

چشم‌انداز مدیریت دولتی

شماره ۲۹ - بهار ۱۳۹۶

صص ۴۵ - ۱۵

تحلیل نهادی مداخلات دولتی در توسعه فناوری اطلاعات در سطح ملی

سید حمید خداداد حسینی*، امیر محترمی**، شعبان الهی***

سید سپهر قاضی نوری****

چکیده

در این پژوهش به منظور تبیین نقش نهادها و انواع سیاست‌های مداخله‌ای نهادی در اشاعه نوآوری‌های فاوا در کشور، نخست از طریق مطالعات نظری، ریشه‌های مبحث نوآوری بررسی و عنوان می‌شود. مطالعات گذشته در زمینه نوآوری در اقتصاد نئوکلاسیک و نظریه سازمان برای توضیح پویایی‌های تغییرات نوآورانه در حوزه فاوا کفایت نمی‌کند؛ بلکه دیدگاهی وسیع‌تر که برگرفته از مکتب نهادگرایی در اقتصاد و نو نهادگرایی در جامعه‌شناسی است، مبنای قوی‌تری برای فهم نقش نهادها در نوآوری فاوا فراهم می‌آورد؛ همچنین از طریق انجام مصاحبه‌های تخصصی و استفاده از پرسشنامه، فهرستی از مهم‌ترین نهادهای مؤثر در توسعه نوآوری‌های فاوا در سه سطح نهادهای فیزیکی (سازمان‌ها)، مقرراتی (قوانین) و عرفی (هنجارهای فرهنگی) شناسایی و معرفی شده است. به علاوه، انواع سیاست‌های مداخله نهادی در زمینه اشاعه فاوا در کشور در قالب مدلی دویبعدی و به مدد ارائه نمونه‌های تجربی بررسی و تحلیل شده است. در نهایت ضمن تأکید بر ضرورت توجه به عوامل نهادی در اشاعه نوآوری فاوا، چنین نتیجه‌گیری شده است که شکل‌گیری سیاست‌های اثربخش نهادی در زمینه فناوری اطلاعات از طریق فهم نقش چندوجهی نهادها در فرایند نوآوری و مقتضیات حاکم بر آن‌ها تسهیل می‌شود.

کلیدواژه‌ها: فناوری اطلاعات؛ نهاد؛ نوآوری؛ مداخلات نهادی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۰۹/۰۱، تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۸/۰۷.

* استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس (نویسنده مسئول).

E-mail: khodadad@modares.ac.ir

** دانش‌آموخته دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس.

*** دانشیار دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.

**** استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس.

۱. مقدمه

نقش فناوری اطلاعات و ارتباطات (فاوا) در توسعه اجتماعی اقتصادی کشورها مورد اذعان بسیاری از صاحب‌نظران قرار گرفته و توسط شواهد تجربی طی چند دهه گذشته به‌خوبی تأیید شده است؛ به‌گونه‌ای که در آخرین گزارش «مجمع جهانی اقتصاد»^۱ در زمینه فناوری اطلاعات کشورها^۲ به نقش محوری فناوری اطلاعات و ارتباطات^۳ در توسعه تأکید زیادی شده است (Dutta & Bilbao-Osorio, 2012). این مهم پیش‌تر نیز در گزارش‌های سازمان‌های بین‌المللی و ملی ایران نیز به چشم می‌خورد (Joseph, 2000; Pohjola, 2002). از سوی دیگر فناوری‌های اطلاعاتی طی چهار دهه گذشته از هر دو بُعد تولید و مصرف در زمره نوآوری‌های فناورانه با رشد پرشتاب محسوب می‌شوند و دورنمای رشد آتی آن‌ها نیز روشن است (Contini & Lanzara, 1992). اگرچه در حال حاضر، کشورهای صنعتی مهم‌ترین نوآوران و کاربران فاوا محسوب می‌شوند، اما کشورهای درحال توسعه نیز به‌سرعت در حال پذیرش این فناوری هستند؛ از این رو روند مداخله دولت‌ها در تسریع نوآوری فاوا در حال افزایش است (Kraemer et al., 1992; Joseph, 2002; طباطبائیان و همکاران، ۱۳۸۶). باوجود این و برگرفته از اختلاف‌نظرهای ریشه‌ای در مکاتب اقتصادی، هنوز مجادلات فراوانی در خصوص این موارد وجود دارد: آیا باید دولت در تحریک نوآوری‌های فاوا دخالت کند و یا نه و اگر آری چگونه؟ (Kraemer et al., 1992)

علی‌رغم اینکه طی دو دهه گذشته بسیاری از کشورها به تدوین برنامه‌های ملی در زمینه فاوا پرداخته‌اند و برای مثال در ایران برنامه چهارم توسعه با رویکرد اقتصاد دانایی‌محور و مبتنی بر مفهوم عصر اطلاعات تدوین شد، هنوز ابهامات زیادی پیرامون مناسب بودن انواع سیاست‌های ملی که در زمینه اشاعه فاوا اتخاذ شده است، وجود دارد و این خود، نشان‌دهنده یک خلأ نظری در این زمینه است؛ زیرا با وجود این که اهداف توسعه فاوا در برنامه‌های راهبردی ملی و دستگاهی به‌صراحت بیان می‌شود، هیچ ارزیابی روشنی از تناسب سیاست‌های دولت در این زمینه در دست نیست. به نظر می‌رسد یکی از پاسخ‌های اصلی به این پرسش، همان غفلت از پژوهش، پیرامون عوامل مهم نهادی است که شکل‌دهنده نوآوری به‌طور عام و نوآوری فاوا به‌طور خاص هستند (King et al., 1994).

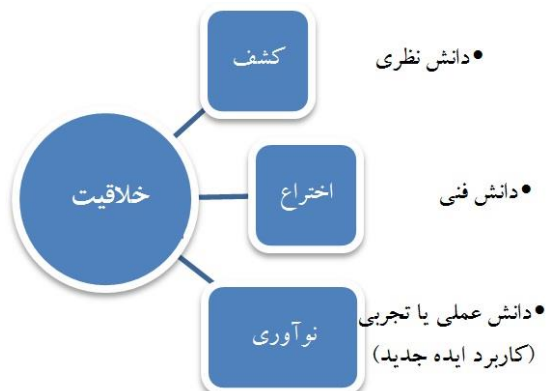
این پژوهش به دنبال ارائه نتایج پژوهشی پیرامون نهادهای مؤثر در اشاعه نوآوری‌های فاوا و استخراج دلالت‌های سیاستی در این حوزه برای کشور ایران است. بدین منظور، نخست به تبیین نظری مفهوم نهاد و واکاوی آن در هر دو حوزه مطالعات نوآوری و نهادگرایی پرداخته می‌شود.

1. World Economic Forum (WEF)
2. Global IT Report 2012
3. Information and Communication Technology (ICT)

این کار با در نظر گرفتن فاوا به عنوان یک نوآوری و سپس ارزیابی منطق نوآوری بر اساس اصول اقتصادی و اجتماعی به علاوه نقش خاص نهادها در تولید و کاربرد نوآوری‌ها آغاز می‌شود و به دنبال آن واژه نهاد، در سه سطح، مفهوم‌سازی می‌شود. بر اساس مفهوم‌سازی انجام شده و با استفاده از روش پژوهش ترکیبی، فهرستی از مهم‌ترین نهادهای دخیل در اشاعه نوآوری‌های فاوا معرفی و بر اساس الگوی نظام ملی نوآوری، نگاشت نهادی نظام نوآوری فاوا در ایران ترسیم می‌شود. به دنبال آن با استفاده از یک ماتریس دو بُعدی و همچنین استفاده از مطالعات موردی سیاست‌های نوآوری فاوا در کشورهای مختلف، انواع سیاست‌های مداخله نهادی در توسعه نوآوری‌های فاوا تحلیل می‌شود؛ سپس ضرورت توجه به دو ویژگی مهم چندوجهی بودن نهادها و اقتضایی بودن دخالت‌های نهادی جهت افزایش اثربخشی سیاست‌های مداخله‌ای دولت در اشاعه نوآوری‌ها ذکر می‌شود و به دنبال آن، دلالت‌های سیاستی برگرفته از یافته‌های این پژوهش در زمینه سیاست‌های مداخله‌ای دولت در امر توسعه فاوا در ایران مورد بحث قرار می‌گیرد. در نهایت، مقاله با یک جمع‌بندی کلی از مباحث مطرح شده خاتمه می‌یابد.

نوآوری و نهادها. پویایی‌های فاوا به گونه‌ای است که این فناوری به خودی خود تضمین‌کننده نوعی فرایند مداوم نوآوری است (Laudon & Laudon, 2004). فرایند نوآوری به واسطه حرکت طی سه مرحله تکمیل می‌شود: اختراع^۱، نوآوری^۲ و اشاعه^۳ (Dosi, 1988)؛ بنابراین در تبیین مفهوم نوآوری، عملاً تعیین مرزهای آن با مفاهیمی چون خلاقیت^۴، کشف^۵ و اختراع ضروری است. خلاقیت را مترادف با شکل گرفتن ایده یا محصولی نو و مفید تعریف می‌کنند (Manstead et al., 1995). اکتشاف نیز به آشکارسازی قوانین و روابط بین پدیده‌ها اطلاق می‌شود و اختراع نیز به معنای چیزی نو انگیختن، پایه در اکتشافات دارد؛ از این رو خلاقیت، فرایندی ذهنی و منتج به ایده است. کشف در زمینه دانش نظری و اختراع در زمینه دانش فنی مطرح می‌شود و البته هر سه پدیده کشف، اختراع و نوآوری مستلزم خلاقیت و جلوه‌هایی از آن هستند (شکل ۱).

-
1. Invention
 2. Innovation
 3. Diffusion
 4. Creativity
 5. Discovery



شکل ۱. رابطه میان مفاهیم خلاقیت، کشف، اختراع و نوآوری (سلطانی تیرانی، ۱۳۸۷)

اختراع عبارت است از: ایده یا محصول جدید که می‌تواند واجد ارزش اقتصادی باشد یا نباشد. نوآوری فرایندی است که طی آن اختراع به شکلی کاربرپذیر درمی‌آید. اشاعه به توسعه ظرفیت‌های تولید یا استفاده از نوآوری اشاره دارد. در این پژوهش نوآوری به‌عنوان پدیده‌ای اجتماعی متضمن هر دو بُعد اختراع و اشاعه استفاده شده است.

رویکردهای مختلف به نوآوری. نویسندگان و پژوهشگران حوزه مدیریت و اقتصاد نوآوری با توجه به مکاتب فکری، بینش و خواستگاهی که دارند از رویکردی متفاوت به نوآوری نگریسته‌اند. انواع اصلی این رویکردها به شرح زیر هستند:

- رویکردهای فردی: در این سطح از تحلیل، بیشتر تحلیل‌گران روان‌شناسی و رفتار سازمانی متمرکز بوده‌اند. موضوع‌هایی چون ویژگی‌ها و صفات فرد نوآور از جمله موضوع‌های مهم این رویکرد هستند؛ ضمن اینکه در این رویکردها عمدتاً به نوآوری ذیل خلاقیت توجه شده و به خلاقیت به‌عنوان یک امر فردی و ذهنی نگریسته می‌شود.

- رویکرد جامعه‌شناختی: جامعه‌شناسان و پژوهشگران صنعتی برای نوآوری یک مفهوم گروهی و اجتماعی قائل هستند و خلاقیت را تنها یکی از مراحل نوآوری می‌دانند. در این رویکردها، جامعه‌شناسی نوآوری، شرایط مناسب برای نوآوری، علل و عوامل محرک یا مانع نوآوری از جمله موضوع‌های موردتوجه و تمرکز هستند.

- رویکرد اقتصادی: اقتصاددانان نیز با حضور کسانی چون «شومپتر» وارد مبحث نوآوری و به‌ویژه نوآوری فناورانه شده‌اند.

- رویکرد سیستمی: در این رویکرد که به‌نوعی تکامل‌یافته دیدگاه اقتصاددانان نهادگرا است، نوآوری، فرآیند پیچیده‌ای تلقی می‌شود که فعالیت اجزای متعددی را می‌طلبد. این اجزا روابطی

پیچیده با یکدیگر دارند، به طوری که هر دو آن‌ها (اجزا و روابط) تحت تأثیر محیط پیرامونی قرار می‌گیرند؛ بنابراین مباحث نوآوری، مستلزم دیدگاهی سیستمی است که با جامعیت لازم همراه باشد.

نهادها در فرایند اجتماعی نوآوری. برای تبیین اهمیت نهادها در شکل‌دادن و اشاعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات در یک سیستم اجتماعی اقتصادی، لازم است کنکاشی در دو جریان نظری عمده که به اهمیت نقش نهادها در نظم اجتماعی پرداخته‌اند، صورت گیرد. این دو جریان یکی مکتب نهادگرایان در حوزه علم اقتصاد و دیگری نو نهادگرایی در حوزه جامعه‌شناسی است.

نوآوری و نهادگرایی از منظر مبانی نظری اقتصادی. در مبانی نظری علم اقتصاد، بحث نقش نوآوری در توسعه اقتصادی، یکی از دغدغه‌های تاریخی این رشته علمی است. به عقیده ایلستر^۱ (۱۹۸۶)، نوآوری ایجادکننده بازار است و از این راه سبب رشد اقتصادی می‌شود. شومپیتر (۱۹۳۹)، نوآوری‌های موفق را شکلی از رهبری اجتماعی می‌داند. وی منشأ جهش‌های تولید^۲ و مصرف را در فرایندهای ناشی از نوآوری می‌داند که از آن به‌عنوان «تخریب خلاق»^۳ و «انباشت خلاق»^۴ نام می‌برد. تجربه‌های تاریخی نشان می‌دهد که بخش اعظمی از رشد اروپای غربی در قرن هجدهم مدیون نوآوری است (Landes, 1969). امروزه در اقتصاد نوین، رابطه بین نوآوری و رشد اقتصادی، اصل بدیهی به نظر می‌رسد، ولی جریان اصلی علم اقتصاد برای سال‌های متمادی از فرایندی اجتماعی که سبب زایش نوآوری می‌شود، غفلت کرده و آن را به‌صورت یک جعبه سیاه^۵ در معادلات اقتصادی و به‌طور حاشیه‌ای می‌نگریست (Rosenberg, 1994).

در مدل عمومی اقتصاد نئوکلاسیک از تغییر در قیمت‌های عوامل تولید (سرمایه و کار) برای تبیین اثر نوآوری استفاده می‌شود؛ بدین گونه که نوآوری سبب کاهش قیمت عوامل تولید و در نتیجه سبب جهش در تابع تولید می‌شود (Colander, 2000). ثابت شده است که مدل‌های قیمت عوامل^۶ در دامنه‌های محدودی پاسخگو بوده و جامع نیستند و به اقتضائات محلی، مانند کمبود عوامل تولید، وابسته هستند. از سوی دیگر، این دسته از مدل‌ها تنها گزینه‌های اولیه نوآوری را تبیین می‌کنند و از تحلیل دلایل اقتصادی نوآوری‌های جایگزین که به‌شدت وابسته به

1. Elster
2. Production Leap
3. Creative Destruction
4. Cumulative Creativity
5. Black Box
6. Factor Price

انتخاب‌های قبلی هستند، عاجز می‌مانند. میراث اجتماعی^۱ نخستین نوآوری‌ها که روتان^۲ (۲۰۰۲)، آن را «وابستگی به مسیر^۳ نام نهاده است، شرایطی را فراهم می‌کند که قیمت عوامل تنها یکی از متغیرهای تعیین‌کننده در زمینه انتخاب نوآوری‌های جایگزین باشد. مزیت اقتصادی تا حد زیادی به قابلیت‌های انباشته طی زمان برای انتخاب کارا از میان مسیرهای گوناگون نوآوری نهفته است.

در چهار دهه گذشته، ارزیابی‌های پیچیده‌تری در مورد اهمیت عوامل نهادی در تحریک نوآوری انجام شده است. برای مثال، وقتی لاندز (۱۹۶۹)، بخش اعظمی از رشد اقتصادی اروپای غربی را به نوآوری نسبت می‌دهد، به‌طور ضمنی به تأثیر اصلاحات نهادی، از قبیل افول خرافات و جادوگری که فعالیت کسب‌وکار بخش خصوصی را میسرتر می‌کرد، اشاره دارد. مسئله بستر نهادی در نوآوری را می‌توان در مجادلات مربوط به علم و فناوری در آمریکا نیز مشاهده کرد. در نیمه نخست قرن بیستم میلادی، این اعتقاد که علم سبب پیشرفت فناورانه می‌شود تقریباً به‌عنوان یک امر مقدس در میان پژوهشگران آمریکایی پذیرفته شده بود؛ اگرچه گه‌گاه نظریات مخالفی نیز برمی‌خاست که مدعی بودند، صنعتی‌شدن و نوآوری سبب رشد علمی شده است (Brooks, 1994).

ورای این مجادلات، به‌مرور این واقعیت برجسته نمایان شد که فرایند نوآوری نه یک فرایند ساده خطی، بلکه فرایندی پیچیده و غیرخطی است و همچنین، تعیین محرک نخست فرایند نوآوری (تولید علم یا وجود زیرساخت اجتماعی یا سرمایه) نوعی مسئله مرغ و تخم‌مرغ است؛ چراکه در عمل، نوآوری زاده تعامل پیچیده شرایط نهادی، اقتصادی و اجتماعی متعدد به همراه درک و تصمیمات کارآفرینان است (Sorensen & Levold, 1992).

مطالعه تاریخی نوآوری حاکی از این است که آنچه در آرای شومپتر «جهش بزرگ نوآورانه» خوانده می‌شود، تنها بخشی از فرایند نوآوری است و بخش اعظمی از این فرایند بطئی و حاصل انباشت تدریجی دانش و مهارت‌ها است (Sorensen & Levold, 1992). نوآوری‌های موفق آن دسته نوآوری‌هایی هستند که در یک فرایند بهبود اجتماعی شکل می‌گیرند که در آن تولیدکنندگان از طریق یادگیری تعاملی در عمل به ساخت و بهبود محصول می‌پردازند (Landes, 1969)؛ از این‌رو اقتصاددانان متقاعد شده‌اند که نوآوری به‌عنوان محصول تلاش‌های فردی در یک بستر شبکه‌ای که در آن زیرساخت‌ها و پروتوکول‌های ارتباطات و سرریزها و نوآوری‌های بیرونی بر مسیر تاریخی شکل رژیم فناوری مؤثر است، شکل می‌گیرد (Smith, 2000).

1. Social Legacy
2. Ruttan
3. Path Dependency

نوآوری پیش‌بینی‌ناپذیر و موجد ریسک است. بخشی از این پیش‌بینی‌ناپذیری و ریسک‌آمیزی به دلیل محدودیت اطلاعات و بخشی به دلیل ماهیت رو به تکامل آن است. همان‌طور که در نظرات شومپیتر در مورد توسعه سرمایه‌داری به‌عنوان چرخه‌ای متعادل دیده می‌شود، نوآوری به‌عنوان عامل ناپایداری (انتقال در تابع تولید) سبب تغییر در انتظارات تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان می‌شود که به‌سادگی قابل پیش‌بینی نیست.

اما چگونه می‌توان مواردی را توجیه کرد که تمامی موانع مشهود سر راه اشاعه نوآوری رفع شده است، ولی هنوز نوآوری به گونه موردانتظار اشاعه نمی‌یابد؟ این مورد سبب شد تا اقتصاددانان به تبیین نقش نهادها^۱ به‌عنوان منبع مداخلات قدرتمند در تحریک یا تأخیر نوآوری از طریق تغییر منافع و انگیزه‌ها بپردازند. نیروهای نهادی که شامل همه چیز از نهادهای دولتی تا اتحادیه‌های کارگری می‌شوند، عناصر حیاتی در تنظیم بستر نوآوری به‌حساب می‌آیند. این رویکرد که طی دو دهه گذشته اعتبار فراوانی کسب کرده، هنوز در به خوبی شکل نگرفته است. مشکلات جدی مانند تعریف مرزهای نهادی و سنجش و اندازه‌گیری برقرار است؛ اما نهادها محور توجه اقتصاد معاصر، به‌خصوص اقتصاد تغییرات فناورانه^۲، هستند؛ مفهوم نظام نوآوری^۳، دقیقاً رویکردی متناظر با واقعیت‌هایی چون تأثیر نهادها در توسعه فناورانه یک کشور، وابستگی به مسیر در توسعه فناورانه، اهمیت تعاملات و بستر نهادی عرفی در توسعه نوآوری‌های فناورانه دارد.

همان‌طور که فریمن (۱۹۹۵)، بیان می‌کند، مسیر توسعه فناوری معمولاً خودبه‌خود طی نشده و سیر طبیعی ندارد، بلکه از نهادها و تصمیم‌های انسانی منتج می‌شود. معمولاً ساختار عرفی در طول زمان باثبات است و در کشورهای مختلف، تمایزات آشکاری دارد. نهاد در نظریه نظام نوآوری به مجموعه‌ای از عرف‌ها، قوانین و سازمان‌ها اشاره دارد که نوآوری در بستر و تعاملات میان آن‌ها شکل می‌گیرد؛ لذا نوآوری در سیستم‌هایی ظهور می‌کند که اجزای سازمانی و بستر عرفی از عناصر مهم آن به‌شمار می‌روند.

نهادگرایی از منظر جامعه‌شناختی. برخلاف حوزه اقتصاد، سنت جامعه‌شناختی^۴ دربردارنده تفکرات عمیقی در زمینه نقش اجتماعی نهادها است؛ اما توجه کمتری به نوآوری دارد. در این میان البته استثنائاتی نیز وجود دارد. نظریه نظریه‌پردازانی چون مارکس و شومپیتر که همان قدر که اقتصاددان بودند، جامعه‌شناس نیز بودند به هر دو بُعد می‌پردازد. برای مثال، نهاد «ساخت

1. Institutions
2. Technological Change
3. Innovation System
4. Sociology

طبقاتی^۱» در نظریه اجتماعی مارکس و بازارهای اجتماعی در نظره شومپیتر در زبان تحلیل‌گران معاصر نهاد خوانده می‌شود. باوجود این اگرچه نظرهای جامعه‌شناختی در زمینه نوآوری نیز وجود داشته است (برای مثال، تاریخ جامعه‌شناختی اختراعات از گیلیلانز (۱۹۳۷))؛ اما تا این اواخر در اغلب مباحث جامعه‌شناختی به نوآوری به‌عنوان یک جعبه سیاه، همانند مفهوم وسیع‌تر فناوری نگریسته می‌شد. در مقابل مفهوم نوآوری، جامعه‌شناسی توجه درخوری را به مفهوم «نهاد» داشته است. تبیین‌های جامعه‌شناسانه از تعارض گروه‌ها و رفتار سازمانی توسط زوکر (۱۹۸۷) و رویکردهای پدیدارشناسانه (Berger, & Luckmann, 1967) عمدتاً پیرامون مفهوم نهاد ترسیم شده‌اند.

دغدغه اصلی نهادگرایان اولیه این بود که چگونه و چرا افراد قواعد، اصول و سنت‌ها و باورها و سایر متغیرهای زمینه‌ای اجتماعی که رفتار آن‌ها را شکل می‌دهد، می‌پذیرند. نهادگرایی معاصر در جامعه‌شناسی در میانه دهه ۷۰ با کارهای گیدنز (۱۹۷۹)، می‌یر و روان (۱۹۷۷)، بوردیو (۱۹۷۷)، زوکر (۱۹۸۷) و سایرین ظهور یافت که همگی عقیده داشتند، اقدام اجتماعی^۲ قویاً توسط زمینه اجتماعی^۳ شکل می‌گیرد و در عوض خود نیز زمینه را شکل می‌دهد. این رویکرد جدید بستر محیطی را عنصر اصلی در تبیین اقدام اجتماعی در نظر می‌گیرد (Scott, 1987).

ویژگی‌های رویکرد نوین نهادگرایی^۴ در تحلیل نهادی از عوامل مؤثر بر نوآوری فاوا یاری‌رسان است؛ چراکه در تبیین اهمیت عوامل نهادی در نوآوری کمک‌کننده بوده و با دغدغه‌های نهادی اقتصاددانان هم‌راستا است. نخستین ویژگی این رویکرد، رهاسازی سنت تفکیک سازمان‌ها به دو دسته فنی و نهادی^۵ است. تقسیم‌بندی فنی/نهادی بر این مینا قرار گرفته است که سازمان‌های فنی به سازمان‌های انتفاعی در بازاری که در آن کارایی هدف اصلی است، گفته می‌شود و سازمان‌های نهادی به سازمان‌های غیرانتفاعی و عمومی که در بستری قانونی و رویه‌ای که در آن مشروعیت فرایند به همان اندازه اهداف مهم است، دلالت دارد. رویکرد نهادگرایی جدید مدعی است که کارایی در تولید و مشروعیت ابزار هر دو در سازمان‌های معاصر، عوامل مهمی هستند. ویژگی دوم نهادگرایی جدید در جامعه‌شناسی، تغییر نگرش به نهادها از موجودیت‌های یکپارچه، ثابت و نامنعطف به سمت نهادها به‌عنوان موجودیت‌های سیال و فعال در شبکه‌ای از بازیگران مختلف است (Scott, 1987)؛ به‌عبارت‌دیگر هرچند نهادها عوامل قدرتمندی در تغییرات اجتماعی هستند، خودشان نیز در حال تغییرند.

-
1. Class Structure
 2. Social Action
 3. Social Context
 4. Neo Institutionalism
 5. Technical/Institutional Organizations

مفهوم نهاد و همگرایی رویکردها به این مفهوم. بررسی نظریه‌های مختلفی که به نقش نهادها در تغییرات اجتماعی می‌پردازند، نقاط همگرایی متعددی را نشان می‌دهد که بر اهمیت تبیین نهادی برای فهم بهتر اشاعه فناوری اطلاعات در تولید و کاربرد صحنه می‌گذارند. نخست، اینکه تمرکز بر نهادها می‌تواند زمینه وسیع‌تری برای تحلیل تغییرات اجتماعی فراهم کند. دومین نقطه همگرایی این است که فعالیت نهادی، به‌ویژه در زمینه تغییرات فنی و نوآوری در قالب مفهوم شبکه‌ها^۱، به بهترین نحو تبیین شده است. برای مثال، دیوید (۱۹۷۵)، نوآوری را فعالیتی شبکه‌ای می‌داند. اسکات و همکاران (۱۹۸۳)، نیز عقیده دارند نهادها در بیشتر موارد در شبکه‌های بین‌سازمانی و از طریق همین شبکه‌ها عمل می‌کنند. نقطه همگرایی نهایی این است که هر دو جریانات جامعه‌شناختی و اقتصادی بر اهمیت نهادها در شکل‌دهی به حیات اقتصادی و سازمانی صحنه گذاشته می‌شود.

دوش‌به‌دوش این همگرایی، تعریف مفهومی نهاد به‌عنوان مجموعه‌ای از موجودیت‌های اجتماعی و اقتصادی در حال تکوین است و تعریفی جامع و دقیقی از این مفهوم در دست نیست. در حوزه جامعه‌شناسی با مفاهیمی چون رسم، آیین، بنیاد و در حوزه روانشناسی با سرشت، خوی و باطن مترادف است. در زبان انگلیسی، واژه «Institute» به‌معنای تأسیس، ایجاد پُست یا مقام جدید، سازمان یافتن و غیره به‌کار رفته است. معادل فارسی این واژه را نخستین بار «دکتر غلامحسین صدیقی» در درس جامعه‌شناسی خود به‌کار برد (سلطانی تیرانی، ۱۳۸۷). در مجموع، دو معنای کلی از واژه نهاد برداشت می‌شود:

- معنای مکانی (مادی): در این معنا، نهاد به مکان یا ایجاد محلی برای برآوردن نیازی خاص اشاره دارد؛ مانند بنگاه، سازمان یا مؤسسه.

- معنای فرهنگی یا موضوعی (معنوی یا غیرمادی): در این معنا، نهاد به قواعد، قوانین، عرف‌ها و هنجارها اشاره دارد که همگی دارای هدف عینیت‌بخشیدن یا بیرونی‌کردن نگرش‌ها و باورها برای حصول به یک ادراک واحد هستند؛ بنابراین در این مفهوم نهاد از بخشنامه‌ها تا قوانین اساسی یک کشور تا باورهای فرهنگی یک جامعه را شامل می‌شود.

با این تعریف، نهاد در عینی‌ترین حالت آن به یک سازمان یا مؤسسه اشاره دارد؛ اما باید توجه کرد که هر سازمانی نیز نهاد نیست؛ بلکه نهادها نسبت به سازمان‌ها پایدارتر هستند. سلزنیک، یکی از پایه‌گذاران نظریه نهادی سازمان عنوان می‌کند که سازمان‌ها در خلال زمان و با نسبت‌های متغیر و متفاوت به نهاد تبدیل می‌شوند (Scott, 2007). در این پژوهش، نهاد به هر موجودیت اجتماعی که قادر به نفوذ و اعمال مقررات بر سایر نهادهای اجتماعی است اطلاق می‌شود.

در مطالعات پیشین در زمینه تأثیر نهادها بر توسعه فاوا مواردی به چشم می‌خورد که به‌منظور شناخت بهتر علت و معلولی نوآوری، به بررسی نهادی پرداخته شده است؛ اما در این پژوهش‌ها، مفهوم صریحی از نهاد اتخاذ نشده است و برخی بر سازمان‌ها و برخی نیز بر سیاست‌ها تمرکز داشته‌اند (Danziger, 1979; Cooper, 1990; Boisot, 1995; Orlikowski, 2008).

انواع نهادها و مداخله‌های نهادی در نوآوری فاوا. چه نهادهایی به‌طور عام در توسعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات مؤثر هستند و کدام یک به‌طور خاص برای توسعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات در کشور ایران اهمیت بیشتری دارند؟ پاسخ به این سؤال نیازمند تبیین مفهوم نهاد و تصریح ریشه‌های معرفت‌شناسانه آن و همچنین ضرورت این بحث در توسعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات است که در قسمت قبل به‌اجمال ارائه شد. بر اساس مطالب ذکرشده، مفهوم نهاد را می‌توان در سه ساحت نهادهای فیزیکی (سازمان‌ها)، نهادهای عرفی (قوانین و مقررات) و نهادهای عرفی هنجاری (هنجارهای فرهنگی و باورها) به‌عنوان جلوه‌های یک نهاد برشمرد (شکل ۲).

سازمان‌ها، ساختارهای رسمی با مقصودی مشخص هستند که آگاهانه ایجاد شده‌اند. سازمان‌ها، بازیکنان^۱ یا بازیگران^۲ سیستم‌های نوآوری به‌شمار می‌آیند. عرف شامل عادات مشترک، رویه‌ها، رسومات جاافتاده، قواعد یا قوانینی است که روابط و تعاملات افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها را تنظیم می‌کنند و قواعد بازی هستند (Edquist and Johnson, 2997). بر اساس این مفهوم‌پردازی، پژوهشگران در این مطالعه به دنبال پاسخگویی به این سؤال هستند که مهم‌ترین نهادهای مؤثر بر نوآوری فناوری اطلاعات کدام‌اند؟



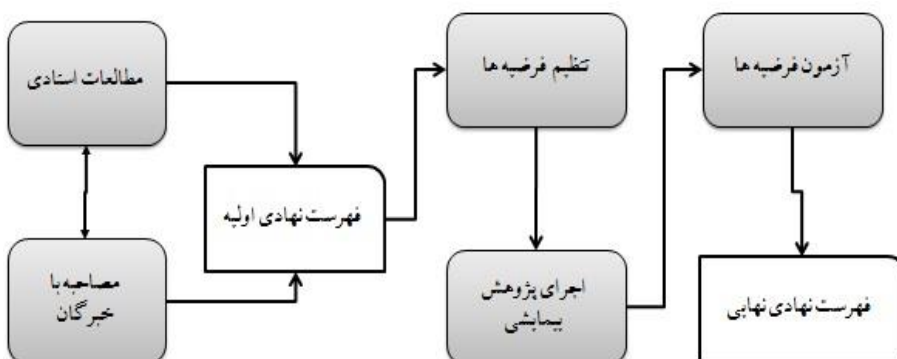
شکل ۳: تبیین سه سطحی از مفهوم نهاد

1. Players
2. Actors

۳. روش پژوهش

روش استفاده شده برای پاسخگویی به سؤال‌های پژوهش حاضر، به دلیل تنوع سؤال‌ها یک روش پژوهش ترکیبی^۱ است. از مزایای رویکرد ترکیبی می‌توان به همه‌جانبه‌بودن پژوهش، افزایش میزان یافته‌ها، مکمل‌سازی هر دو رویکرد کیفی و کمی و ارتقای محدوده و عمق پژوهش اشاره داشت (Tashakkori & Teddlie, 2008). از میان طرح‌های شش‌گانه پژوهش ترکیبی، طرح پژوهش ترکیبی اکتشافی^۲ مبنای کار قرار گرفت. بدین معنا که نخست، بر اساس روش‌های کیفی، فهرستی از نهادهای مؤثر در توسعه فناوری اطلاعات در کشور استخراج شد و به دنبال آن به وسیله روش‌های کمی این فهرست اعتبارسنجی شد و فرضیه‌های مبتنی بر آن آزمون شدند. در این راستا، نخست، با انجام مطالعات اسنادی و همچنین مصاحبه نیمه‌ساخت‌یافته با خبرگان حوزه فناوری اطلاعات، مجموعه‌ای خام از نهادهای مؤثر در اشاعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات شناسایی شد. در مرحله بعد با استفاده از مدل سه‌لایه‌ای مفهوم نهاد، نهادهای شناسایی شده بررسی، پالایش و در سه طبقه نهادهای فیزیکی (سازمان‌ها)، مقرراتی (قواعد و قوانین) و هنجاری (عرف‌ها و هنجارهای فرهنگی) دسته‌بندی شدند.

فهرست حاصل از طریق پرسشنامه‌ای میان ۲۵۹ نفر از خبرگان مجدداً مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور میزان اهمیت نهادها در قالب فرضیه‌های آماری از طریق آزمون آماری T، مورد آزمون قرار گرفت و نتایج در قالب فهرستی از مهم‌ترین نهادهای مؤثر در اشاعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات در کشور استخراج شد. شکل ۴، نمایانگر فرایند پژوهش است.



شکل ۴: فرایند پژوهش

1. Mixed Method
2. Explorative Mixed Method

گام نخست - بررسی مبانی نظری: در این مرحله با انجام مطالعات اسنادی از طریق شناسایی مجموعه‌ای از کتاب‌ها، مقاله‌ها و گزارش‌های مرتبط در سه محور نظام نوآوری، توسعه ملی فناوری اطلاعات و نهادهای مؤثر در اشاعه فناوری اطلاعات، با رجوع به ۸ مورد از مطرح‌ترین پایگاه‌های علمی بین‌المللی مانند «آی اس آی»^۱، «اسکوپوس»^۲، «الزویر»^۳ و غیره و همچنین کتابخانه‌های داخل کشور به‌علاوه کتابخانه دانشگاه گریفیت استرالیا مهم‌ترین کتاب‌ها و گزارش‌های فنی (۲۰ سال اخیر ۹۸۶) مورد مطالعه قرار گرفت. این مطالعات بصیرت‌های اولیه در زمینه نهادهای مؤثر در توسعه فاوا و همچنین مفاهیم نظری مربوطه را به‌طور منسجم برای پژوهشگران فراهم آورد؛ به‌گونه‌ای که مجموعه‌ای خام از نهادهای مؤثر در اشاعه فاوا شناسایی شد.

گام دوم - مصاحبه‌های اکتشافی: در این گام، مجموعه‌ای از مصاحبه‌های نیمه‌ساخت‌یافته با خبرگان حوزه فناوری اطلاعات طراحی و اجرا شد. هدف از این مصاحبه‌ها، شناسایی، تکمیل و پالایش مجموعه‌ای از نهادهای مؤثر در اشاعه فناوری اطلاعات در کشور ایران بود. با وجود این سؤال‌های مصاحبه به‌گونه‌ای طراحی شد تا پاسخ‌های مصاحبه‌شونده در جریان یک سیر طبیعی از وضعیت فاوا در کشور به مشکلات نهادی و سرانجام نهادهای مؤثر در اشاعه فاوا در کشور معطوف شود. برای انتخاب خبرگان، ملاک‌های چندگانه‌ای شامل تخصص در حوزه فاوا، سابقه مدیریتی در حوزه فاوا و تحصیلات دانشگاهی مرتبط به‌عنوان سه معیار اصلی مبنا قرار گرفت و در مجموع طی یک دوره ۱۸ ماهه با ۳۷ تن از خبرگان مصاحبه صورت گرفت تا پژوهشگران به اشباع نظری دست یافتند؛ در نهایت نتایج در قالب فهرستی از نهادهای مؤثر در اشاعه فناوری اطلاعات در سه سطح نهادهای فیزیکی، قانونی و هنجاری تدوین شد.

گام سوم - تنظیم فرضیه: بر اساس یافته‌های حاصل از مصاحبه‌ها و به‌منظور بررسی مهم‌ترین نهادهای مؤثر در اشاعه فاوا در کشور فرضیه‌های پژوهش بدین صورت تبیین شد: تأثیر نهاد «الف» در اشاعه فناوری اطلاعات در کشور مهم است. بدیهی است برای آزمون این فرضیه باید آن را در قالب فرضیه‌های آماری تنظیم کرد.

گام چهارم - تهیه و توزیع پرسشنامه: برای آزمون فرضیه بالا، پرسشنامه‌ای طراحی شد که در آن از پاسخ‌دهنده سؤال شد میزان اهمیت تأثیر نهاد «الف» در اشاعه فاوا در کشور را چگونه

1. Thompson Reuters (ISI)
2. Scopus
3. Science Direct (Elsevier)

می‌داند. این سؤال برای یکایک نهادهای موجود در فهرست نهادی تکرار شد و از این رو تعداد ۴۲ سؤال (تعداد نهادها) تدوین و در قالب طیف لیکرت تنظیم شد. اعتبار پرسشنامه طراحی شده بر اساس دو بُعد اعتبار محتوایی و اعتبار سازه مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به مرور نسبتاً جامعی که بر مطالعات پیشین انجام شده بود، سعی شد تا با در گام نخست با ارائه پرسشنامه در پانلی متشکل از ۹ نفر از خبرگان، نظرهای افراد در مورد میزان پوشش و صحت پرسش‌ها، اخذ و پرسش‌ها اصلاح و تعدیل شود. به منظور روایی‌سنجی پرسشنامه، پرسشنامه‌ها نخست به صورت آزمایشی میان نمونه‌ای ۱۹ نفره توزیع و پاسخ‌ها پس از بررسی به اصلاح و تعدیل پرسشنامه منجر شد. به دنبال آن آزمون روایی‌سنجی پرسشنامه با آزمون کرونباخ ارزیابی شد. نتایج در جدول ۱، نمایش داده شده است.

جدول ۱. پایایی پرسشنامه پژوهش

| مورد سنجش | تعداد سؤال‌ها | آلفای کرونباخ |
|----------------|---------------|---------------|
| نهادهای فیزیکی | ۲۳ | ۹۴,۳ |
| نهادهای مقررات | ۱۲ | ۸۹,۸ |
| نهادهای هنجاری | ۷ | ۸۵,۶ |

جامعه آماری پژوهش، کلیه خبرگان و صاحب‌نظران حوزه فناوری اطلاعات در کشور ایران بود. از آنجا که این جامعه آماری بسیار گسترده و دربرگیرنده صاحب‌نظران علمی و تجربی متعددی است، بررسی آماری در این جامعه وسیع امکانات بیشتری را می‌طلبد. برای افزایش روایی پاسخ‌ها از یکسو و کاستن از جامعه آماری، ویژگی‌های (۱) داشتن تحصیلات دانشگاهی در یکی از حوزه‌های مرتبط با فناوری اطلاعات، نظام نوآوری، مدیریت و زمینه‌های مرتبط و (۲) داشتن تجربه فعالیت (حداقل ۵ سال) در زمینه فناوری اطلاعات برای اعضای جامعه آماری مدنظر قرار گرفت.

از میان این جامعه آماری، نمونه‌گیری به صورت غیرتصادفی و بر مبنای روش گلوله‌برفی انجام شد؛ بدین معنا که از هر یک از پاسخگویان درخواست می‌شد تا سه نفر از صاحب‌نظران را که امکان تماس با آن‌ها برای پژوهشگران میسر است را معرفی کنند. فرایند شناسایی نمونه‌ها، توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه‌ها در بازه‌ای تقریباً یک سال و نیمه و از راه‌های مختلفی چون پُست الکترونیک و ارسال حضوری انجام شد. جدول ۲، معرف تعداد نمونه آماری منتخب است.

جدول ۲. وضعیت توزیع پرسشنامه‌ها

| نرخ بازگشت | تعداد | |
|------------|-------|---------------------------------|
| | ۳۹۷ | تعداد کل پرسشنامه‌های ارسال شده |
| ٪۷۱ | ۲۸۲ | تعداد کل پرسشنامه‌های دریافتی |
| ٪۶۵ | ۲۵۹ | تعداد پرسشنامه‌های مبنای تحلیل |

گام پنجم - آزمون فرضیه‌ها و تحلیل. به منظور تحلیل، این فرضیه که «تأثیرات نهاد الف در اشاعه فاوا مهم است» باید به شکل آماری آزمون شود؛ بنابراین پژوهشگران برای هر پرسش فرض آماری زیر را آزمون کردند:

H_0 : میانگین اهمیت تأثیر نهاد «الف» در اشاعه فناوری اطلاعات کمتر از یا مساوی ۳/۵ است.
 H_1 : میانگین اهمیت تأثیر نهاد «الف» در اشاعه فناوری اطلاعات بزرگ‌تر از ۳/۵ است.
 از پاسخگویان پرسیده شد تا چه میزان تأثیر نهادهای فیزیکی (در مجموع ۲۳ نهاد)، نهادهای مقرراتی (۱۲ نهاد) و نهادهای هنجاری (۷ نهاد) را در اشاعه نوآوری‌های فاوا مهم می‌دانند؟ با توجه به ماهیت سؤال‌ها از آزمون T یک‌طرفه برای تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج مشاهدات برای گروه‌های نهادی سه‌گانه به شرح جداول ۳ و ۴ است.

جدول ۳. آزمون T برای بررسی اهمیت هر یک از گروه‌های نهادهای

| تعداد | میانگین | انحراف معیار | خطای استاندارد | |
|-------|---------|--------------|----------------|-----------------------------------|
| ۲۵۹ | ۴/۴۷ | ۰/۵۷۸ | ۰/۴۸ | نهادهای فیزیکی (سازمانی) |
| ۲۵۹ | ۳/۸۴ | ۰/۵۲۱ | ۰/۰۴۳ | نهادهای مقرراتی (قوانین و مقررات) |
| ۲۵۹ | ۴/۳۲ | ۰/۶۴۰ | ۰/۰۵۲ | نهادهای هنجاری (عرف‌های فرهنگی) |

جدول ۴. نتایج آزمون T برای بررسی فرضیه میزان اهمیت هر یک از گروه‌های نهادی در اشاعه فاوا

| T | درجه آزادی | سطح معناداری | اختلاف از میانگین | اختلاف در سطح اطمینان ۹۵ درصد | |
|-------|------------|--------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| ۱۹/۹۱ | ۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۹۷ | حد پایین | نهادهای فیزیکی (سازمانی) |
| ۲۵/۵۶ | ۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۳۴ | حد بالا | نهادهای مقرراتی (قوانین و مقررات) |
| ۱۴/۷۰ | ۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۸۲ | حد پایین | نهادهای هنجاری (عرف‌های فرهنگی) |

تحلیل داده‌های حاصل در مورد گروه نهادهای فیزیکی نشان می‌دهد از آنجاکه سطح معناداری محاسبه شده (۰/۰۰۱) کمتر از سطح معناداری معین (۰/۰۵) است، فرض H_1 پذیرفته می‌شود؛ بدین معنا که میانگین محاسبه شده پاسخگویان برای میزان اهمیت تأثیر نهادهای فیزیکی در اشاعه فناوری اطلاعات (۴/۴۷) حدود ۰/۹۷ بیش از میانگین تعیین شده (۳/۵) است و بنابراین از نظر جامعه آماری نهادهای فیزیکی در اشاعه فناوری اطلاعات مهم تشخیص داده شده است. این نتیجه‌گیری برای تمامی نهادهای این گروه، به جز یک نهاد، تأیید شده است. نهاد «بازار غیررسمی فناوری اطلاعات» که با میانگین ۳/۱ کمتر از میانگین تعیین شده (۳/۵) است و بنابراین از نظر جامعه آماری اهمیت این نهاد در اشاعه فناوری اطلاعات مهم تشخیص داده نشده است (آزمون آماری نهادهای زیرمجموعه گروه‌ها به دلیل محدودیت حجم این مقاله ارائه نشده است).

در مورد گروه دوم، یعنی نهادهای مقرراتی نیز با توجه به داده‌های جدول‌های ۳ و ۴، از آنجاکه سطح معناداری محاسبه شده (۰/۰۰۱) کمتر از سطح معناداری معین (۰/۰۵) است فرض H_1 پذیرفته می‌شود؛ بدین معنا که میانگین محاسبه شده پاسخگویان برای میزان اهمیت تأثیر نهادهای مقرراتی در اشاعه فناوری اطلاعات (۳/۸۴) حدود ۰/۳۴ بیش از میانگین تعیین شده (۳/۵) است و بنابراین از نظر جامعه آماری اهمیت نهادهای فیزیکی در اشاعه فناوری اطلاعات مهم تشخیص داده شده است؛ اما این امر در صورت آزمون فرض برای تمامی نهادهای مقرراتی استخراج شده در مدل برقرار نیست. فرضیه H_1 برای نهاد ارزش‌های دینی با میانگین (۳/۰۰)، میل به اشتراک‌گرایی دانش و اطلاعات با میانگین (۲/۹۹)، فرهنگ مردسالار با میانگین (۲/۴۵) و جهان‌گرایی با میانگین (۳/۲۸) کمتر از میانگین تعیین شده (۳/۵) است؛ بنابراین این فرضیه رد و فرضیه H_0 پذیرفته می‌شود. این بدین معنا است که از نظر جامعه آماری اهمیت این نهاد در اشاعه فناوری اطلاعات مهم تشخیص داده نشده است.

در مورد نهادهای هنجاری نیز فرض H_1 تأیید می‌شود؛ بدین معنی که میانگین محاسبه شده پاسخگویان برای میزان اهمیت تأثیر نهادهای هنجاری در اشاعه فناوری اطلاعات (۴/۳۲) حدود ۰/۸۲ بیش از میانگین تعیین شده (۳/۵) است و بنابراین از نظر جامعه آماری اهمیت نهادهای هنجاری در اشاعه فناوری اطلاعات مهم تشخیص داده شده است. در مورد نهادهای زیرمجموعه این گروه، فرضیه H_1 برای قوانین فیلترینگ با میانگین (۳/۴۸)، قوانین معافیت مالیاتی با میانگین (۳/۴۸)، قوانین تسهیلات بیمه‌ای شرکت‌های رایانه‌ای با میانگین (۲/۷۵)، قوانین ضدتراست با میانگین (۳/۴۹) و سیاست‌های حمایت مالی از اشاعه فاوا با میانگین (۳/۱۹) کمتر از میانگین تعیین شده (۳/۵) است؛ بنابراین این فرضیه رد و فرضیه H_0 پذیرفته می‌شود و این بدین معنا است که از نظر جامعه آماری اهمیت این نهادها در اشاعه فناوری اطلاعات مهم

تشخیص داده نشده است.

در نهایت، نگاشت نهادی توسعه فناوری اطلاعات در کشور در قالب سه سطح نهادهای فیزیکی (سازمان‌ها)، نهادهای مقرراتی (قوانین و مقررات) و نهادهای هنجاری (عرف‌های فرهنگی) تهیه شد. جدول ۲، نشان‌دهنده خلاصه‌ای از مهم‌ترین دسته نهادهای شناسایی شده است.

جدول ۵. گروه‌های نهادی مؤثر بر نوآوری فاوا

| نهادهای فیزیکی | نهادهای مقرراتی |
|---|--|
| نهادهای سیاست‌گذار: نهادهای حاکمیتی (نظیر مجمع تشخیص مصلحت، شورای عالی انقلاب فرهنگی و غیره)، نهادهای مدیریتی دولت (وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات، شورای عالی فاوا، شورای عالی اطلاع‌رسانی و غیره)، محافل قانون‌گذار (مجلس و کمیسیون‌های تخصصی مربوطه و غیره) | امضای دیجیتال و قوانین مربوط به آن |
| نهادهای بین‌المللی: سازمان‌های بین‌المللی (مانند اتحادیه بین‌المللی مخابرات، شرکت‌های بین‌المللی و غیره) | قوانین حمایت از مالکیت معنوی |
| مؤسسه‌های آموزش مهارت‌های عمومی فناوری اطلاعات | قوانین امنیت فضای سایبر |
| مؤسسه‌های آموزش مهارت‌های تخصصی فناوری اطلاعات | قوانین مبارزه با جرائم رایانه‌ای |
| نشریات اطلاع‌رسان و آموزشی فناوری اطلاعات | قوانین فیلترینگ |
| نمایشگاه‌های فناوری اطلاعات | قوانین معافیت مالیاتی |
| کتاب تخصصی فناوری اطلاعات | قوانین تسهیلات بیمه‌ای |
| دانشکده‌های فناوری اطلاعات | قوانین یارانه و جایزه صادراتی فاوا |
| همایش‌های فناوری اطلاعات | قوانین ضدتراست |
| پژوهشکده‌های فناوری اطلاعات | برنامه‌های جامع و راهبردی توسعه فاوا |
| بازارهای مجتمع و فروشگاه‌های تخصصی فناوری اطلاعات | سیاست‌های حمایت مالی از توسعه فاوا |
| دفاتر خدمات الکترونیک و فناوری اطلاعات | قوانین گسترش کاربرد فاوا مانند قانون تجارت الکترونیک یا .. |
| کیوسک‌های دسترسی و کافی‌نت‌ها | نهادهای هنجاری |
| مانک‌های فناوری اطلاعات | اعتماد به فضای سایبر |
| شهرک‌ها و خوشه‌های صنعتی فناوری اطلاعات | احترام به مالکیت معنوی |
| شرکت‌های نرم‌افزاری | ارزش‌های دینی |
| سازمان‌های استانداردساز و نظارت بر استانداردهای فاوا | میل به اشتراک‌گرایی دانش و اطلاعات |
| صندوق‌های سرمایه‌گذار خطرپذیر در زمینه فاوا | فرهنگ مردسالار یا زن‌سالار |
| برنامه‌ها یا شبکه‌های خاص صداوسیما در زمینه فاوا | میل به نوگرایی و نوآوری |
| تبلیغات و اطلاع‌رسانی در زمینه فاوا | جهان‌گرایی |
| نهادهای تأمین امنیت سایبر مانند پلیس فتا | |
| نهاد بازار غیررسمی فاوا | |

در ادامه برای شناسایی انواع سیاست‌های نهادی به‌منظور مداخله در روند اشاعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات، با استفاده از مدل دو بُعدی کینگ و همکاران (۱۹۹۴) و به مدد مطالعه موردی و مطالعات اسنادی از پژوهش‌های پیشین در زمینه سیاست‌های توسعه فناوری اطلاعات، انواع سیاست‌های مداخلاتی دولت در اشاعه نوآوری‌های فناوری اطلاعات به‌طور عام و در ایران به‌طور خاص، تحلیل شد.

انواع سیاست‌های مداخله نهادی در اشاعه فناوری اطلاعات. کینگ و همکاران (۱۹۹۴)، در مدلی که برای تحلیل سیاست‌های نهادی در اشاعه نوآوری‌های فاوا ارائه دادند عنوان می‌کنند که نهادها از طریق دو گونه اثرات^۱ بر سایر عوامل و نهادهای موجود در یک بستر اجتماعی/اقتصادی به ایفای نقش می‌پردازند. یک دسته از اثرات، نفوذ^۲ نام دارد که عبارت از اعمال کنترل مستقیم یا غیرمستقیم بر اقدامات و نظام قواعد و باورهای سایر نهادها است. این نفوذ از طریق فرایند آموزش و اجتماعی‌سازی افراد و سازمان‌ها، تبیین سیستماتیک دیدگاه‌ها (تبلیغات) و تخصیص منابع به فعالیت‌هایی که مطلوب تشخیص داده می‌شوند و ممانعت از تخصیص منابع به موارد نامطلوب، اعمال می‌شود.

نوع دیگری از اثرات از طریق ایجاد و تنظیم مقررات و روش‌های عمل از طریق مداخله مستقیم یا غیرمستقیم در رفتار نهادهای تحت‌تأثیر با هدف اصلاح رفتار آن‌ها است که با عنوان «تأثیرات تنظیمی و مقرراتی»^۳ از آن یاد می‌شود.

این دو نوع تأثیرگذاری نهادها بر سایر نهادها می‌تواند نقش‌های مختلفی در قالب تأثیر بر نیروهای ناشی از فشار عرضه^۴ و یا کشش تقاضای^۵ نوآوری ایفا کنند. نیروهای فشار عرضه، ناشی از تولید نوآورانه در محصول یا فرایند و نیروهای کشش تقاضا ناشی از خواست و نیازهای مصرف‌کننده است. هر دو این نیروها برای اشاعه نوآوری لازم هستند؛ بنابراین تأثیرات نهادی نیز باید در هر دو این ابعاد فعال باشند؛ اما اینکه در یک نوآوری خاص کدام دسته از نیروها در فرایند نوآوری حاکمیت دارند، انواع اقدامات نهادی را برای نوآوری شکل می‌دهد. با توجه به مدل فشار عرضه، مداخله باید متمرکز بر تحریک تولید و کاربرد نوآوری، عرضه دانش علمی و فنی، تدارک سرمایه برای آزمون و ساخت نمونه آزمایشی، پشتیبانی تجاری‌سازی و غیره باشد. در مدل کشش تقاضا، مداخله باید معطوف به جمع‌آوری و انتقال نیازها به منابع عرضه نوآوری و ترغیب اخذ نوآوری‌ها توسط کاربران باشد.

-
1. Effects
 2. Influence
 3. Regulatory effects
 4. Supply Push
 5. Demand Pull

در این بخش با ایجاد ماتریسی دو بُعدی، چارچوبی منسجم برای بررسی انواع اقدامات مداخله‌ای ممکن در اشاعه نوآوری‌ها به‌طور عام و نوآوری فناوری اطلاعات به‌طور خاص فراهم می‌آید. دو بعد این ماتریس عبارت‌اند از: محور عمودی، شامل اقدامات نهادی بالقوه‌ای که نهادها اعمال می‌کنند (نفوذی و تنظیمی) و محور افقی، شامل نیروهای فشار عرضه و کشش تقاضا که بستر این اقدامات را فراهم می‌کنند. در هر سلول این ماتریس مثال‌هایی از انواع اقداماتی که نهادها ممکن است در آن دخیل باشند، نمایش داده شده است. جدول ۶ نشان‌دهنده این ماتریس است. هر یک از این اقدامات را می‌توان در یکی از شش نوع اقدامات نهادی اصلی طبقه‌بندی کرد که عبارتند از: ۱. ایجاد دانش؛ ۲. استقرار دانش؛ ۳. یارانه؛ ۴. ترغیب؛ ۵. استانداردسازی و ۶ اقدامات دستوری. در ادامه به‌اجمال هر یک از این اقدامات بررسی می‌شود.

جدول ۶. اقسام سیاست‌های مداخله نهادی در نظام نوآوری فناوری اطلاعات (King et al., 1994)

| مدل فشاری | مدل کششی |
|--|---|
| <p>تولید دانش</p> <p>تأمین مالی پروژه‌های پژوهشی</p> <p>استقرار دانش</p> <p>ارائه خدمات آموزشی</p> <p>یارانه</p> <p>تأمین مالی ساخت نمونه‌های آزمایشی</p> <p>تحریک بازار سرمایه به پشتیبانی از فعالیت‌های پژوهش و توسعه</p> <p>اعطای کمک‌های مالیاتی برای فعالیت‌های پژوهشی</p> <p>نظام دستوری</p> <p>تولید مستقیم تجهیزات برای نوآوری</p> | <p>استقرار دانش</p> <p>آموزش و توسعه نیروی انسانی و سازمان‌ها به‌منظور فراهم‌آوری مبنای مهارتی موردنیاز</p> <p>یارانه</p> <p>خرید محصولات و خدمات فناورانه</p> <p>تدارک مستقیم و یا غیرمستقیم مکمل‌های مصرف</p> <p>استفاده مستقیم یا غیرمستقیم از محصولات و خدمات جایگزین</p> <p>تشویق و بسیج منابع</p> <p>برنامه‌های آگاه‌سازی و ترغیب</p> |
| <p>استقرار دانش</p> <p>ارائه خدمات آموزش عمومی شهروندان</p> <p>یارانه</p> <p>کاهش مسئولیت‌ها و بدهی‌های عمومی سازمان‌های دخیل در فعالیت‌های نوآورانه</p> <p>تعدیل موانع قانونی، اداری یا رقابتی فراروی نوآوری و تجارت</p> <p>استانداردسازی</p> <p>تدوین استانداردهایی که ذیل آن فعالیت‌های نوآورانه ترغیب شود</p> <p>نظام دستوری</p> <p>الزام سازمان‌ها به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه</p> | <p>یارانه</p> <p>پشتیبانی از محصولات و خدماتی که پذیرش و کاربرد نوآوری را تسهیل می‌کنند</p> <p>استانداردسازی</p> <p>الزام به استفاده از یک محصول یا خدمت در سازمان‌ها</p> <p>الزام با تطابق با سایر استانداردهایی که به‌طور طبیعی استفاده از محصول یا فرایند مدنظر را ایجاب می‌کنند</p> <p>نظام دستوری</p> <p>الزام به استفاده از محصول یا فرایند نوآورانه خاص</p> |

تولید

استقرار

سیاست‌های مداخله‌ای در ایجاد دانش^۱. خلق دانش مبنای علمی لازم برای تولید نوآوری را فراهم می‌کند. شکل مشهودی از ایجاد دانش در قالب پژوهش‌های حمایت‌شده^۲ است (سلول ۱ در جدول ۲). این دست از اقدامات غالباً توسط دولت‌ها انجام می‌شود و البته محدود به دولت‌ها نیست و اقسام آن نیز در کشورهای مختلف متفاوت است. در آمریکا، نقش دولت در این دسته اقدامات بسیار وسیع است؛ اما سایر نهادهای خصوصی و بنیادهای غیردولتی نیز در این زمینه فعال هستند. در اغلب کشورهای بزرگ اروپایی نیز دولت از پژوهش‌های بنیادین حمایت می‌کند. در ایران، دولت سالیان زیادی است که از این نوع مداخله، به‌ویژه در صنایع وابسته به دفاع و تسلیحات نظامی، استفاده می‌کند. در حوزه فناوری اطلاعات نیز برنامه‌هایی مانند طرح تکفا (توسعه کاربری فناوری اطلاعات) در برنامه چهارم توسعه در دل خود چنین سیاست‌هایی را دربرداشت. یا پروژه‌های دیگری چون «طرح سیستم‌عامل ملی» و مواردی از این دست.

نکته قابل‌ذکر این است که در زمینه‌های پژوهشی پرهزینه نیز همکاری‌های بین‌المللی ظهور یافته است. برای مثال «پروژه ESPIRIT» در اتحادیه اروپا نمونه‌ای از مشارکت بین‌المللی در اقدامات مربوط به تولید دانش در میکروالکترونیک، فناوری نرم‌افزار، پردازش اطلاعات و استانداردهای مستندسازی است (Mytelka & Delapierre, 1987). در ژاپن مداخله مستقیم دولت در چنین پروژه‌هایی به‌ندرت دیده می‌شود؛ اما در عوض دولت نقش مهمی در هماهنگ‌سازی و بسیج منابع شرکت‌های خصوصی در زمینه پژوهش‌های اولویت‌دار ملی ایفا می‌کند (Freeman, 1988). برای مثال، «پروژه رایانه‌های نسل پنجم»^۴ دربرگیرنده هشت شرکت بزرگ و دو آزمایشگاه ملی است که با نظارت دولت هماهنگ شده‌اند (Odagiri, 1997) در کره، دولت برنامه‌ای برای توسعه فناوری علمی، به‌خصوص در زمینه مدارهای مجتمع بزرگ‌مقیاس (VLSI)^۵، تا سال ۲۰۰ طراحی کرد. سنگاپور نیز به ایجاد نهادهای مختلفی برای تسهیل پژوهش و توسعه پرداخته است (Gurbaxani et al., 1990).

کشور ایران نیز اگرچه به‌عنوان عضو در برخی از پروژه‌های بین‌المللی، مانند پروژه‌های مرتبط با فیزیک نظری، مشارکت دارد؛ اما در حوزه فناوری اطلاعات این زمینه چندان موردتوجه قرار نگرفته است.

ایجاد دانش می‌تواند از طریق حمایت از پژوهش‌های بنیادین با بازگشت سرمایه محدود در کوتاه‌مدت و یا پژوهش‌های کاربردی با اهداف مشخص بازگشت سرمایه باشد. در آمریکا

-
1. Knowledge Building
 2. Supported Research
 3. European Strategic Program In Research on Information Technology (ESPIRIT)
 4. Fifth Generation Project
 5. Very Large Scale Integerated circuits

پژوهش‌های زیست‌دارویی^۱ دربرگیرنده هر دو طیف پژوهش‌های بنیادین در ماهیت موجودات زنده تا پژوهش‌های کاربردی معطوف به علاج بیماریها است. این مداخلات همچنین می‌تواند اهداف چندگانه‌ای داشته باشد. برای مثال، در آمریکا پژوهش‌های هسته‌ای معطوف به کاربردهای نظامی و تولید انرژی است که عمده منابع پژوهشی آن نیز توسط دولت تأمین می‌شود (Nelson, 1993). در نهایت اینکه نهادها می‌توانند نحوه حمایت‌های مالی خود را طی زمان تغییر دهند. برای مثال، صنعت هواپیمایی تجاری آمریکا طی دهه ۴۵ تا ۱۹۶۵ به‌واقع توسط دولت حمایت می‌شد؛ اما وقتی نیازهای نظامی و تجاری از هم فاصله گرفت حمایت‌های R&D به‌طور وسیعی به سمت حوزه تجاری سوق یافت (Mowery, 1981). مداخلات نهادی جدی در تولید نوآوری لازم است؛ اما به نظر نمی‌رسد این اقدامات در اشاعه نوآوری چندان ضروری باشد. تجربه ژاپن نشان می‌دهد که رشد اقتصادی ژاپن تا حد زیادی وابسته به پذیرش و نهادینه‌سازی نوآوری‌ها است که طی فرایند آموزش در حین عمل و بدون مداخله جدی نهادی به دست آمده است (Freeman, 1988). بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که مداخله نهادی برای ارتقای تولید دانش به‌منظور حفظ تولید نوآوری در عرصه فاوا ضروری است؛ اما این امر برای موفقیت در اشاعه کاربردها چندان کاربرد ندارد.

سیاست‌های مداخله‌ای در استقرار دانش^۲. هدف از استقرار دانش، تحریک توزیع دانش نوین در میان افراد و سازمان‌های دانش‌محور و همچنین مخازن دانش، از قبیل آرشیوها و کتابخانه‌ها است. شکل مشهود سیاست‌های استقرار دانش، قوانین آموزش عمومی مردم است. ایجاد جمعیتی باسواد و تحصیل‌کرده عاملی ضروری برای نوآوری است (Scott, 1996). در بسیاری از کشورها ارائه خدمات آموزش عمومی توسط دولت انجام می‌شود و البته در برخی کشورها بخش خصوصی غیرانتفاعی و انتفاعی نیز در این عرصه فعال هستند (برای مثال، سازمان‌های مذهبی و مدارس خصوصی). به همراه این وظیفه قانون آموزش اجباری که افراد را ملزم به تحصیل تا رده یا سن مشخصی می‌کند چنین الزاماتی می‌تواند شامل مواردی از فاوا نیز باشد؛ برای مثال، اجبار آموزش فاوا در مدارس. برای نمونه، در تایوان دانش‌آموزان همه مدارس فنی حرفه‌ای ملزم هستند حداقل چهار کلاس در کاربری رایانه و مبانی فاوا بگذرانند (Cheng, 1990).

شکل دیگر از استقرار دانش ترغیب سایر افراد و سازمان‌های دانشمند به ورود به کشور و فعالیت است. این یکی از اهداف اصلی قوانین مهاجرت است که افراد دارای مهارت‌های خاص را ترغیب به مهاجرت به درون کشور می‌کند. شرکت‌های چندملیتی در این زمینه نقش مهمی دارند

1. Biomedical

2. Knowledge Deployment

(Pavitt, 1984). برای مثال، دولت سنگاپور دست به تأسیس نهادهای آموزشی در حوزه‌های مختلف فاوا با مشارکت شرکت‌های بزرگ کرده است. این کشور، «مؤسسه علوم سیستم» را با مشارکت IBM، «مرکز آموزشی ارتباطات داده‌ای» را با شرکت AT&T و «مرکز توسعه نرم‌افزار» را با همکاری شرکت‌های ژاپنی راه‌اندازی کرده است (Gurbaxani et al., 1990). شکل دیگری از استقرار دانش معطوف به تحریک استفاده از نوآوری از طریق آموزش کاربران بالقوه است (سلول ۲ در جدول ۲) این اقدام می‌تواند توسط نهادهای دولتی، اتحادیه‌ها، انجمن‌های حرفه‌ای و شرکت‌ها انجام شود. در تایوان آزمون سراسری با مشارکت وزارتخانه‌های آموزش و امور اقتصادی در سال ۱۹۸۴ طراحی شد. سه سطح این آزمون عبارت از تحلیل‌گر سیستم، برنامه‌نویس ارشد و برنامه‌نویس بود. هر ساله قریب بر ۲ تا ۴۰۰۰ نفر در این آزمون ثبت‌نام کرده و حدود ۱۰ درصد پذیرفته می‌شوند. بخش عمده‌ای از این قبول‌شدگان فارغ‌التحصیلان حوزه فاوا نیستند (Cheng, 1990). آزمون تنها راه ایجاد مهارت‌های خاص نیست. دولت سنگاپور برنامه‌ای با عنوان «ITpower» که شامل ۵۶ ساعت آموزش فاوا است به‌منظور آماده‌سازی کارکنان اداری به مهارت‌های فاوا اجباری کرده است (Ein-Dor et al., 1997).

استقرار و توزیع دانش مبنای ضروری برای مداخلات نهادی در نوآوری است. بدون وجود کاربران و جامعه‌ای توانمند نوآوری‌ها قابلیت ایجاد و انتشار ندارند؛ بنابراین می‌توان گفت: تولید و کاربرد نوآوری‌های فاوا نیازمند مداخلات نهادی جدی و پایدار برای استقرار دانش است.

سیاست‌های یارانه‌ای^۱. به استفاده یک نهاد از منابع و اختیارات خود برای تسویه هزینه‌ها و ریسک‌های غیرقابل اجتناب برای نوآوران و کاربران در فرایند نوآوری و اشاعه یارانه گفته می‌شود. یارانه شکل‌های مختلفی دارد. به بیانی ارائه حمایت از پژوهش‌ها و آموزش عمومی خود نیز یک نوع یارانه برای نوآوری است؛ اما مقصود ایجاد دانش و آموزش خیلی فراخ‌تر از صرفاً تسهیل نوآوری است؛ درحالی‌که یارانه اقدامی هدفمند برای مقصودی خاص، مثلاً افزایش تولید یا کاربرد درون‌زای سیستم‌های کامپیوتری است؛ بنابراین منظور از یارانه توصیف اقدامات نهادی طراحی‌شده برای پیامدهای خاص نوآوری است. مثال خوب در این زمینه حمایت از پروژه‌های تولید آزمایشی یا امکان‌سنجی است که مفهوم را واضح و مشکلات را روشن می‌کند (سلول ۱). چنین یارانه‌هایی عمدتاً دولتی است؛ البته موارد غیردولتی نیز دیده می‌شود. برای مثال، اتحادیه اروپا مبلغی معادل ۲۳ میلیون یورو برای پروژه‌های پیش‌تاز در زمینه کاربردهای نوآورانه فاوا اختصاص داد (European Commission, 1990). نوعی یارانه غیرمستقیم نیز در قالب تشویق

1. Subsidy

بازار سرمایه برای تأمین مالی فعالیت‌های نوآورانه و خرید محصولات و فرایندهای نوآورانه است. این مکانیسم‌ها عمدتاً در قالب تضمین وام، تخفیف مالیاتی ارائه می‌شود که در زمره ابزار دولتی است. برای مثال، برنامه رایانه‌ای کردن سازمان‌های کوچک در سنگاپور با اعطای یارانه در قالب وام کم‌بهره برای خرید تجهیزات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و تأمین بخشی از هزینه‌های مشاوره و استقرار تجهیزات رایانه به تشویق رایانه‌ای کردن این بنگاه‌ها می‌پردازد. در تایوان نیز وزارت امور اقتصادی برای رایانه‌ای کردن SMEها کمک‌هایی در نظر گرفته است (Cheng, 1990).

قسمی دیگر از یارانه در قالب خریده‌ها تضمینی و یا خرید تجهیزاتی که در آن از نوآوری خاص استفاده‌شده توسط نهادهای بزرگ، مانند بخش دفاع یا وزارت فاوا، است. قدرت این ابزار در مورد خریده‌های دولت آمریکا در زمینه هواپیما، فضاپیما، رایانه و الکترونیک به‌خوبی مشاهده می‌شود. اثربخشی این ابزار فراتر از صرفاً تأثیر مستقیم آن بر تقاضا است. به‌گونه‌ای که می‌توان استفاده‌های نوآورانه را نیز در قالب این کمک‌ها الزامی کرد. برای مثال، الزام به استفاده از روش‌های نوین حسابداری برای مؤسسه‌هایی که از کمک‌های یارانه‌ای بهره‌مند می‌شوند. در این موارد یارانه برای مقصود دیگری است؛ اما نوآوری نیز حمایت می‌شود.

یک نوع ظریف و البته ضروری از یارانه‌ها در قالب حمایت از تدارک مکمل‌های ضروری برای فرایند یا کالای نوآورانه است. دو مکمل ضروری در حوزه فاوا تأمین و نگهداری برق و خدمات ارتباطی است. ایجاد راه‌ها، بندرها و سایر تجهیزات از سایر مثال‌ها است. نوع دیگر یارانه از طریق تحمیل یا تحریم استفاده از جایگزین‌های نوآوری است. مثلاً ترجیح استفاده از کالاهای داخلی‌ساز یا اعمال تعرفه بر قطعات وارداتی. تعرفه و محدودیت وارداتی برای برخی کالاهای فاوا در برزیل هند و ژاپن از مثال‌های دیگر است (Lall, and Teubal, 1998).

درنهایت یارانه‌های غیرمستقیم، ولی مهمی را می‌توان از طریق کاهش موانع تولید نوآوری ارائه کرد. نوعی از یارانه، ریسک‌های مرتبط با نوآوری را کاهش می‌دهد، مانند محدودیت قانونی مسئولیت حداکثری در سوانح اتمی توسط دولت آمریکا. این قانون سبب علاقه بیشتر بخش خصوصی برای استفاده از انرژی هسته‌ای شد. نوع دیگر یارانه موانع رقابت در استفاده از نوآوری را تعدیل می‌کند، مانند محدود کردن انصراف از استفاده تجاری توسط افرادی خاص. این دقیقاً هدف قوانین مالکیت معنوی است که با اعمال حق لیسانس، استفاده‌کننده را از آزادی عمل در رهاکردن نوآوری باز می‌دارد. این موارد در اتحادیه اروپا در زمینه فاوا در قالب قوانین حمایت از مالکیت نرم‌افزار، تبادلات مالی الکترونیک و کلاه‌برداری اینترنتی انجام شده است (European Commission, 1990)؛ بنابراین می‌توان عنوان کرد که یارانه‌ها اغلب، ولی نه همیشه، ابزار ضروری برای مداخله نهادی در تولید و کاربرد نوآوری فاوا هستند.

سیاست‌های مداخله‌ای معطوف به انگیزش و ترویج. بسیج منابع^۱ در واقع ترغیب بازیگران مختلف به دیدگاهی خاص و در پشتیبانی از نوآوری است. با ترویج نگاه مثبت یا منفی به یک نوآوری اشاعه فاوا به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد. این در واقع نیروی ظریف و در دل تمامی موارد بالا است. شکی نیست که سرفصل‌های درسی در آمریکا به گونه‌ای است که مروج نوعی تفکر علمی است؛ اما این واژه در اینجا مفهومی دقیق‌تر به معنای اقدامات نهادی در ترویج نوآوری‌هایی خاص دارد. اصلی‌ترین ابزار نهادی در این دسته، گروه‌های حامی و تبلیغاتی و آگاهی‌رسان است. شامل تبلیغات در حمایت از یک نوآوری، نمایش رویدادهای خاص (شوهای لوازم الکترونیک مصرفی). یکی از مثال‌های بارز و موفق آن هفته فاوا در سنگاپور و ماه فاوا در تایوان است. هر یک از این رویدادها شامل نمایشگاه‌ها، سمینارها و انتشارات مربوط است. در تایوان ماه فاوا در اغلب شهرهای بزرگ برگزار می‌شود و در فیلپین ماه ملی فاوا در ژوئن هر سال برگزار می‌شود (Cheng, 1990). در بحث ترویج و ترغیب، متخصصان و انجمن‌های حرفه‌ای نقش مهمی دارند. گزارش‌ها و مباحث این انجمن‌های حرفه‌ای از قبیل انجمن‌های فاوا، انجمن انفورماتیک، شورای عالی فناوری اطلاعات، شورای عالی اطلاع‌رسانی و انتشارات مربوطه در ترویج تولید و کاربرد فناوری‌های اطلاعاتی نقش دارد. سنجش تأثیر انگیزش و ترویج در توسعه فاوا دشوار است و اثر آن با وجود سایر مداخلات نهادی، مانند تولید نوآوری، یارانه و استقرار دانش، قابل توجه می‌شود؛ در واقع به عنوان نوعی کاتالیست در حضور این مداخلات عمل می‌کند.

با این توصیفات می‌توان نتیجه گرفت که تلاش‌های ترویجی برای ترغیب نوآوری‌های فاوا مهم، ولی ناکافی هستند و عمدتاً در کنار سایر مداخلات نهادی مفید خواهند بود.

سیاست‌های مداخله‌ای معطوف به استانداردسازی^۲. استانداردسازی نوعی مقررات‌گذاری برای محدود کردن گزینه‌های فراروی بازیگران مختلف در تطابق با اهداف نهادی و اجتماعی است. استانداردها برساخته^۳ اجتماعی هستند و توافقاتی در مورد ترجیحات ذی‌نفعان هستند. استانداردها می‌توانند اختیاری و یا اجباری قانونی باشند. استانداردها هم از تولید دانش ایجاد می‌شوند و هم جهت آن‌ها را سوق می‌دهند (King et al., 1991).

استانداردها به عنوان ابزاری برای مداخلات نهادی در نوآوری به روش‌های گوناگون مطرح هستند و می‌توانند برای تحریک سرمایه‌گذاری در یک نوآوری مطرح شوند (سلول ۳). برای مثال، استاندارد درگاه سریال IEEE RS432C برای اتصال قطعات جانبی به رایانه. همچنین

1. Mobilization
2. Standardization
3. Social Construct

استانداردها برای ارتقای استفاده از نوآوری ایجاد می‌شوند (سلول ۴)؛ چراکه خریداران از تغییرات فنی آینده بی‌خبر و نگران هستند. استانداردها، سازگاری تجهیزات آتی با فعلی را میسر می‌سازند. تسلط فناوریانه استانداردهای دی فاکتور ارائه‌شده توسط ای‌بی‌ام در معماری رایانه IBM's 360 و سیستم‌عامل MS-DOS برای پردازنده‌های Intel 80X86 از این نمونه‌ها است. استانداردهای غیرمستقیم، اما مهم در نوآوری نیز وجود دارند که حداقل عملکردهایی را اجباری می‌کنند که بدون استفاده از فناوری‌ها و نوآوری‌ها حصول به این استانداردها میسر نیست. برای مثال، در بهداشت مواد غذایی، استانداردهایی در زمینه حداکثر ناخالصی مجاز وجود دارد که سبب می‌شود تولیدکنندگان به‌ناچار از فناوری‌های پاستوریزاسیون و یا سایر نوآوری‌هایی که این استانداردها را برآورده سازد، استفاده کنند؛ البته این احتمال نیز وجود دارد که استانداردها مسیر نوآوری را به سمت غیربهبینه سوق دهند. به‌رحال استاندارد می‌تواند هم محرک و هم مانع نوآوری باشد. در این مورد می‌توان عنوان کرد که استانداردها یکی از ابزار مداخله نهادی مهم در توسعه نوآوری فاوا هستند، ولی ریسک ممانعت از نوآوری را نیز دارند.

سیاست‌های مداخله‌ای دستوری در زمینه نوآوری^۱. آخرین دسته از مداخلات، هدایت دستوری نوآوری به‌معنای دستور تولید نوآوری، استفاده از نوآوری و یا مشارکت در کاری است که نوآوری را تسهیل می‌کند. یک شکل از هدایت دستوری، الزام نهادها به تولید یا استفاده از نوآوری‌های متعلق به خود است که به‌خوبی در نهادهای دولتی که ملزم به تولید یا استفاده از نوآوری‌های موردنیاز خود هستند، دیده می‌شود. شکل دیگری از هدایت دستوری، الزام سازمان‌ها به تخصیص منابع در فعالیت‌های R&D است. شکل سوم، الزام سازمان‌ها به استفاده از یک نوآوری خاص است و حالت چهارم الزام سازمان‌ها به تغییر ساختار و عملیات خود است؛ به‌گونه‌ای که نوآوری و اشاعه آن را تسهیل کند.

به‌طور کلی مداخلات دستوری می‌تواند نتایج مثبت یا منفی داشته باشد و البته غالباً دستورات خاص برای نوآوری شکست می‌خورند؛ چون نمی‌توان افراد را به نوآوری و خلاقیت مجبور کرد. اختراع وقتی رخ می‌دهد که مجموعه‌ای فازی از قابلیت‌ها، نگرش‌ها و انگیزه‌ها در یک فرد یا گروه جمع شود. باوجوداین، اگرچه دشوار است فرایند نوآوری را مهندسی کرد، ولی می‌توان بستری را برای شکوفایی آن فراهم کرد. نوآوری به‌صورت دستورات بالا به پایین صورت نمی‌گیرد؛ لذا نهادها از طریق دستوری چندان به نوآوری نمی‌رسند. باوجوداین دستورات نقش مهمی در نوآوری دارند. در شرایطی خاص، مثل جنگ‌ها، بسیاری از نظم‌های اجتماعی تغییر می‌کند. بسیاری از افراد منافع خود را فدای دستورات حاکمیت ملی می‌کنند. پیشرفت‌های

1. Innovation Directive

خیره‌کننده در فناوری‌های چون رادار، انرژی هسته‌ای، طی جنگ دوم جهانی حاکی از کارایی نظام دستوری نوآوری در شرایط خاص است و البته تجربه چنین نوآوری‌هایی را کشور ایران طی دوران دفاع مقدس و تحریم‌های بین‌المللی داشته است. یکی دیگر از زمینه‌های اثربخش نظام دستوری در تعیین پارامترهای رفتاری و عملکردی است که می‌تواند به نوآوری منجر شود. برای مثال، «وزارت صنعت و تجارت ژاپن» برای سالیان سال به ارائه مشاوره‌های مدیریتی به شرکت‌های خصوصی می‌پرداخت. در صنعت رایانه، «وزارت صنعت و تجارت ژاپن»، نقش عمده‌ای در هدایت گروهی از شرکت‌ها در تمرکز بر فناوری‌هایی خاصی داشت که این وزارت پیش‌بینی کرده بود بازار بالقوه‌ای برای ژاپن دارد (Freeman, 1995).

در جمع‌بندی سیاست‌های دستوری می‌توان گفت که نظام دستوری و بالا به پایین نوآوری تنها در شرایطی خاص مانند بحران‌ها کارا است؛ ولی در بلندمدت محدودیت کاربرد در اشاعه فاوا دارد.

ویژگی‌های نهادی در تدوین سیاست‌ها. مباحث ارائه‌شده روش‌هایی را که نهادها می‌توانند در اشاعه نوآوری فاوا مؤثر باشند ترسیم کرد. برای تحلیل جدی‌تر باید نقش نهادها به صورت چندوجهی و اقتضایی در نظر گرفته شود. در ادامه به‌اجمال این دو ویژگی عوامل نهادی در نوآوری فاوا را بررسی می‌کنیم.

نقش چندوجهی نهادها. مسائل مطرح‌شده در بالا را می‌توان از منظر آنچه راجرز (۱۹۹۵)، به‌عنوان جانب‌داری از نوآوری نامید به چالش کشید؛ چراکه اغلب فرض می‌شود نوآوری پدیده‌ای مثبت است و سازمان‌ها به دنبال اشاعه آن هستند؛ اما بر اساس تاریخچه نوآوری‌های فنی این چندان فرض درستی نیست. بسیاری از نهادها همان‌طور که می‌توانند مشوق نوآوری باشند می‌توانند مانع آن نیز باشند. مثال‌های زیادی وجود دارد که نشان می‌دهد نوآوری ذاتاً سیاسی و مطلوبیت یک نوآوری خاص، وقتی برنده یا بازنده وجود داشته باشد، متغیر است برای مثال:

- محدودیت‌های مذهبی فراروی کاربرد نوآوری (تحریم فناوری‌های کنترل تولد توسط کلیسای کاتولیک).

- اتحادیه‌های کارگری می‌توانند در مقابل نوآوری‌های جایگزین کارگران مقاومت می‌کنند و قراردادهای کاری را با نظر به محدودکردن این تغییرات تنظیم می‌کنند.
- محدودیت‌های دولتی بر سر تضارب آرا و ترویج نوآوری‌های برای مقاصد سیاسی و امنیتی؛ برای مثال، نظارت و کنترل بر رسانه‌ها و روزنامه‌نگاران و دانشمندان.
- محدودیت‌های بین‌المللی بر سر جریان دانش و فناوری؛ مثلاً تحریم‌های بین‌المللی بر سر راه

ورود فناوری‌های پیشرفته به ایران.

- تعرفه‌ها، سهمیه‌ها و سایر موانع تجاری بر سر تبادل کالاهای فناوری‌بنیان؛ البته این موانع سبب کاهش اشاعه و در مواردی افزایش نوآوری داخلی می‌شود. بستگی دارد که دولت تنها به رانت به شرکت‌های داخلی اکتفا کند یا آن‌ها را وادار به نوآوری نیز کند.

- محدودیت‌های سرمایه‌گذاری خارجی که شرکت‌های چندملیتی و فناوری‌های آن‌ها را خارج از مرزهای یک کشور نگه می‌دارد و بسته به نوع عمل دولت می‌تواند تبعات متفاوتی داشته باشد.

- قانون کپی‌رایت که می‌تواند مشوق یا محدودکننده ورود نوآوری باشد.

- تأخیر در معرفی نوآوری‌های جدید توسط شرکت‌ها به دلیل مقاصد تجاری

ویژگی چندوجهی نهادها مستلزم این است که برای آن‌ها نیز نوعی جانب‌داری سیاسی و ایدئولوژیک در نظر گرفته شود؛ بنابراین نهادها می‌توانند مروج یا مشوق نوآوری‌ها بر اساس میزان تطبیق ایدئولوژی خود باشند؛ بنابراین نهادها می‌توانند متعارض هم باشند. مثلاً جنگ صدساله «وزارت تلگراف و تلفن ژاپن» با «وزارت صنعت و تجارت»، بر سر توسعه زیرساخت فاوای کشور نمونه معروفی است؛ درحالی‌که هر دو خواهان توسعه زیرساخت بودند، هر یک می‌خواست خود رهبری کار را در دست بگیرد (Gurbaxani, et al., 1990). یا در ایران بحث‌های پیرامون مدیریت فناوری اطلاعات بین «شورای عالی اطلاع‌رسانی»، «شورای عالی فناوری اطلاعات» و «وزارت ارتباطات» در سالیان گذشته و علاوه بر آن «شورای عالی فضای مجازی» کشور در یک سال اخیر.

نهادها می‌توانند در نوآوری، تغییر موضع نیز بدهند. برای مثال، «آژانس تحقیقات پیشرفته آمریکا» بین سال‌های ۷۸ تا ۹۳ سه بار تغییر نام داد. ابتدا با مأموریت پشتیبانی از توسعه فناوری‌های پیشرفته و «حفظ آمریکا از غافلگیری فناورانه» آرپا^۱ نام گرفت؛ سپس در سال ۷۸ به دارپا^۲ تغییر نام داد تا مأموریت دفاعی خود را پررنگ کند و با پایان جنگ سرد دوباره آرپا نام گرفت؛ بنابراین نهادها موجودیت‌های سیال و منعطفی در شبکه‌ای از سازمان‌ها و بازیگران هستند؛ باوجوداین اصلی برای پژوهشگران نوآوری فاوا در بستر نهادی این است که نهادها منابع تأثیر و مقررات هستند که تا حدی از موجودیت‌هایی که بر آن‌ها تأثیر کمی می‌گذارند، پایدارتر هستند؛ ولی نه در بلندمدت.

اقتضائات در مداخله نهادی. ماهیت مداخلات نهادی در نوآوری فاوا به همان پیچیدگی و اقتضایی بودن خود فرایند نوآوری است. هر مداخله نهادی الزاماً مطلوب و مؤثر نخواهد بود و

1. Advanced Research Project Agency (ARPA)

2. Deffence Advanced Research Project Agency (DARPA)

به‌شدت وابسته به شرایط و اهداف مداخله است؛ به‌ویژه در زمینه نوآوری‌های فاوا که به‌طور خاصی در شبکه‌ای از فناوری‌ها و زیرساخت‌ها تنیده شده‌اند و ماهیت شبکه‌ای داشته و از کالای مصرفی تا واسطه‌ای و فرایندها را دربرمی‌گیرند.

عنصر شبکه‌ای نوآوری فاوا را می‌توان به شبکه‌های فیزیکی و اجتماعی تقسیم کرد. تمامی نوآوری‌های فاوا با شبکه‌های اجتماعی از دانش فنی، پشتیبانی و فرهنگی گره خورده‌اند؛ ولی الزاماً نه تماماً با شبکه‌های فیزیکی. آن دسته از نوآوری‌های فاوا مانند فناوری‌های ارتباط داده یا سیستم‌های تحت‌وب که به شبکه‌های فیزیکی وابسته‌اند، نیازمند مداخلات جدی از طریق اعطای یارانه و استانداردسازی زیرساخت هستند؛ بنابراین میزان اشاعه این فناوری‌ها در کشورهای صنعتی و درحال توسعه به‌شدت به سطح زیرساخت‌ها و یارانه‌ها و استانداردهای پشتیبان زیرساخت وابسته است (Gurbaxani, et al., 1990). به نظر می‌رسد برای نوآوری‌های مستقل فاوا، مانند رایانه‌ها، مداخله حداقلی در تولید دانش و حداکثری در یارانه و استانداردسازی ضروری است؛ اما نوآوری‌های پیچیده‌تر، مانند کارت‌های اعتباری و سیستم‌های گزارش اعتبارات، مداخلات جدی‌تری از جنس ایجاد دانش، اعطای یارانه و استانداردسازی می‌طلبد. پژوهش‌های میدانی کمی در مورد مداخلات خاص و ارتباط آن با فناوری‌های خاص انجام شده است؛ همچنین روشن است که دولت بهترین نهاد برای تولید اغلب نوآوری‌های فاوا نیست. در ابرکامپیوترها^۱ شرکت‌های چندملیتی که در ارتباط نزدیک با دولت‌ها هستند مؤثر هستند. اشاعه سریع پست الکترونیک مدیون یارانه، کمک به تولید دانش، استقرار دانش و استانداردسازی است که توسط نهادهای آموزش عالی در آمریکا، اروپا و ژاپن انجام شد (Kamal, 2004).

۵. نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با بررسی نظری صورت‌گرفته در این پژوهش نشان داده شد که نوعی همگرایی در مفهوم «نهاد» و اهمیت آن در شکل‌گیری تغییرات فناورانه در جامعه به‌طور عام و به‌تبع فناوری اطلاعات به‌طور خاص وجود دارد. ضمن اینکه در سیاست‌های مداخله نهادی در توسعه فناوری اطلاعات در کشور باید به دو ویژگی چندوجهی بودن و اقتضایی بودن دخالت‌های نهادی توجه کرد و این بدین معنا است که گرت‌برداری صرف از سیاست‌های سایر کشورها می‌تواند نتایج معکوسی در کشور ایران در پی داشته باشد؛ همچنین توجه به نهادها تنها در شکل ایجاد سازمان‌ها و یا تدوین مقررات مرتبط با توسعه فناوری اطلاعات بدون امعان نظر به نهادهای از جنس هنجارهای فرهنگی و نرم‌های اجتماعی می‌تواند اثربخشی دخالت‌های نهادی را تضعیف کند.

1. Super Computers

توان نفوذ و قدرت مقررات‌زایی نهادها می‌تواند در ترکیب با سیاست‌های فشاری و کششی سبب ایجاد مداخلات نهادی مؤثری شود. نهادهای دولتی در زمره قوی‌ترین نیروهای نهادی مؤثر بر نوآوری قرار دارند و تأثیرات آن‌ها در قالب‌های مختلفی ظاهر می‌شود. به‌طور عینی مداخلات هوشمندانه دولت آمریکا در فعالیتهای نظامی مرتبط با انرژی هسته‌ای، تحریک صنعت الکترونیک توسط دولت ژاپن و تصمیم دولت هند برای جلب شرکت‌های چندملیتی در صنعت فناوری اطلاعات به‌عنوان شواهدی بر مداخلات مؤثر در نوآوری فناوری اطلاعات مطرح هستند.

تجربه‌های مخالفی نیز از جمله پروژه ESPIRIT در اتحادیه اروپا وجود دارد که نشان می‌دهد گاهی مداخلات می‌تواند نتایجی مخالف اهداف اولیه در پی داشته باشد؛ ضمن اینکه باید خاطر نشان کرد، تصمیم دولت‌ها در عدم‌مداخله در فرایندهای نوآوری، خود نوعی سیاست است. در بخش اعظمی از ۵۰ سال گذشته، سیاست‌محوری دولت در هر دو کشور آمریکا و انگلیس عدم‌مداخله و حمایت مستقیم از نوآوری‌هایی بوده که امکان حمایت، توسط بنگاه‌های تجاری را داشته‌اند. در ایران، نوعی سرگشتگی در سیاست‌های توسعه فناوری اطلاعات به چشم می‌خورد. بی‌ثباتی نهادی، به‌ویژه در سطح نهادهای سیاست‌گذار و راهبر فناوری اطلاعات، کمبودها و کاستی‌هایی در زمینه قوانین و مقررات مرتبط به همراه برخی مقاومت‌های هنجاری بر سر اشاعه این فناوری، از جمله این موارد هستند. در مجموع توجه به مشکلات نهادی و چاره‌اندیشی پیرامون این وجه از الزامات توسعه فناوری اطلاعات در کشور ضرورت دارد.

منابع

۱. سلطانی تیرانی، فلورا (۱۳۷۸). *نهادی کردن نوآوری در سازمان*. موسسه خدمات فرهنگی رسا.
۲. طباطبائی‌ان و همکاران (۱۳۸۶). *بررسی نظام جامع مدیریت فناوری اطلاعات در ایران و جهان*، از مجموعه مستندات پشتیبان نظام جامع فناوری اطلاعات ایران، معاونت فناوری اطلاعات وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات.
3. Berger, P.L. & Luckmann, T. (1967). *The sociology construction of reality: a treatise in the sociology of knowledge*. Penguin.
4. Boisot, M. (1995). *Information space: A framework for learning in organizations, institutions and culture*. Cengage Learning Business Pr.
5. Bourdieu, P. (1977). *Outline of a Theory of Practice*, 16, Cambridge University Press.
6. Brooks, H. (1994). The relationship between science and technology. *Research Policy*, 23(5), 477-486.
7. Cheng, K., (1990). *Country Report: The Republic of China*. Information Technology-Led Development, Asia Productivity Organization, Tokyo, Japan.
8. Colander, D. (2000). The death of neoclassical economics. *Journal of the History of Economic Thought*, 22(2), 127-143.
9. Contini, F. & Lanzara, G.F. (2009). *ICT and Innovation in the Public Sector: European Studies in the Making of E-government*. Palgrave Macmillan.
10. Cooper, R.B. & Zmud, R.W. (1990). Information technology implementation research: a technological diffusion approach. *Management Science*, 36(2), 123-139.
11. Danziger, J.N., (1979). The Use of Automated Information in Local Government: A Critical Assessment. *American Behavioral Scientist*, 22(3), 363-92.
12. David, P.A., (1975). *Technical choice innovation and economic growth: essays on American and British experience in the nineteenth century*. Cambridge University Press.
13. DiMaggio, P.J. & Powell, W.W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 147-160.
14. Dosi, G., (1988). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 1120-1171.
15. Dutta, S. & Bilbao-Osorio, B. (2012). *The Global information technology report 2012: Living in a hyperconnected world*. World Economic Forum and INSEAD Business School.
16. Edquist, C. & Johnson, B. (1997). Institutions and organisations in systems of innovation. *Systems of innovation: Institutions and organisations*, 41-63.
17. Ein-Dor, P., M.D. Myers, & Raman, K. (1997). Information technology in three small developed countries. *Journal of Management Information Systems*, 61-89.
18. Elster, J., (1986). *An Introduction to Karl Marx*. Cambridge University Press.
19. European Commission, C., (1990). EC commission communication on establishing an information services market. *Communications of the ACM*, 33(4), 426-432
20. Freeman, C., (1988). *Japan: A new national innovation system*. Technology and economy theory, London: Pinter, 331-348.
21. Freeman, C., (1995). *The 'National System of Innovation' in historical*

- perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24.
22. Giddens, A., (1979). *Central problems in social theory :Action, structure, and contradiction in social analysis*. Vol. 241, University of California press.
23. Gilfillan, S.C., (1937). Prediction of Inventions, *The. J. Pat. off. Soc'y*, 19, p. 623.
24. Gurbaxani, V., Krammer, K. L., King J. L., Jarman, S., Dedrick, J., Raman, K. S., & Yap, C. S., (1990). Government as the driving force toward the information society: National computer policy in Singapore. *The Information Society*, 7(2), 155-185.
25. Joseph, K., (2002). *Growth of ICT and ICT for Development: Realities of the Myths of the Indian Experience*. WIDER Discussion Papers/World Institute for Development Economics (UNU-WIDER).
26. Kamal, M.M. (2004). IT innovation adoption in the government sector: identifying the critical success factors. *Journal of Enterprise Information Management*, 19(2), 192-222.
27. Kraemer, K.L., V. Gurbaxani, & King, J.L. (1992). Economic development, government policy, and the diffusion of computing in Asia-Pacific countries. *Public Administration Review*, 146-156.
28. King, J.L., B. Ferguson, & Shi, E. (1991). Standardization in the information technology arena. *Computers, Environment and Urban Systems*, 15(4), 279-285.
29. King, J.L., Gurbaxani, V., Keramer, K., McFarlan, F., Raman, K. S., & Yap, C. S., (1994). Institutional factors in information technology innovation. *Information Systems Research*, 5(2), 139-169.
30. Laudon, K.C. & Laudon, J.P. (2004). *Management information systems: managing the digital firm*. New Jersey, 8.
- Manstead, A.S.R. & Hewstone, M., (1995). *The Blackwell encyclopedia of Social Psychology*. Blackwell Reference/Blackwell Publishers.
31. Lall, S. & Teubal, M. (1998). "Market-Stimulating" technology policies in developing countries: a framework with examples from East Asia. *World Development*, 26(8), 1369-1385.
32. Landes, D., (1969). *The Unbound Prometheus*. Cambndge, England: Cambridge University Press.
33. March, J.G. & Olson, J.P. (1983). Organizing political life: What administrative reorganization tells us about government. *American Political Science Review*, 77(02), 281-296.
34. Meyer, J.W. & Rowan, B. (1977). Institutionalized organizations: Formal structure as myth and ceremony. *American journal of Sociology*, 340-363.
35. Mowery, D.C. & Rosenberg, N. (1981). Technical change in the commercial aircraft industry, 1925-1975. *Technological Forecasting and Social Change*, 20(4), 347-358.
36. Mytelka, L.K. & Delapierre, M. (1987). The alliance strategies of European firms in the information technology industry and the role of ESPRIT, *Journal of Common Market Studies*, 2(26), 231-253.
37. Nelson, R.R., (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press, USA.
38. Odagiri, H., Nakamura, Y. & Shibuya, M. (1997). Research consortia as a vehicle for basic research: the case of a fifth generation computer project in Japan. *Research Policy*, 26(2), 191-207.

39. Orlikowski, W.J., (2008). Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations. *Resources, Co-Evolution and Artifacts*, 255-305.
40. Pavitt, K., (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13(6), 343.
41. Pohjola, M., (2000). *Information Technology and Economic Growth. A Cross-Country Analysis*. World Institute for Development Economics Research Research Paper.
42. Rogers, E.M., (1994). *Diffusion of innovations*. 1995: Simon and Schuster.
- Rosenberg, N., *Exploring the black box: Technology, economics, and history*. Cambridge University Press.
43. Rothwell, R., (1989). *Technology policy and collaborative research in Europe*. in Link, An et Tassy, G., *Cooperative Research and Development: Industry-University-Government Relationship*, Boston, Kluwe Academic Publishers, p. 85-102.
44. Schumpeter, J.A., (1939). *Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*, New York : McGraw-Hill.
45. Scott, P., *The Meanings of Mass Higher Education*. 1995: ERIC.
46. Ruttan, V.W. (2002). Sources of technical change: induced innovation, evolutionary theory and path dependence. *Technological Change and the Environment*, *International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)*, Laxenburg, Austria, p. 9-39.
47. Scott, W.R., (1987). The adolescence of institutional theory. *Administrative Science Quarterly*, 493-511.
48. Scott, W.R. (2007). *Institutions and organizations: Ideas and interests*. Sage Publications, Incorporated.
49. Sorensen, K.H. & Levold, N. (1992). *Tacit networks, heterogeneous engineers, and embodied technology*. *Science, Technology & Human Values*, 17(1), 13-35.
50. Smith, K., (2000). Innovation as a systemic phenomenon: rethinking the role of policy. *Enterprise and Innovation Management Studies*, 1(1), 73-102.
51. Tashakkori, A. & Teddlie, C. (2008). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences*. Sage Publications, Incorporated.
52. Zucker, L.G. (1987). Institutional theories of organization. *Annual review of Sociology*, 13, 443-464.