهادی و فرهنگی در خود جای داده‌اند. در نتیجه، این فناوریهای جدید به آسانی فناوریهای عصرهای گذشته در عرض مرزهای ملی جریان نمی‌یابند.

دوم اینکه فناوریهای اطلاعات دولتهای ملت/دولتها را مجبور کرده است که ساختارهای درونی خود را باز تنظیم کنند تا با روند جهانی شدن تجارت بین‌المللی که با رایانش و مخابرات سریع تر و ارزان تر ممکن شده است، مقابله کنند [Dauglas; 1997, Hart and Prakash, 1996:7].

سوم اینکه توسعه فناوری اطلاعات مشکل و هزینه زیر نظرگیری را تا حد زیادی کاهش داده است و قدرت زیر نظرگیری بیشتری هم به دولتها و هم به شهروندان ملت/دولتهای معاصر داده است [Hewson, 1994].

توانایی شهروندان در استفاده از قدرتهای جدید زیر نظرگیری آنها به توانایی آنان در وادار کردن دولت برای صدور مجوز دسترسی به اطلاعاتی که پیش از این هوشیارانه از آن محافظت می‌شد، بستگی خواهد داشت. این توانایی همچنین به ایجاد و اشاعه فناوریهای رمزگذاری جدید که به طور فزاینده‌ای توسط شرکتهای تجاری و افراد حقیقی استفاده می‌شود، بستگی خواهد داشت و از این رو، آنها از این پس آن چنان زیر نظر دولتهای ملی نیستند.

چهارم اینکه فناوریهای اطلاعات یک مرز جدید برای اکتشاف ایجاد کرده است که تا حدی به مرزهای به وجود آمده با مهار قدرت باد برای حرکت کشتیها در عصر اکتشاف شبیه است. مرزهای جدید به جای اینکه واقعی (زمینی یا جغرافیایی) باشند، مجازی هستند.

### منابع

Bacon, F. (1624) "New Atlantis". In English Science, Bacon to Newton, edited by B. Vickers (1987) Cambridge: Cambridge University Press.

Cusumano, M. (1991) Japan's Software Factories: A Challenge to U.S. Management. New York: Oxford University Press.

Dosi, G. (1988) "The Nature of the Innovative Process". In Technological Change and Economic Theory, edited by G. Dosi et al.. London: Pinter

Doglas, I.R. (1996) "The Myth of Globalization: A Poststructural Reading of Speed and Reflexibility in the Governance of late Modernity", Paper presented at the International Studies Association Annual Meeting, San Diego, April 16-20, 1996.

Freeman .C (1987) Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London: Pinter.

- Giese, M. (1994) "Taking the Scenic Route: The Internet as a Precursor to the Information Superhighway, Unpublished Manuscript. pp. 15-16,19.
- Hart, J. A. (1976) "Three Approaches to the Measurement of Power in International Relations", *International Organization*, 30 (2), Spring: 286-305.
- Hart, J. A (1989) "ISDN and Power", p.8, Discussion Paper 7, center for Global Business, The Business School of Indiana University.
- Hart, J. A. (1992) "Rival Capitalists: International Competitiveness in the United States Japan, and Western Europe. Ithaca, N.J.: Cornell University Press.
- Hart, A. J. and A. Parkash. (1997) "The Decline of Embedded Liberalism and the Rearticulation of the Keynesian Welfare State", *New Political Economy*, 2:65-78.
- Hewson, M. (1994) "Surveillance and the Global Political Economy of Communication: Hegemony, Telecommunication and the information Economy, edited by E.A. Comor. New York: St. Martin's Press.
- Kenny M.(1996) "The Role of Information, Knowledge and Value in the Late 20th Century". *Nova Economia*, December.
- Kim, S. (1994) "Institutions, Technology, and the Japanese Software Industry: The New Institutional Approach Reconsidered". Unpublished Manuscript.
- Kim, S. (1995) "The Strong-Army Policy and Technological Development in the 19th Century China and Japan". Unpublished Manuscript.
- Kischelt, P. (1991) "Industrial Governance Structure Innovation Strates, and the case of Japan Sectoral or Cross-national Comparative Analysis?" *International Organization*, 45(4), Autumn: 460-475.
- Krugman, P. (1987) "Strategic Sectors and international Competition". In *U.S. Trade Policies in a Changing World Economy*, edited by R.M. Stern. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Long, P.O. (1991) "Invention, Authorship, Intellectual Property', and the Origin of Patents: Notes toward a Conceptual History". *Technology and Culture*, 32(4): pp ...
- Melzer, A.M., J. Weinberger, and M.R. Zinman. (1993) *Technology in the Western Political Tradition*. Ithaca: Cornell University Press.
- Nye, J.S. (1990) *Bound to lead: The Changing Nature of America Power*, New York: Basic Books.
- Ortega Y Gasset, J. (1972) "Thought on Technology", in *Philosophy and Technology: Readings in the Philosophical Problems of Technology*, edited by C. Mitcham and Machey New York: The Free Press.
- Pacey, A. (1993) *The Culture of Technology*. Cambridge, Mass.: Mit Press. Piore, M. and C. Sabel. (1984) *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. New York: Basic Books.

Strange, S. (1988) *State and Markets: An Introduction to international Political Economy*. New York: Basil Blackwell.

Toffler, A. (1990) *Power Shift*. New York: Bantam Books.