

مقایسه اشتراک و انتقال دانش در سطوح مختلف نظامهای نوآوری

امیرعلی سیف‌الدین^{۱*}، محمد حسین سلیمی^۲، میرمهدی سید اصفهانی^۳

۱- دکتری مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

۲- دانشیار مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

۳- استادیار مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران

پذیرش: ۸۵/۷/۸

دریافت: ۸۲/۲/۲۱

چکیده

در این مقاله سعی می‌شود تا رویکرد نظامهای نوآوری و چارچوبها یا سطوح مختلف آن شناسایی و باهم مقایسه شود. نظامهای نوآوری رویکرد، جدیدی به نوآوری و توسعه فناوری است که در دو دهه اخیر توسعه و تکامل یافته است. وجه تسمیه آن با سایر رویکردهای مربوط به نوآوری در نگرش سیستمی آن است. این مقاله در سه بخش سازماندهی شده است. در بخش نخست سعی شده تا چارچوبهای تحلیل مختلف موجود در رویکرد نظامهای نوآوری شناسایی و تحلیل مقایسه‌ای شود. بخش دوم به دانش اختصاص دارد و انواع دانش، تعاملات ممکن دانشی و طبیعت تولید و به کارگیری دانش به عنوان پایه نوآوری بررسی می‌شود. در بخش سوم مقایسه‌ای بین سه چارچوب اصلی

نظامهای نوآوری از منظر انتقال دانش می‌شود و تفاوت‌های هریک از این سه چارچوب مشخص می‌شود.

کلیدواژه‌ها: نظامهای نوآوری، چارچوبهای تحلیل، انواع دانش، تعاملات دانش، انتقال دانش در نظامهای نوآوری.

۱- مقدمه

علم، فناوری و نوآوری از مدتها پیش به عنوان پیشران‌های مهم توسعه اقتصادی شناخته شده است. سیاستگذاران به‌طور فزاینده‌ای علاقه‌مند به توسعه سیاست‌هایی برای تضمین تداوم علم، فناوری و نوآوری در جهت پشتیبانی توسعه اقتصادی و ایجاد اشتغال می‌باشند و توافق جهانی وجود دارد که دانش، نوآوری و فناوری، تولیدکننده قدرت رقابتی بوده و برای موفقیت بنگاه‌ها مورد نیاز است. [۱؛۲؛۳؛۴؛۵؛۶؛۷]. برنده جایزه نوبل سایمون کوزنت^۱ به خاطر نشان دادن اینکه «افزایش در موجودی دانش مفید و بسط کاربرد آن در ذات رشد اقتصادی مدرن است»، این جایزه را گرفت [۹].

در دهه گذشته تغییرات اقتصادی در تمام جهان مخصوصاً در کشورهای در حال توسعه سریع بود. سیاست‌های محدودکننده، کنترل‌های تجارت و صنعت، سرمایه‌گذاری خارجی و همکاریهای فناورانه کنار گذاشته شد. کشورها یکی پس از دیگری رژیم اقتصادی خود را رقابتی و آزاد کردند و فشارهای جدید رقابتی روی کار آمده است [۱۰]. مطالب و مقاله‌های جدید همگی حکایت از این دارد که رشد اقتصادی جهان بیش از پیش به نوآوری و دانش متکی شده است [۱۱]. کشورهایی که اقتصاد خود را با نوآوری هماهنگ کرده‌اند، ظهور اقتصادی سریعی یافته‌اند. نوآوری به انتقال دانش در پهنه اقتصاد متکی است. چنین انتقالی هم در بازار و هم در غیربازار نمایان است [۱۲]. برآورد می‌شود که بیش از ۵۰ درصد تولید

1. Simon Kuznets

ناخالص داخلی در اقتصادهای کشورهای اصلی OECD^۱ هم‌اکنون مبتنی بر دانش است [۱۳].

فرایند انتقال دانش بین بنگاهها و سازمانها که منجر به نوآوری می‌شود، خیلی پیچیده است. مدل‌های قبلی نوآوری در تحلیل این مفهوم کارایی مناسبی نداشتند، از این روی در سالهای اخیر در پژوهشهایی که رویکرد سیستمی را برای مطالعه نوآوری به کار می‌بردند، افزایش قابل توجهی دیده می‌شود. رویکردهای سیستمی گوناگون به طور گسترده‌ای برای نگاشت و تشریح تعامل بین بنگاهها و سازمانهایی که دانش ایجاد می‌کنند، به کار می‌رود [۱۴]. این رویکردهای سیستمی در قالب نظامهای نوآوری به طور دائم در حال توسعه‌اند، چارچوبهای متمایز و گاه عجیبی برای تحلیل نوآوری و انتقال دانش ارائه می‌دهند. پژوهشهای ناچیزی در جهت مقایسه انواع چارچوبهای تحلیلی نظامهای نوآوری از نظر یادگیری و توجه آنها به دانش انجام گرفته است. در این مقاله سعی می‌شود تا چارچوبهای مطرح نظامهای نوآوری از منظر انتقال و اشتراک دانش باهم مقایسه شوند.

۲- روش تحقیق

این مقاله دو هدف دنبال می‌کند. هدف نخست، ترکیب مطالعات جاری نظامهای نوآوری در جهت به‌دست آوردن درکی درست از حدود هر یک از چارچوبهای تحلیلی این نظام است و هدف دوم فراهم ساختن درکی بهتر از این رویکرد سیستمی از نقطه نظر انتقال دانش در چارچوبهای تحلیلی آن است. برای رسیدن به اهداف فوق، مقاله سه خط سیر کلی زیر را به عنوان روش و متدولوژی کار استفاده کرده است.

۱- با تحلیل توصیفی چارچوبهای جاری نظامهای نوآوری سعی می‌کنند که این چارچوبها را به آزمون بکشند. تاکنون برای تحلیل نظامهای نوآوری چهار چارچوب معرفی شده است که عبارتند از:

- نظام ملی نوآوری
- نظام منطقه‌ای / محلی نوآوری

1. Organization for Economic Cooperation and Development



• نظام فناوری / بخشی نوآوری

• نظام بنگاهی نوآوری

در تحلیل توصیفی، سه چارچوب اول از چهار چارچوب تحلیلی یاد شده، تحت عنوان سه سطح نظام نوآوری، تحلیل و توصیف می‌شود. این تحلیل شامل مختصری از تاریخچه، نظریه‌های محوری و مرزهای سیستمی هر یک از سه چارچوب خواهد بود.

۲- مفهوم دانش، انواع دانش و روابط بین آنها مرور خواهد شد و انواع همکاری و تعامل بین نهادها و سازمانهای درگیر در نوآوری با استفاده از سه شاخص رسمی بودن، انتقال ضمنی دانش و تماس رو در رو مشخص و مقایسه خواهد شد.

۳- سطوح نظامهای نوآوری (سه چارچوب اول) از منظر انتقال، عوامل تسهیل کننده انتقال و پیوندهای دانش بین عناصر و بلوکهای سازنده بین آنها به صورت تحلیلی مقایسه خواهد شد.

مقاله براساس متدولوژی فوق و با ترسیم اطلاعات و مجموعه داده‌های مأخوذ از ادبیات موجود تهیه شده و شامل چهار قسمت اصلی است. قسمت نخست، نظامهای نوآوری به عنوان رویکردهای سیستمی تحلیل نوآوری و همچنین معرفی و مقایسه انواع چارچوبهای نظامهای نوآوری و مرزهای آنها را معرفی می‌کند. در قسمت دوم دانش به عنوان عامل اصلی ایجاد کننده نوآوری بررسی و انواع روابط دانشی بین نهادها و بنگاههای اقتصادی مشخص و مقایسه می‌شود. قسمت سوم به مقایسه انواع چارچوبهای نظام نوآوری از نظر انتقال دانش و دانش مسلط انتقال یافته در آنها می‌پردازد و در نهایت در قسمت چهارم یافته‌های سه قسمت قبل در قالب نتیجه‌گیری جمع‌بندی می‌شوند.

۳- مرور مفهومی نظامهای نوآوری

مفهوم نظام ملی نوآوری^۱ و نظامهای نوآوری پس از ظهور در سال ۱۹۸۷ م. مورد قبول عام یافت و متخصصان زیادی در گسترش مفاهیم نظری و ابزارهای آن تلاش کردند. این مفهوم یکی از رویکردهای جدید مطرح برای سیاستگذاری علم، فناوری و شناسایی اولویتهای فناوری و نوآوری است که گستره وسیعی از تحلیلها و مباحث را منعکس می‌کند. همچنین مفهوم جدید، دامنه وسیعی از دینامیزم، کوششهای نوآوری و جنبه‌های جدید فرمول‌بندی

1.NIS: National Innovation Systems

قابلیتهای نوآوری را تبیین می‌کند.

مفهوم نظامهای نوآوری بر پویایی نوآوری و تغییر اقتصادی تأکید دارد و به عنوان رویکردی سیستمی شناخته می‌شود. رویکرد سیستمی اذعان دارد که نوآوری نمی‌تواند صرفاً برحسب تصمیم‌گیریهایی مستقل در سطح بنگاه درک شود. بلکه نوآوری شامل تعاملهای پیچیده بین بنگاه و محیط آن است. برای نوآوری، پیوندهای متقابل^۱ بنگاهی بیشتر از روابط بازاریابی اهمیت دارد؛ زیرا این تعاملات اغلب شامل روابط مداوم شبه تعاونی^۲ است که یادگیری و ایجاد فناوری را شکل می‌دهد. البته عوامل جامعتری مانند بافتهای اجتماعی و فرهنگی، چارچوبهای نهادی و سازمانی، زیرساختهای رفتار بنگاهها را شکل می‌دهد [۱۵].

براساس نگرش سیستمی، نظام نوآوری به این صورت تعریف می‌شود: نوآوری و توسعه تکنولوژی نتیجه مجموعه پیچیده‌ای از روابط میان عناصر فعال در نظامی است که آن را نظام نوآوری می‌نامند. نظامهای نوآوری سیستمهای اجتماعی می‌باشند که با عاملها و عملهای اجتماعی بنا شده‌اند. آنها شامل مجموعه عادات، تجربیات و قوانینی می‌باشند که نقش‌آفرینان اجتماعی در آنها شرکت می‌کنند. سیستمهای اجتماعی در طبیعت خود، پویا و پذیرای تعامل بیرونی می‌باشند [۱۶]. این سیستمها گاهی وابسته به مسیر می‌شوند. این حالت هنگامی روی می‌دهد که یک سیستم تحت تأثیر عوامل بیرونی غیر قابل برگشت قرار گرفته باشد و یا منطق حاکم بر سیستم یک منطق خاص برگرفته از باورها و سایر ملاحظات محلی باشد [۱۷]. از دیدگاه نظام ملی نوآوری سیستمهای نوآوری به طور قوی به تاریخ اقتصادی اجتماعی محلی مشروط می‌باشند.

از دید نظامهای نوآوری برای داشتن یک نوآوری موفق، تعامل بین عاملهای متفاوت درگیر در فرایند نوآوری مهم است، هرگز بنگاهها در انزوا نوآوری نمی‌کنند. شبکه‌های نوآوری یک قاعده می‌باشند و بیشترین فعالیت نوآوران در میان نقش‌آفرینان چندگانه است [۲۱؛ ۲۰؛ ۱۹؛ ۱۸]. برای نوآوری موفق، شرکتها به دانش مکمل و دانش فنی موجود در شرکتها و سازمانهای غیر از خودشان وابسته هستند. نوآوری، فرایند جستجوی فعال برای

1. cross- linkage

2. simi-coorporative

وصل شدن به منابع جدید دانش، فناوری و به‌کار بردن آنها در محصولات و فرایندهای جدید است. قابلیت رقابت‌پذیری بنگاهها به‌طور زیادی به توانایی کاربرد دانش و فناوری جدید در محصول و فرایند تولید وابسته شده است [۲۱]. در تحلیل سیستمهای نوآوری سه موضوع برجسته وجود دارد:

۱- سطح مناسب تحلیل برای موضوع مورد بحث شده چیست:

برای مثال، این نکته مهم است که آیا ما علاقه‌مند به یک فناوری معین، محصول، یک مجموعه از محصولات مرتبط، یک اتحادیه رقابتی، یک خوشه مخصوص فعالیتها یا بنگاهها، یا به طور عمومی بر پایه علم و تکنولوژی و برای یک منطقه جغرافیایی یا یک دوره زمانی هستیم. انتخاب اجزا و حدود سیستم به این موضوع بستگی دارد. همانند نوع تعامل میان اجزا، شناسه‌ها یا ویژگیهای اجزای سیستمی که روی آن تمرکز می‌شود، نیز باید تحلیل شود.

۲- چگونگی تعیین جمعیت: یعنی توصیف سیستم و شناسایی نقش‌آفرینان و/یا اجزای سیستم، روابط کلیدی که نیاز به دراختیارگرفتن باشد و روشهایی که تعاملهای مهم درون سیستم قرار می‌گیرند.

۳- نحوه اندازه‌گیری عملکرد سیستم: برای این منظور به سؤالاتی چون موارد زیر باید پاسخ داد: برای تعیین عملکرد سیستم چه چیزهایی و با استفاده از چه شاخصهایی باید اندازه‌گیری شود؟ همچنین چگونه می‌توان عملکرد کلی سیستم را فارغ از عملکرد اجزا و عناصر سیستم بررسی کرد؟

مفهوم و رویکرد نظامهای نوآوری توصیف، درک، تشریح و تأثیر فرایندهای نوآوری را ممکن می‌سازد [۲۲]. همچنین ما را قادر می‌سازد تا عوامل شکل‌دهنده و تأثیرگذار نوآوریها را بشناسیم.

۳-۱- انواع نظامهای نوآوری

سیستمهای نوآوری را می‌توان از منظرهای مختلفی بررسی کرد. این سیستمها می‌توانند ملی، منطقه‌ای، بخشی یا تکنولوژیکی و یا بنگاهی باشند که ایجاد، انتشار و استفاده کردن از دانش را در برمی‌گیرند. یک بعد مهم برای بررسی و تفکیک نظامهای نوآوری، بعد فیزیکی یا جغرافیایی است. بعضی اوقات تمرکز روی کشوری خاص یا منطقه‌ای است که مرزهای

جغرافیای سیستم را معلوم می‌کنند. در حالات دیگر بعد اصلی، بخشی یا فناوری است. به خاطر بهبودهای وسیع در تکنولوژی ارتباطات در دهه‌های اخیر، تقریباً در هر فعالیت اقتصادی یک بعد بین‌المللی وجود دارد.

ادکوئیست^۱ نشان داد که مدل ایزوله حداکثرکردن سود که در اقتصاد نئوکلاسیک مدل مسلط است، ابزار مناسبی برای تفسیر جوانب مهم فرایندهای درگیر در تولید انتشار نوآوری‌ها نیست. او بین نظامهای وراثی ملی، ملی و تحت ملی (محلی، منطقه‌ای) تمایز قائل شد [۲۲].

به‌طور کلی آنچه از مطالعه سیستمهای نوآوری درک می‌شود، این است که در مطالعه نظامهای نوآوری چهار سطح یا چارچوب عمده تحلیلی قابل تمایز است:

- ۱- سطح ملی که اولین بار به‌وسیله فریمن^۲، لاندول^۳ و نلسون^۴ پیشنهاد شد [۲۴؛ ۲۳؛ ۱۶].
- ۲- سطح فناورانه/بخشی که به‌وسیله کارلسون^۵ و ستانکیویکز^۶ و برسکی^۷ و مالبرا^۸ به‌کار برده شد [۲۵؛ ۲۶؛ ۱۱۸-۹۳؛ ۲۶؛ ۱۱۸-۹۳؛ ۲۶؛ ۱۱۸-۹۳].
- ۳- سطح محلی / منطقه‌ای به‌وسیله کوک^۹ و دیگران، براکزیک^{۱۰} و دیگران، موته^{۱۱} و پاکویت^{۱۲} معرفی شد [۲۷؛ ۲۸؛ ۴۹۱-۴۷۵؛ ۲۸؛ ۴۹۱-۴۷۵؛ ۲۸؛ ۴۹۱-۴۷۵].
- ۴- سطح نظام نوآوری بنگاه توسط دمنپور^{۱۳} و گوپالاکریشنان^{۱۴} و پتر میلینگ^{۱۵} و جاکیم ستامپف^{۱۶} پیشنهاد شد [۳۱؛ ۳۰؛ ۵۷-۸۰؛ ۳۱].

در سطح بنگاه، سیستمهای نوآوری در چارچوب مرزهای یک بنگاه اقتصادی (مخصوصاً

-
1. Edquist
 2. Freeman C.
 3. Lundvall B.-Å
 4. Nelson R. R.
 5. Carlsson B.
 6. Stankiewicz R.
 7. Breschi S.
 8. Malerba F.
 9. Cooke P.
 10. Braczyk HJ
 11. De la Mothe J.
 12. Paquet G.
 13. Damanpour F.
 14. Gopoolakrishnan S.
 15. Peter M. Milling
 16. Joachim Stumpfe

صنعتی (مطالعه می‌شود. هدف از مطالعه این سطح، شناخت ویژگیهای نوآوری بنگاههای اقتصادی و استفاده از آنها در برنامه‌ریزی استراتژیک در سطح بنگاه می‌باشد. این سطح نظام نوآوری می‌تواند در ساختار مشتریان و در فرایندها برای بهبود عملکرد و سطح تأثیر، پیاده شود. به دلیل اینکه متدولوژیهای ارائه شده در این سطح بیشتر فنون مختلف شبیه-سازی است.

در ادبیات نظامهای نوآوری نظام فراملی نوآوری نیز در حال ظهور است که به بررسی بلوکهای اقتصادی مانند اتحادیه اروپا، نفتا و غیره می‌پردازد. و نقش سازمانهای جهانی مانند سازمان ملل و یا آژانسهای بین‌المللی پول و غیره را بررسی می‌نماید. در بررسی زیر به این سطح و سطح نظام نوآوری بنگاه پرداخته نمی‌شود. چارچوب تحلیل و مرزهای سیستمی سه سطح دیگر در بخشهای زیر تشریح می‌شود.

۳-۱-۱- نظام ملی نوآوری

نظام نوآوری با ظهور اولیه نظامهای ملی نوآوری در مطالعات فریمن لاندول و نلسون توسعه و تکامل یافت [۱۶:۲۳؛ ۲۴؛ صص ۳۳۷-۳۶۸؛ ۳۳؛ صص ۵-۲۴]. فریمن نظام ملی نوآوری را به عنوان شبکه‌ای از نهادهای موجود در بخشهای عمومی و خصوصی تعریف کرد که فعالیتها و تعاملات آنها فناوریهای جدید را تقلید، وارد، اصلاح و منتشر می‌کند [۲۳؛ ص ۱] : لاندول بین تعاریف وسیع و باریک از نظام ملی نوآوری تمایز قایل شد. در تعریف باریک او، نظام ملی نوآوری « سازمانها و نهادهایی از قبیل قسمتهای تحقیق و توسعه، مؤسسات فناوریانه و دانشگاهها است که درگیر جستجو و اکتشاف» می‌باشند [۱۶؛ ص ۱۲]. در تعریف وسیع او از نظامهای ملی نوآوری « یک سیستم نوآوری تشکیل شده است از عناصر و روابطی که در تولید، انتشار و استفاده از دانش جدید و از نظر اقتصادی مفید تعامل می‌کنند» [۱۶؛ ص ۱۳]. نلسون و روزنبرگ^۱، نظام ملی نوآوری را به عنوان « مجموعه‌ای از نهادها که تعاملهای آنها عملکرد نوآورانه را تعیین می‌کند.» دانستند [۲۴؛ صص ۲-۳]. از نظر پاتل و پاویت نظام ملی نوآوری « انستیتوهای ملی، انگیزه ساختارهای آنها و رقابت آنهاست

1. Rosenberg N.

که نرخ و جهت آموزه‌های تکنولوژیکی (یا حجم و ترکیب فعالیت‌های تغییر تولید) را در یک کشور تعیین می‌کند» [۳۴، صص ۵۵-۸۲]. متکافی^۱، نظام ملی نوآوری را به صورت زیر تعریف می‌کند: «مجموعه‌ای از انیستیتوهای ممتاز است که به‌طور مشترک یا انفرادی در توسعه و انتشار تکنولوژیهای جدید همدیگر را یاری می‌کنند و چارچوبی را فراهم می‌کنند که دولت‌ها برای تحت تأثیر قراردادن فرایند نوآوری سیاست‌هایی را شکل داده و تکمیل کنند. از این رو نظام ملی نوآوری، نظامی از انیستیتوهای به‌هم پیوسته برای ایجاد، ذخیره و انتقال دانش، مهارت‌ها و مصنوعاتی است که تکنولوژیهای جدید نامیده می‌شوند» [۳۵].

به‌طور کلی می‌توان گفت، هنگامی که نظام نوآوری در سطح ملی و به صورت منسجم برای تجاری‌سازی ایده‌ها و انتقال مداوم دانش تا سطح بهره برداری و تولید تجاری عمل کند اصطلاحاً «نظام ملی نوآوری» شکل گرفته است [۳۶].

نظام‌های ملی نوآوری اغلب نتیجه سیاست دولت ملی می‌باشند. این سیاست‌ها به موضوعات ملی حساسیت دارند و تحت تأثیر عوامل زیادی از فلسفه سیاسی حکومت گرفته تا تغییرات نیازهای اقتصادی منطقه‌ای هستند (در خصوص ضرورت اتخاذ سیاست فناوری و چالش‌های موجود می‌توانید به مقاله‌های [۳۷ - ۴۲] مراجعه شود).

از نظر لاندول مفهوم یک نظام ملی نوآوری به دو بعد متکی است [۱۶]:

۱- ویژگیهای ملی - فرهنگی

۲- سیاست - دولت مرکزی

ایده یک ملت - دولت نقطه‌ای است که دو بعد برهم منطبق می‌شوند. در آن نقطه تمام افراد وابسته به یک امت با ویژگیهای فرهنگی، فنی و زبانشناختی مشترک باهم جمع می‌شوند. این ملت در یک فضای جغرافیایی منفرد و با یک دولت مرکزی کنترل می‌شوند. در یک فرایند پیچیده نوآوری، زمانی که تبادل دانش به‌طور وسیعی ضمنی است، بخشهایی که از همان محیط ملی سرچشمه می‌گیرند، همانند به اشتراک گذاشتن تعابیر فرهنگی و روش‌های مبتنی بر سیستم، یادگیری و نوآوری تعامل را تسهیل خواهد کرد.

فریمن در مرور تاریخی مطالعات نظام ملی نوآوری خود اظهار می‌کند که میان کشورها

1. Metcalfe S.

تفاوت‌های عمده‌ای در نحوه سازمان‌دادن، پایدارسازی توسعه و انتشار نوآوری‌های فناورانه درون اقتصادهای ملی آنها وجود دارد [۳۳، صص ۵-۲۴]. به عبارت دیگر ملل نه تنها در مقدار نوآوری‌های معرفی شده متفاوتند بلکه در روشهایی که این نوآوریها تطبیق می‌کنند و در ترکیب بخشی آنها نیز متفاوتند. نلسون در مطالعات تجربی پانزده کشور بین ترتیبات حمایت‌کننده نوآوری‌های فناوری ملل مختلف، تنوع قابل توجهی پیدا کرد [۲۴].

۳-۱-۲- نظام منطقه‌ای نوآوری

این نوع چارچوب برای نظام نوآوری در اواخر دهه ۱۹۹۰ م. ظهور کرد. مطالعات نظام منطقه‌ای/محلّی نوآوری در همان زمان همگام با پژوهش در حوزه‌هایی از قبیل اقتصادهای صنعتی، اقتصادهای منطقه‌ای و جغرافیای اقتصاد ظهور کرد. در این حوزه‌ها اصطلاحات متنوعی برای توضیح آشکار و ضمنی نظام منطقه‌ای نوآوری به‌کار برده شد. از این دید، مفهوم نظام منطقه‌ای نوآوری را می‌توان در اصطلاحات گذشته‌ای مانند ناحیه صنعتی مارشال، فضاهاى اقتصادى پروس^۱ بلوکهای توسعه داهمن^۲ پیرامون^۳ نوآورانه کاماگنی^۴ و نظامهای منطقه‌ای نوآوری دنبال کرد [۲۷، صص ۴۷۵-۴۹۱؛ ۲۹؛ ۴۳؛ ۴۴، صص ۸۹-۱۰۴؛ ۱۰۴، صص ۳-۴؛ ۶؛ ۷].

اصطلاح نظام محلی یا منطقه‌ای نوآوری به محل جغرافیایی خاص با فرهنگ خاصی اشاره دارد که نظام نوآوری در آن بنا شده‌است. براساس فرض فلدمن، منابع دانش در شکل انسانی و نهادی نهفته می‌شوند و نسبت به سرمایه مالی تحرک جغرافیایی کمتری دارند [۴۷]. یک نظام منطقه‌ای نوآوری خصوصیات شبیه به یک نظام ملی نوآوری دارد و تبدیل پیشرفتهای علمی و فنی را به استفاده اقتصادی تسهیل می‌کند [۴۸]. نظام منطقه‌ای نوآوری به پیشبران اجتماعی بیشتری متمایل است. نظامهای محلی نوآوری، منشأ نظامهای منطقه‌ای نوآوری می‌باشند [۴۹]. تفاوت اصلی نظام منطقه‌ای نوآوری و نظام ملی نوآوری در مقیاس آنها است. یک نظام منطقه‌ای نوآوری حول ساختارها و نهادهای اجتماعی منطقه‌ای ساخته

1. Perrous
2. Dahme'n E.
3. milieu
4. Camagni

خواهد شد و به درستی توسعه دانش و مهارت را در جامعه منطقه‌ای منعکس خواهند کرد.

خیز نظام منطقه‌ای نوآوری پاسخی به اهمیت تأمین مهارت‌های مدیریتی و فنی، دانش ضمنی انباشته و سرریز دانش است. ساکسنیان اندیشه نظام منطقه‌ای نوآوری را به‌طور خاص به‌کار نبرد ولی به‌طور ضمنی مفهوم نظام منطقه‌ای نوآوری را برای روشن‌کردن نحوه کمک به مستندشدن پویاییهای شبکه‌های تولیدی یا روابط بین بنگاهی در جهت کامیابی اقتصادهای منطقه‌ای از قبیل دره سیلیکون کالیفرنیا استفاده کرد [صص ۳۷-۴۳]. در مطالعه او، نحوه پخش کردن هزینه و خطرپذیری توسعه فناوریهای نو و نحوه تغذیه متقابل نوآوری میان بنگاههای درگیر شبکه‌های بین بنگاهی نشان داده شده است. طی روابط بین بنگاهی، انتقال فناوری در اشکال تبادل اطلاعات غیر رسمی، توسعه و تحرک منابع انسانی و شبکه سازی با مناطق قابل توجه است. یک نوآوری جدید نهادی که به وسیله شبکه بین بنگاهی معرفی می‌شود، رابطه موفق و پویایی با نوآوریهای فناورانه تولید کرده است.

درک اهمیت وابستگی بین نوآوری و جغرافیا به کاوش در موضوعات مربوط به محل فعالیت نوآوری، مانند ظرفیت یک منطقه خاص برای تسهیل یا بالابردن فعالیت صنعتی منتهی شده است [۴۷، ۵۱]. نظام منطقه‌ای نوآوری با تبادل دانش ضمنی گره خورده است. مرزهای نظام منطقه‌ای نوآوری به وسعت قلمرو (که وابستگی متقابل غیرتجاری می‌تواند برسد) وابسته است. از این‌رو اندازه و مرزهای نظام منطقه‌ای نوآوری مبهم است.

در نظام منطقه‌ای نوآوری به نزدیکی جغرافیایی و فرهنگی کاربران تأکید می‌شود. در این نظام یک شبکه روابط نهادی شده، منبع مهم نوآوری است. در این نظام، مناطق در امتداد خط سیرهای متفاوت ترکیبهای نیروهای سیاسی، فرهنگی و اقتصادی درگیر می‌باشند [۲۷]. نظامها، شبکه نهادی منطقه‌ای و ملی ممتاز، وابستگیهای اجتماعی، تاریخی و بهره‌ور محلی میان الگوهای گوناگون توسعه منطقه‌ای را منعکس می‌کنند. ساکسنیان دو سیستم صنعتی جدا، یکی دره سیلیکون کالیفرنیا و دیگری امتداد جاده ۱۲۸ در بستون را مقایسه می‌کند و کوشش می‌کند تا چرایی پیش افتادن اولی از دومی را در انتهای دهه ۱۹۹۰ م. تشریح کند. در دره سیلیکون، ساختار صنعتی تحت تسلط تعداد زیادی از شرکتهای کوچک بود. برخلاف آن بنگاههای بزرگ در جاده ۱۲۸ غلبه داشتند. پژوهش نشان داد که استعدادهای مناطق می‌تواند تحت نفوذ ساختار صنعتی، ارتباطهای بین بنگاهی و رفتار سازمانی بنگاهها باشد [صص].

کوک^۱ و همکارانش نیز ویژگیهای فرهنگی زیر را برای نظامهای منطقه‌ای نوآوری موفق فهرست کردند [۲۷]:

- ۱- وجود فرهنگ همکاری؛
- ۲- وجود فرهنگ مشارکت پذیری؛
- ۳- توانایی و ورزیدگی برای انجام تغییر نهادی؛
- ۴- هماهنگی و وفاق عمومی/خصوصی؛
- ۵- فرهنگی بهره‌ور با زیر عناصر روابط نیروی کار، همکاری در کار، مسئولیت پذیری شرکت نسبت به جامعه و تخصص بهره‌ور؛
- ۶- وجود مکانیزم تبادلی در حوزه‌های تخصصی، فناورانه، بهره‌ور و تأمین مالی.

۳-۱-۳- نظام بخشی نوآوری

نظام نوآوری صنعتی شامل مجموعه‌ای از اجزای ناهمگون است که برای خلق، جذب و استفاده از تکنولوژیها و محصولات صنعتی (جدید و جا افتاده)، تعاملات تجاری و غیر تجاری استفاده می‌شود. هر نظام صنعتی مبتنی بر یک زیربنای دانش و تکنولوژی است و بین محصولات، دانش و تکنولوژیهای آن سیستم، ارتباط گسترده‌ای وجود دارد که تولید و کاربرد محصولات صنعتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اجزای تشکیل‌دهنده سیستمهای صنعتی، افراد و سازمانها می‌باشند. سازمانها می‌توانند به صورت شرکت (نظیر شرکتهای مصرف کننده، تولیدکننده و تأمین‌کننده) و یا سازمانهای غیرتجاری (نظیر دانشگاهها، مؤسسات مالی، ادارات دولتی و غیره) باشند. از ویژگیهای اجزا می‌توان به فرایند یادگیری، قابلیتها، ساختار و رفتار آنها اشاره کرد. اجزا به صورت تجاری و غیرتجاری و همچنین به صورت فرایندهای ارتباطی، تبادل همکاری و فرایندهای رقابتی و دستوری با هم تعامل دارند و عرفهای حاکم در آن سیستم به تعاملات آنها شکل می‌دهد. تغییرات نظام صنعتی در طی زمان و به وسیله فرایندهایی رخ می‌دهد که به صورت تدریجی و توأم تکامل پیدا

1.Cooke P.

می‌کنند [۵۲].

کارلسون^۱ و ستانکیویکز^۲ نظامهای فناورانه را به عنوان شبکه‌های عاملها می‌دانند که در زمینه خاص فناوری تحت یک زیرساخت نهادی مخصوص برای هدف ایجاد، انتشار و بهره‌برداری از فناوری با تمرکز روی انتقال دانش، اطلاعات و رقابت در تعاملند. [۲۵، ص ۱۱۱]. آنها عناصر اصلی نظام فناورانه نوآوری را موارد زیر می‌دانند:

۱- استعداد اقتصادی: جمع کل تواناییهای بنگاه برای ایجاد و گرفتن مزیت فرصتهای کسب و کار؛

۲- خوشه‌ها و شبکه‌ها: به نظر می‌رسد یک نوآوری موفق مستلزم تعامل میان عاملها با صلاحیتهای مختلف باشد؛ بعلاوه طبیعت نوآوری نامعین و پیچیده است. بنابراین شبکه‌ها، بدیل‌های دیگری برای حاکمیت نوآوری فراهم می‌کنند.

۳- زیرساختار صنعتی: مجموعه‌ای از ترتیبات نهادی مستقیم یا به‌طور غیرمستقیم فرایند نوآوری و انتشار فناوری را حمایت، تحریک و تنظیم می‌کنند.

۴- بلوکهای توسعه: بلوکهای توسعه در طبیعت پویا می‌باشند و ویژگی عدم تعادل را در هم می‌آمیزند (متحد می‌کنند). آن کششی درون نظامهای فناوری ایجاد می‌کند که در استحکام و ترکیب در طی زمان متنوعند و پتانسیل توسعه را برای نظام تولید می‌کنند [۲۵، صص ۹-۱۰۰].

برسکی و مالبرا نظام‌بخشی نوآوری را خوشه‌های خاص بنگاهها، فناوریها و صنایع می‌دانند که درگیر ایجاد (تولید) و انتشار فناوریهای جدیدی باشند و در انتقال دانش نیز مکانی در میان آنها در بر می‌گیرد [۲۶، ص ۱۳۱]. روابط بین صنعتی در تحلیل نظام بخشی نوآوری یا نظام فناورانه نوآوری مهم است. روابط بین صنعتی شامل یک یا چند عنصر قابل تمایز صنعت است که به‌طور نزدیکی وابسته بهم می‌باشند [۵۳]. وابستگی متقابل میان صنایع به‌طور عمده از افزایش به‌هم پیوستگی در تولید، انباشتگی دانش، وابستگی متقابل میان فناوریها و صنایع مشتق می‌شوند [۱۴].

1. Carlsson B.
2. Stankiewicz R.

پاویت^۱ (با عطف به به هم پیوستگی میان صنایع) به وجود روابط وابستگی متقابل شدیدی در میان دسته‌بندیهای صنعتی که او مطالعه کرده بود، اشاره کرد [۵۴]. این به آن معنا است که نوآوری در یک صنعت می‌تواند دروندادهایی به فرایند تولیدی در سایر صنایع فراهم سازد؛ بعلاوه پاویت دریافت که روابط بین «تأمین‌کنندگان تجهیزات خاص منظور شده»، «بنگاههای مبتنی بر علم» و بین «بنگاههای مبتنی بر مقیاس» و تأمین‌کنندگان تجهیزات خاص منظور شده» قوی است. تنها وجود زیرساخت خوش طرح و شبکه‌های با سازماندهی کامل برای توسعه بلوکها کافی نیست. کاربر، تأمین‌کننده و کارآفرین شایسته که استعداد شناخت، بسط‌دادن و بهره‌برداری از فرصتهای کسب و کار را توسعه می‌دهد، برای دگرگون‌سازی یک شبکه صنعتی به یک بلوک توسعه نیازمندا است [۵۵].

برخلاف سایر چارچوبهای نظام نوآوری در تحلیل نظامهای فناورانه نوآوری (TSI) یا نظامهای نوآوری بخشی، پیوند دانش بین بنگاهها و سازمانها به‌طور عمده از وابستگی متقابل فناورانه نتیجه می‌شود. هم نظامهای فناورانه نوآوری و هم نظامهای بخشی نوآوری روی پویایی اقتصادی توسعه فناوری و اهمیت جریان فناوری بین صنعت تأکید دارند. [۲۵:۲۶، صص ۱۳۰-۱۵۶؛ ۵۴:۵۳، صص ۳۴۳-۳۷۳؛ ۵۶:۵۵، صص ۱۷۵-۱۸۶]. چارچوب نظام بخشی نوآوری باور دارد که نوآوری باید مبتنی بر درک واضحی از طبیعت فناوری (برای مثال ضمنی یا کد شده) و روابط بین علم و فناوری باشد [۵۷].

چارچوب نظام بخشی نوآوری اظهار می‌کند که صنایع مختلف ممکن است مزوهای تعاملی، رقابتی و سازماندهی متفاوتی داشته باشند که ماورای مرزهای ملی گسترش پیدا کنند. نظام بخشی نوآوری نه تنها فاکتورهای خاص کشور را در نظر می‌گیرد بلکه تأثیر جهانی‌سازی فناوری را تجمیع می‌کند. به عبارت دیگر چارچوب نظام بخشی نوآوری روابط بین صنعتی، وابستگی متقابل را نه تنها در سطوح محلی و بخشی بلکه در نظامهای جهانی وسیعتر آزمون می‌کند.

1. Pavitt K.

۲-۳- مرزهای سیستمی

چارچوب نظام ملی نوآوری، مرزهای ملی ملل را به عنوان مرزهای نظام نوآوری در نظر می‌گیرد. فرهنگ ملی، زبانها و دولتها، نقش کلیدی در نوآوری بخشها و تکنولوژیهای مختلف یک کشور بازی می‌کنند. چارچوب نظام منطقه‌ای نوآوری یک منطقه خاص و فرض شده را در نظر می‌گیرد. چارچوب در جستجوی نحوه‌ای است که یک فرهنگ بهره‌ور غیر تجاری، یک شبکه بین بنگاهی و نهادهای منطقه‌ای عملکرد نوآورانه بخش یا خوشه صنعتی در یک منطقه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مقابل، چارچوبهای نظام‌بخشی نوآوری و نظام فناورانه نوآوری ادعا می‌کنند که یک سیستم برپایه وابستگیهای متقابل فناورانه بنا می‌شود. تحلیل‌های نظام‌بخشی نوآوری و نظام فناورانه نوآوری مخصوص فناوری است. نظام فناورانه نوآوری و نظام‌بخشی نوآوری به‌طور لزوم مقید به مرزهای ملی نیست و می‌تواند آن را قطع کند. جدول ۱ تفاوت‌های میان چارچوبهای مختلف نظام نوآوری را خلاصه می‌کند.

جدول ۱ مقایسه چارچوبهای نظامهای نوآوری: دیدگاه دانش

چارچوب	مرزهای سیستم
نظام منطقه‌ای نوآوری	نظام ملی نوآوری
مرزهای ملی	نظام فناورانه نوآوری / نظام بخشی نوآوری
مرزهای بخشی یا فناوری به‌طور لزوم مرزهای ملی نیست.	مرزهای منطقه‌ای ممکن است داخل مرزهای ملی باشد.

این سه چارچوب نظام نوآوری الزاماً نگرشی دو به دو ناسازگار با هم نیستند. ایجاد و استقرار روابط متقابل بین این سطوح ممکن است سبب بروز بینشهای جدیدی در جهت ایجاد جمع‌شدن بیشتر بین چارچوبهای نظام نوآوری پیشنهاد کند [۵۸]. برای مثال آقای چانگ^۱ در مقاله خود متدولوژی برای ساختن نظام ملی نوآوری از طریق ساختن نظامهای منطقه‌ای نوآوری ارائه داده است [۵۹، صص ۴۸۵-۴۹۱].

1.Chung S.

۴- مرور مفهومی دانش

نوآوری کاربرد دانش برای تولید دانش یا محصول جدید است [۲۶، ص ۱۷۳]. از این رو استفاده بهتر از دانش موجود، اکتساب و ترکیب مؤثرتر با دانش جدید ضروری می‌شود [۱۸]. در این بخش سعی می‌شود تا مفهوم دانش، انواع دانش و تعاملات دانشی ممکن بین نقش آفرینان نظامهای نوآوری بررسی شود.

۴-۱- تعریف دانش

تعریف دقیق دانش به دلیل ماهیت مبهم و غیرملموس آن دشوار است. آنچه برای فردی دانش تلقی می‌شود، ممکن است برای فرد دیگری اطلاعات باشد. صرف نظر از مشکلات موجود در تعریف دانش، بسدیهی است که دانش ترکیبی سازمان یافته از ایده‌ها، قوانین، رویه‌ها و اطلاعات است؛ یعنی صرفاً از طریق سازمان است که اطلاعات حیات پیدامی‌کند و به دانش تبدیل می‌شوند. نانوکا^۱ دانش را اعتقادات موجه و مشروع تعریف می‌کند؛ جایی که اعتقادات برای توجیه منافع شخصی استفاده می‌شود [۶۰، صص ۱۴-۳۷:۶۱].

۴-۲- انواع دانش

برای دانش تقسیم‌بندیهای مختلفی ارائه شده است و دانشهایی با عنوانهای دانش کدبندی شده، دانش نهفته، دانش مهاجر، دانش آشکار، دانش ضمنی، دانش نهان دانش سیستمی و دانش ارتباط تعریف شده است [۶۲، ص ۱۶۷].

با هدف نوآوری می‌توان دانشها را در دو بعد تقسیم‌بندی کرد: بعد اول که تأکید روی چگونگی (آسان و مشکل بودن) ارتباط است و بعد دوم که تأکید روی قابلیت دسترسی و (ساده یا مشکل بودن) فراگیری دارد. بعد اول مورد توجه افرادی چون پولانی^۲، وینتر^۳، کوین^۴ و دیگران است و بعد دوم مورد توجه افرادی چون پولانی و اینیس^۵ بوده است.

1. Nonaka I.
2. Polanyi M.
3. Winter S.
4. Quinn J.B
5. Innis R.E.

جدول ۲ پنج نوع دانش سیستمی، آشکار، ضمنی و نهان و روابط را با توجه به این نوع تقسیم‌بندی مقایسه می‌کند [۶۷:۶۶:۲۷-۷ صص ۶۵:۶۴:۶۳].

جدول ۲ سنخ شناسی دانش [صص ۱۲۱-۱۳۹]

قابل دسترس و ساده برای فرا گرفتن	قابل دسترس ولی مشکل برای فرا گرفتن
آسان برای مرادده دانش آشکار	دانش سیستمی
مشکل برای مرادده دانش روابط	دانش ضمنی و دانش نهان

پنج نوع دانش سیستمی، آشکار، ضمنی، نهان و روابط از نظر نحوه یادگیری به اشتراک گذاشتن و ابزارهای موردنیاز در جدول ۲ با هم مقایسه شده‌اند. در ادامه پنج نوع دانش مذکور تشریح می‌شود.

جدول ۳ مقایسه انواع دانش

نوع دانش	نحوه یادگیری	چیزی که یادگرفته می‌شود	نحوه به اشتراک گذاشتن	ابزار و رسانه‌های مورد نیاز
دانش سیستمی	مطالعه الگوها	دانش چرایی، مثلاً روشهای جدید تفکر درباره (حقایق)	شبیه‌سازی کامپیوتری، برنامه‌ریزی سناریو و غیره	ابزارهای سیستمی
دانش آشکار	شنیدن و خواندن	دانش چیستی	ارتباطات	کتابها، متون، رسانه‌های الکترونیکی و غیره
دانش ضمنی	استفاده، انجام، تجربه	دانش چگونگی	اردوهای طوفان فکری، استاد شاگردی	تجربه‌های عملی، شاگردی، روابط
دانش پنهان	اجتماعی‌کردن	دانش نحوه دانستن	کانونهای تفکر	سؤال و جواب متضمن فرضیه‌ها و مدل‌های ذهنی
دانش روابط	تعامل	دانش چه کسی	مشارکت و کار گروهی	چینشهای اجتماعی

۴-۲-۱- دانش سیستمی

دانش سیستمی، الگوهایی می‌باشند که ترکیب می‌شوند. دانش سیستمی هم یک فرایند و هم

یک محصول است. به‌عنوان فرایند، همان‌طور که ماتوراناس^۱ و وارلا^۲ بیان کرده‌اند « بازتاب فرایند دانش نحوه دانستن ما است» [۶۹، ص ۲۴]. به‌عنوان یک محصول دانش نحوه تفکر ما است، دانش سیستمی افراد را در تشخیص اینکه چه نوع دانش آشکاری برای شرکت مرتبط و معنادار است، تحت نفوذ قرار می‌دهد. اشخاص یک شرکت که درجه‌های گوناگون یا پایه‌های متفاوتی از دانش سیستمی دارند، تفسیرهای متفاوتی از یک پدیده را که مشاهده کرده‌اند، ارائه خواهند داد. از این رو مفاهیم متنوعی برای فرصتها و چالشهای یک شرکت ارائه خواهد شد [۷۰؛ ۷۱].

۴-۲-۲- دانش آشکار

دانش آشکار قسمتی از پایگاه دانش است که می‌تواند به‌عنوان اطلاعات به‌راحتی با دیگران مبادله شود. دانش آشکار درگیر دانستن حقایق است و از این‌رو دانش چپستی است [۸، ص ۳۵]. دانش کدبندی، نوعی از دانش آشکار است که به‌طور منظم نوشته شده و ذخیره می‌شود. این دانش در دسترس هرکسی است که از محل آن آگاهی دارد. در تعاملات رسمی به‌طور عمده این نوع دانش رد و بدل می‌شود.

دانش آشکار به‌سادگی قابل بیان و نوشتن است (مثل اختراعات، فرمولها یا یک مهندسی اجمالی). دانش آشکار می‌تواند مزیت رقابت ایجاد کند، اما نیمه عمر آن بسیار کوتاه است چون به‌راحتی به‌وسیله دیگران قابل تکثیر است.

۴-۲-۳- دانش ضمنی

دانش ضمنی یا تلویحی شکلی از مهارت، قابلیت، یا تکنه^۳ (هنر ساختن)، یعنی دانش چگونگی است [۶۳]. مراد از این نوع دانش به‌صورت اطلاعات با دیگران مشکل است ولی قابل بیان است. از نظر دراکر دانش ضمنی تنها روش آموختن تکنه از طریق شاگردی و تمرین است [۷۲].

1. Maturana H.R.
2. Varela F.J.
3. Techne

دانش ضمنی کمتر مشهود است و به‌طور عمیق در عملیات اجرایی سازمان ریشه دارد و اغلب « فرهنگ سازمانی» نامیده می‌شود. دانش ضمنی شامل روابط، ضوابط، ارزشها و روشهای عملی استاندارد می‌شود. به دلیل اینکه این نوع دانش را به‌سختی می‌توان به جزئیات تبدیل کرد یا تکثیر و توزیع نمود، بنابراین می‌تواند یک منبع ثابت مزیت رقابتی باشد [۷۳، صص ۷۸۲-۸۰۷]. نانوکا و تاکوچی^۱ تأکید دارند که دانش ضمنی به عنوان یک منبع عمده ایجاد دانش جدید و نوآوری مداوم است [۳، صص ۷۸۲-۸۰۷].

۴-۲-۴- دانش نهان

دانش نهان یا نهفته، قضایا، شرطهای لازم و انگیزه‌های تأثیرگذار بر تمایل فکری و عملی می‌باشد. دانش نهان روش تفکر و عمل ما را به عنوان ترتیبی از انگاره شخصی یا انگاری فنی-اقتصادی در دنیای کسب و کار تحت نفوذ قرار می‌دهد. دانش نهان، توسعه مدل‌های ذهنی، تجربیدی که انجام می‌شود، متغیرهایی که انتخاب می‌شود، مسائل یا پدیده‌ها، واقعیتی که انتخاب می‌شود تا روی آن تمرکز شود، اصول اساسی مواضع ماورای طبیعی ما، سلیقه نظریه‌ای ما و غیره را سازماندهی می‌کند. این دانش به‌آسانی از میان مرزهای سازمانی نمی‌تواند گذر کند. تحرک آن مقید به شبکه یا روابط اجتماعی معین است [۶۸، صص ۱۲۱-۱۳۹].

۴-۲-۵- دانش روابط

دانش روابط، یعنی دانستن اشخاص است. این دانش درگیر شایستگیهای اجتماعی برای بنای روابط با گروههای اجتماعی جهت تنظیم نظرهای فنی آنها در زمانهایی است که آشفتگی وجود دارد، تغییر و رقابت شتاب بیش از حد می‌گیرد. برای بقای سازمان، سرمایه‌گذاری در دانش روابط، حیاتی است [۷۴]. قسمتی از دانش روابط با دانش گذشته از قبیل نام سازمانها، تصویر سازمان در بازار، ثبت مشتریان، نظام‌نامه نرم افزار در تعامل است. نوعی از دانش روابط که به آسانی قابل مرآوده است، ممکن است به عنوان دانش آشکار طبقه‌بندی شود [۷۵].

1. Takeuchi H.

۳-۴- طبیعت تولید و به‌کارگیری دانش

دانش از اطلاعات متفاوت است. اطلاعات به داده مرتبط است، در حالی که دانش درگیر فرایند وسیعتر ساختارهای ادراکی است که اطلاعات را همانندسازی می‌کند و در بافت وسیعتری قرار می‌دهد. اطلاعات مستقل از گیرنده و فرستنده وجود دارد. دانش اطلاعاتی است که تفسیر شده و انسان آن را فهمیده است. از این رو درباره دانش واژه انتقال و مشارکت دانش بهتر است و نمی‌توان گفت که دانش جریان یافته است [۷۶، صص ۱۷-۳۱]. درک تمایز بین دانش و اطلاعات اولین قدم به سمت واقعی‌سازی توزیع ناهموار نوآوری است.

دانش فناورانه، درجه‌های گوناگونی از خاص بودن، ضمنی بودن، پیچیدگی و وابستگی متقابل را داراست. این عوامل باعث می‌شوند که اشتراک و انتقال آنها سخت‌تر شود. پولانتینی^۱ دانش ضمنی را با این بیان نشان می‌دهد که شخص بیش از آنچه می‌گوید، می‌داند [۷۷]. او همچنین داشتن دانش ضمنی را مستلزم تفسیر دانش آشکار یا کد شده می‌داند. از این رو خود تفسیر دانش ضمنی، دانش جدیدی تولید می‌کند [۷۸]. تحقیق و توسعه یک بنگاه نه تنها در ایجاد دانش در داخل بنگاه، بلکه در جذب دانش از خارج بنگاه نیز سهیم است [۷۹، صص ۱۲۸-۱۵۲].

گیبسن^۲ و همکاران اظهار کردند که تولید دانش دنیا در حال ظهور مد جدیدی است. آنها آن را مد ۲ نام نهادند. ساختار رشته‌ای مرسوم علم و فناوری به عنوان مد ۱ مشخص می‌شود [۶۲]. مد ۲ سیستم تولید دانش توزیع شده است. بر این اساس نویسندگان استدلال می‌کنند که فرایند تولید دانش:

- ۱- به‌طور فزاینده‌ای درگیر مسائلی بوده که طبیعت آنها فرارشته‌ای است؛
- ۲- به‌طور فزاینده‌ای در شکل غیر سلسله مراتبی سازماندهی شده و به‌طور ناهماهنگ در حال ادامه است که به‌ضرورت گذراست؛
- ۳- فعالان زیادی (بنگاهها، دانشگاهها، آزمایشگاههای پژوهشی، کانونهای تفکر و مشاوران) در سراسر فرایند درگیر می‌شوند.

1. Polanyi M.
2. Gibbons M.

فاولکنر^۱ و سنکر^۲ به اهمیت دانش ضمنی در همکاری بین سازمانی توجه کردند [۷۸]. آنها دریافتند که دانش ضمنی طی شبکه‌های پرسنلی که بنگاهها مشتاق به گرفتن فناوریهای جدید از قبیل محاسبات، بیوتکنولوژی و مواد جدید می‌باشند، قابل جمع شدن است. یامین^۳ نشان داد که برای انتقال دانش ضمنی همکاری ممکن است خیلی مناسب باشد، در صورتی که این کار نمی‌تواند در قالب قرارداد مشخص شود [۸۰، صص ۱۶۵-۱۷۹]. جستجوی مداوم برای اطلاعات جدید، شرط حیاتی برای نوآوری مداوم است. با تعاملهای غیر رسمی که نوعی تبادل گسترده دانش ضمنی است، تخصصی‌سازی نوآوری بالا می‌رود. بنگاههایی که در فناوریهای متنوع درگیر می‌باشند، برای کسب نتایج اولیه پژوهشها به‌عنوان درونداهای تازه خود، روابط غیررسمی مختلف جستجو می‌کنند [۷۸]. طی روابط غیر رسمی و در ابتدای یک تعامل، درجه ایجاد دانش می‌تواند کم باشد، اما به مرور با رشد درک دو طرفه، بسرعت رشد پیدا می‌کند و در طولانی مدت زمانی که همه منابع ممکن نوآوری به‌طور کامل بررسی شدند، به حد اشباع می‌رسد [۸۱].

۴-۴- انواع تعاملات بین دانشها

در چارچوب نظامهای نوآوری توجه اصلی به انتقال دانش بین نقش‌آفرینان گوناگون است [۸۲، صص ۶۵-۸۵]. اصطلاح تعامل دانش برای توصیف تمام انواع ممکن، تعامل دانش است. تعامل دانش می‌تواند شامل تعاملهای مستقیم و غیر مستقیم، فردی و غیر فردی بین سازمانها یا افرادی باشد که درون فرایندهای نوآوری تبادل دانش می‌کنند [۸۳، صص ۳۰۳-۳۲۸]. برای انتقال دانش از کانالهای مختلفی استفاده می‌شود، از جمله آنها می‌توان به کانالهای رسمی تعامل دانش، کانالهای انتقال دانش و تماس رو در روی افراد اشاره کرد. کانالهایی که برای انتقال دانش استفاده می‌شوند به ویژگیهای نوع دانش، همچون درجه کدبندی شدن، درجه ضمنی بودن یا درجه نهفته بودن مصنوعات فناوری بستگی دارند. پتانسیل ارزش اقتصادی دانش در مواردی چون روش تبادل دانش بین نقش‌آفرینان، تقاضای تعامل دانشی،

1. Faulkner W.
2. Senker J.
3. Yamin M.



درجه مخفی بودن دانش، افزایش ائتلاف بین نقش‌آفرینان و اجازه تخصیص انحصار برای دانش تأثیر می‌گذارد [۸۴، صص ۸۴۳-۸۵۶]. جدول ۴ تعدادی از این تعاملات دانش را نشان می‌دهد. در این جدول انواع تعاملات مختلف دانشی با استفاده از سه شاخص رسمی بودن کانال تعامل دانش انتقال ضمنی دانش و تماس رو در روی افراد از هم متمایز شده‌اند [۸۵، صص ۲۲۹-۲۴۷].

• تعامل مستقیم افراد سرمایه‌های اجتماعی هم چون اتحادیه‌ها، زبان مشترک همکاری و فرهنگ پژوهش مشترک را پایه‌گذاری می‌کند. این سرمایه اجتماعی تبادل، انتشار اطلاعات و دانش را تسهیل می‌کند؛ زیرا ارتباطات در بستر آن به آرامی پیش می‌رود [۸۶].

• تعاملات افراد با تبادل دانش ضمنی همراه است. این نوع تبادل طی فعالیت‌هایی از قبیل گفت و شنود یا نمایش و رونوشت برداری انجام می‌گیرد [۸۷]. در این نوع تعاملات، چیزی که به عنوان دانش جدید خوانده می‌شود، در اغلب اوقات ترکیب تازه‌ای از دانش‌های موجود است. ترکیبات طی تعامل افراد و فرایند ارتباطات بین افراد به وجود می‌آید [۸۸].

• رسمی‌سازی تعاملات رویکردی در جهت تضمین سطح اتحاد و کاهش عدم تعین است. رسمی‌سازی تعاملات حداقل دو کارکرد دارد: ۱- منابع انسانی را متعهد به مشاهده و قضاوت می‌کند. ۲- با انتخاب ترتیبات رسمی از مسائل فرصت‌طلبانه اجتناب می‌شود [۸۵].

تعامل بین افراد دو نتیجه زیر را به دنبال دارد:

۱- تعامل بین افراد، شرط اولیه انتقال دانش ضمنی و دانش کد نشده است: این موضوع نقش مهمی در تبادل اثربخش دانش در فرایندهای نوآوری دارد. یک عامل موفقیت حیاتی در نوآوری، استعداد بنگاه در یافتن، انتخاب و جذب دانش‌های مرتبط با نوآوری است. [۷۹، صص ۱۲۸-۱۵۲؛ ۸۹، صص ۵۶۹-۵۹۶]. این استعداد در نوع دانش تبادل شده (نهفته، غیر نهفته، کد شده یا ضمنی) اثر می‌گذارد. چنانچه تعامل مستقیم بین نقش‌آفرینان یک نظام نوآوری و فرایندهای یادگیری با تماس‌های افراد تحریک و شروع شود، در کل این نوع تعامل سخت نخواهد بود [۹۰، صص ۱۱-۳۲؛ ۹۱، صص ۱۳-۶۸].

۲- تعامل افراد اجازه ساختن یک اتحادیه بین شرکا را می‌دهد: اتحادیه شرط حیاتی همکاریهایی است که در آنها نتایج عدم تعین بالا داشته و درگیری دانشی بشدت حساس است. این نوع همکاری با رقابت‌مندی و انحصار کم نتایج پژوهش شرکا مرتبط است.

جدول ۴ مقایسه انواع تعامل بین نقش آفرینان نظامهای نوآوری*

تماس افراد (رو در رو)	انتقال دانش ضمنی	رسمی بودن تعامل دانش	نوع تعامل دانش
-	+	-/+	استخدام دانش آموختگان
+	-/+	-	همایشها و سایر سیمینارها بین نقش آفرینان
-/+	+	+	ایجاد شرکت جدیدی با همکاری افراد دانشگاهی
+	+	-	انتشارات مشترک
+	+	-	ارتباطات، صحبتها و ملاقاتهای غیررسمی
-/+	-/+	-/+	همکاری مشترک در هدایت تزیهای دانشجویی
+	-/+	-/+	دوره‌های آموزشی کوتاه مدت
+	+	+	تبادل افراد بین نقش آفرینان
+	+	+	فرصتهای مطالعاتی و کاری
+	+	+	همکاریهای پژوهش و برنامه‌های مشترک پژوهشی
+	-/+	+	سخنرانی در دانشگاهها و شرکتهای
+	-/+	+	مشاوره و پژوهشهای قراردادی
-	-	+	استفاده از تسهیلات همدیگر و دانشگاهها
-	-	+	کسب لیسانس و امتیاز
-	-	+	خرید نمونه اولیه
-	-	-	مطالعه پتنتها و انتشارات

* علائم: + شامل عمده تعامل +/+؛ تنوعی از تعامل شامل این نوع تعامل-؛ - به‌طور عمده شامل این نوع تعامل نیست.

۵- مقایسه نظامهای نوآوری از منظر انتقال و مشارکت دانش در درون آنها

در مطالعه نظامهای فناوری مختلف جهان با مشاهده توزیع ناهموار میزان نوآوری در ملل، مناطق و بخشها یک سؤال اساسی پیش می‌آید و آن اینکه چرا در عالم واقعی بخشهای نوآور

اغلب در مناطق و ملل کوچکی متمرکزند، در حالی که سایر بخشها به طور فزاینده‌ای در بعد جهانی توزیع می‌شوند؟ جواب این موضوع به نحوه انتقال و مشارکت دانش درون نظامهای نوآوری مربوط می‌شود. انتقال دانش درون مرزهای سیستمی در نظامهای نوآوری به موارد زیر ممکن است مرتبط باشد:

۱- طبیعت تولید دانش و به‌کارگیری دانش: همان‌طور که در قسمت قبل آمد، نوآوری به‌طور فزاینده‌ای به انتقال دانش بین نقش‌آفرینان نظامهای نوآوری وابسته است و انتقال دانش ضمنی نیز تنها در قالب تعامل شبکه‌ای میسر است.

۲- پیوندهای دانش بین سازمانی (یعنی بنای یادگیری مؤثر جمعی): تصمیم به ایجاد و انباشت دانش تنها به وسیله خود انجام نمی‌گیرد، بلکه تحت نفوذ سایر بنگاهها و مؤسسات ایجاد دانش است [۹۲]. نظامهای نوآوری می‌توانند به عنوان ابزار سیستمی «یادگیری جمعی» میان نقش‌آفرینان دیده شوند. در این نظام، پیوندهای دانش مکانیزمهایی می‌باشند که این یادگیری جمعی را آسان می‌کنند. رویکرد نظام ملی نوآوری، تأکید روی پیوندهای عمده دانش برای ایجاد دانش بین سازمانی دارد. این نوع دانش در میان بنگاهها، دانشگاهها و دولتها جای دارد و معروف به تعاملات هلیکسهای سه‌گانه^۱ می‌باشد [۹۳]. پیوند سیستمی بین سیستمهای فناورانه و نظام‌بخشی نوآوری در جهت مکملها یا وابستگیهای هم‌افزایانه ارتباط علم - فناوری بین سازمانی/ بین‌بخشی است [۹۴، صص ۲۳۳-۲۴۵]. پیوندهای سیستمی نظام منطقه‌ای نوآوری بر مبنای به اشتراک‌گذاری دانش ضمنی غیرتجاری و نهفته در شبکه اجتماعی است. پیوندهای دانش در نظام منطقه‌ای نوآوری متمایل به ارتباطات غیر رسمی، تلویحی، نسبی و فرهنگی میان نقش‌آفرینان است.

۳- فاکتورهایی که انتقال دانش را تسهیل می‌کند (برای مثال، زبانهای متداول و فرهنگ مشترک): یک ارتباط جدید دانش - فناوری می‌تواند فرصتهای جدیدی را شناسایی کند. این فرصتها ممکن است از کشفیات و نوآوریهای علمی حاصل شوند. در حقیقت، توسعه فناوری یک بنگاه مرتبط با درجه‌های متفاوتی از پایه دانش باشد. برای مثال، تعدادی از فناوریه‌ها یا بخشها درگیر درجه بالایی از پژوهش علمی می‌باشند (برای مثال، بیوتکنولوژی و فناوری

1. Triple-Helix

میکرو الکترونیک)، در حالی که سایر فناوریها از قبیل کفایشی ممکن است درگیر این سطح از پژوهش نباشد. انتقال دانش بین بخشی می تواند با شبکه های ارزشی میان تأمین کنندگان، خریداران، رقبا، بنگاهها در بخشهای مرتبط و سایر بنگاههای مکمل صورت گیرد. این نوع انتقالها می تواند از طریق تحلیل داده ستاده نوآوری بین فناوریها و بخشها ردیابی شود [۲۰]. جدول ۵ پیوندهای عمده دانشی و عوامل آسان کننده انتقال دانش را در هر یک از چارچوبهای نظام نوآوری نشان می دهد.

جدول ۵ مقایسه نظامهای نوآوری از نظر پیوندهای عمده دانشی و عوامل تسهیل کننده انتقال دانش

چارچوب	پیوندهای عمده دانشی	عوامل آسان کننده انتقال دانش
نظام ملی نوآوری	تعامل بین هلیکسهای سه گانه	ابزارهای ارتباطات کدهای متداول زبان، اجتماعی، فرهنگی
نظام فناورانه نوآوری / نظام بخشی نوآوری	پیوندهای متقابل فناورانه	مکملهای فناورانه و هم افزایی ناشی از ارتباط علم و فناوری
نظام منطقه ای نوآوری	اشتراک دانش ضمنی، شبکه های اجتماعی	مجاورت جغرافیایی، یادگیری محلی، سرریز دانش ضمنی

۶- نتیجه گیری

در دنیایی که روز به روز جهانی می شود و دانش به عنوان سرمایه نامحسوس اهمیت روز افزونی در ایجاد نوآوری و مزیت رقابتی پیدا می کند، موفقیت بنگاهها، بخشها، مناطق و ملل به طور فزاینده ای به نحوه تولید و استفاده مؤثر از دانش وابسته است. نظام نوآوری چارچوب سیستمی مفیدی را برای تشریح نحوه تعامل بین بنگاهها و سایر سازمانها در جهت تسهیل ایجاد، توزیع و بهره برداری از دانش و نوآوری در سطوح خاصی مانند منطقه ای، ملی، فراملی و جهانی فراهم می سازد. مرزهای سیستمی نظامهای نوآوری متنوعند و گاه همدیگر را قطع می کنند.

این مقاله با در نظر گرفتن انتقال دانش در کانون تحلیل خود و تحلیل مفهومی نظامهای نوآوری، این نوع نظامها باهم مقایسه و تحلیل شد. در این مقاله نشان داده شد که دانش

انواعی دارد و کانالهای تعامل دانش نیز دارای تنوع می‌باشند. همچنین نشان داده شد که کانالهای تعامل دانش نسبت به نوع دانش حساسیت دارند و هریک برای تعامل بعضی از انواع مناسبترند. مقایسه سطوح مختلف نظامهای نوآوری با تکیه بر انتقال و اشتراک دانش نیز نشان داد که پیوندهای اصلی دانش و عوامل آسان کننده انتقال دانش بین این سه چارچوب متنوعند.

در پایان با توجه به موارد فوق به نظر می‌رسد که نگاه سیستمی به هریک از مناطق کشور و بخشهای صنعتی در جهت تقویت مزیت رقابتی آنها از طریق نوآوری می‌تواند به شکوفایی استعدادهای منطقه‌ای و صنعتی منجر شود. در این صورت چنین نگاهی در سطح ملی توان رقابت‌مندی کشور را تقویت خواهد کرد. این نگاه سیستمی در ادبیات جهانی به نظامهای نوآوری معروف است. با توجه به این نگاه برای شکل‌گیری یک بلوک صنعتی یا منطقه‌ای، ضرورت تعامل دانشی بین عوامل مختلف درگیر در نوآوری مهم است و باید سه گروه دولت، سازمانهای علمی و بنگاههای اقتصادی تعامل پیوسته دانشی داشته باشند.

۷- منابع

- [1] Kuhlmann S. & et.al.; Improving distributed intelligence in complex innovation systems, Final Report of the Advanced Science & Technology Policy Planning Network (ASTPP), 1999.
- [2] Nonaka K.: The knowledge creating company; Harvard Business Review, 1991.
- [3] Nonaka I., Takeuchi H. ; The knowledge creating company; Oxford: Oxford University Press, 1995.
- [4] European Commission ; Green paper on innovation; Brussel, 1995.
- [5] Fruin W.M.; Knowledge works: Managing intellectual capital at Toshiba; Oxford: Oxford University Press, 1997.
- [6] Thurow L.C.; The future of capitalism; London: Nicolas Brealey Publishing, 1996.
- [7] Stewart T.A.; Intellectual capital: The new wealth of organizations; London: Doubleday, 1997.

- [8] Sveiby K.; The new organizational wealth: Managing and measuring knowledge - based assets; San Francisco: Berrett-Koehler, 1997.
- [9] Kuznets S.; Modern economic growth: Rate, structure, spread; New Haven: Yale University Press, 1996.
- [10] Munich, Nuremberg, Aachen ; Intellectual property technology management and economic aspects; Germany, Organized by WIPO, CDG & GPTO, 2001.
- [11] OECD; Innovation and economic performance; OECD: Paris, 2000.
- [12] OECD; Dynamising national innovation systems; OECD: Paris, 2002.
- [13] Maskell P. , Eskelinen H., Hannibalsson I., Malmberg A., Vatne E.; Employment and growth in the knowledge-based economy; OECD: Paris, 1996.
- [14] Maskell P. & et.al.; Competitiveness, localized learning and regional development: Specialization and prosperity in small open economies; London: Routledge, 1998.
- [15] Smith K.; System approaches to innovation: Some policy issues ; ISE Report Project 3.1.1, ISE CDROM, Systems of Innovation Research Program, Department of Technology and Social Change, Linköping University, 1998.
- [16] Lundvall B.-Å.; National systems of innovation – towards a theory of innovation and interactive learning, Pinter, London, 1992.
- [17] Hollingsworth J.; Continuities and changes in social systems of production: The cases of Japan, Germany and the United States, In: Hollingsworth and Boyer, 1997.
- [18] Morgan K.; Learning by interacting – Inter-firm networks and enterprise support ; In: Local Systems of Small Firms and Job Creation, OECD, Paris, 1997.
- [19] Lagendijk A. , Charles D. ; Clustering as a new growth strategy for regional economies?; OECD, Paris ,1999.

- [20] DeBresson C.; Economic interdependence and innovative activity; Edward Elgar, London,1996.
- [21] OECD; Managing national innovation systems; OECD, Paris, 1999.
- [22] Edquist C.; Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations; London: Printer Publisher,1997.
- [23] Freeman C.; Technology policy and economic performance: lesson from Japan; London: Frances Pinter,1987.
- [24] Nelson R., Rosenberg N.; National innovation systems: A comparative analysis; Introduction. In: Nelson R., Oxford University Press,1993.
- [25] Carlsson B. , Stankiewicz R.; On the nature, function and composition of technological systems ; J Evol Econ, 1991.
- [26] Breschi S., Malerba F.; Sectoral innovation systems: Technological regimes, schumpeterian dynamics and spatial boundaries; In: Edquist C., Editor, Systems of Innovation: technologies, organizations and institutions, London: Pinter, 1997.
- [27] Cooke P., Uranga M., Etxebarria G.; Regional innovation systems: Institutional and organizational dimension; Res Policy, Vol. 26 ,1997.
- [28] Braczyk H., Heidenreich M.; Regional governance structure in a globalized world; In: Braczyk H. & et.al., Editors, Regional Innovation Systems, London: UCL Press ,1998.
- [29] De la Mothe J., Paquet G.; Evolutionary economics and the new international political economy; London: Pinter,1996.
- [30] Damanpour F., Gopoolakrishnan S.; Organizational adaptation and innovation: The dynamics of adopting innovation types; In: Brockhoff, K., Chakrabarti, A., Hauschild, J. (Eds.), The Dynamics of Innovation, Springer, Berlin, 1999.

- [31] Peter M., Joachim Stumpfe; Product and process innovation a system dynamics-based analysis of the interdependencies; Proceedings of the 18th International Conference of the System Dynamics Society, 2000.
- [32] Freeman C.; Japan: A new national system of innovation; In: Dosi G. & et.al., Editors., Technical Change and Economic Theory, London: Pinter, 1988.
- [33] Freeman C.; The national system of innovation in historical perspective; Camb J. Econ, Vol. 19, No. 1, 1995.
- [34] Patel P., Pavitt K.; Uneven (and divergent) technological accumulation among advanced countries: Evidence and a framework of explanation"; In: Archibugu D., J. Michie ; Trade, Growth and Technical Change, Cambridge University Press, 1998.
- [35] Metcalfe S.; The economic foundations of technology policy: Equilibrium and evolutionary perspectives; In: P. Stoneman (Ed.), Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change, Blackwell Publishers, Oxford (UK)/Cambridge (US), 1995.
- [۳۶] سلیمی م.، سیف الدین ا.؛ نظام ملی نوآوری چارچوب همکاری دولت؛ دانشگاه علم و صنعت؛ ششمین کنگره همکاریهای دولت صنعت، دانشگاه و صنعت، ۱۳۸۱.
- [۳۷] سلیمی م.، سیف الدین ا.؛ چرایی سیاست علم و تکنولوژی و توجه به اولویتها در تکنولوژی؛ همایش علم و فناوری، آینده و راهبردها، ۱۳۷۹.
- [۳۸] سیف الدین ا.؛ نقش تکنولوژی در رسیدن به جایگاه مناسب در تقسیم جهانی کار؛ اولین همایش علم و فناوری، آینده و راهبردها، ۱۳۷۹.
- [۳۹] سیف الدین ا.؛ سیاست تکنولوژی در کشورهای مختلف؛ همایش علم و فناوری، آینده و راهبردها، ۱۳۷۹.
- [40] Salimi M., Seifoddn A.; Necessity of creating and developing islamic high technology network; 1st International Conference for Promotion of Suitable New Technologies, Theran, 2001.
- [۴۱] سلیمی م.؛ سیف الدین ا.؛ «اولویتها در سیاستگذاری علم و فناوری»؛ فصلنامه علمی پژوهشی شریف، ۱۳۸۲.

- [۴۲] سیف‌الدین ا.، سلیمی م.؛ چالش‌های پیش روی سیاستگذاری علم و فناوری؛ دومین همایش علم و فناوری، آینده و راهبردها، ۱۳۸۲.
- [43] Marshall A.: Elements of economics: Elements of economics of industry, 3rd Ed. London: Macmillan, Vol.1, 1932
- [44] Perroux F., Economic space: Theory and applications; Q. J. Econ, Vol .64, No.1, 1950.
- [45] Dahme'n E.; Developing blocks in industrial economics; Scand Econ Hist Rev, 1988.
- [46] Camagni R.; Innovation networks: Spatial perspectives; London: Belhaven, 1991.
- [47] Feldma M.P.; The geography of innovation; Dordrecht, Kluwer Academic Publishers ,1994.
- [48] Roessner J.D.; Government innovation policy: Design, implementation, evaluation; London MacMillan Press ,1988.
- [49] Braczyk H.-J., Cooke P., Heidenreich M. ; Regional innovation systems – the role of governance in a globalized world; London UCL, 1998.
- [50] Saxenian A.; The origins and dynamics of production networks in silicon valley; Res Policy ,No.20, 1991.
- [51] Vatne E.; Networking firms in a global economy; Impact of agglomeration economies and networking on international operation in small and medium-sized firms, Proceedings Annual Congress of the Norwegian Association of Geographers, Drammen, Norway, Norwegian School of Economics and Business Administration Department of Geography, Bergen, Norway, 1999.
- [52] Franco Malerbo; Sectoral system of innovation and production; 1999.
- [53] Porter M.; The competitive advantage of nations; New York: Free Press, 1990.

- [54] Pavitt K.; Sectoral patterns of technical change: Towards taxonomy and a theory; Res Policy, No. 13, 1984.
- [55] Carlsson B.; Technological system and economic performance: A case of factory automation ; Dordrecht: Kluwer Academic, 1995.
- [56] Zuscovitch E.; The economic dynamics of technologies development ; Res Policy, 1986.
- [57] Metcalfe J.; Technology systems and technology policy in an evolutionary framework; Camb J. Econ, Vol. 19, No.1,1995.
- [58] Archibugi D. , Michie J.;Technology, globalization and economic performance; Cambridge: Cambridge University Press, 1997.
- [59] Chung S.; Building a national innovation system through regional innovation systems, Technovation; No. 22, 2002.
- [60] Nonaka I.; A dynamic theory of organizational knowledge creation; Organizational Science, Vol. 5, No.1, 1994.
- [۶۱] استراتژیهای مدیریت برای دانش شخصی و سازمانی؛ ترجمه: مهدی خیر اندیش، علیرضا افشار نژاد ۲۰۰۲.
- [62] Gibbons M. & et.al.; The new production of knowledge; The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies , London:Sage 1994.
- [63] Polanyi M.; Knowledge and being; New York: Routledge, 1962.
- [64] Winter S.; Knowledge and competence as strategic assets ; In: D. Teece (Ed.), The Competitive Challenge, Cambridge, MA: Ballinger, 1987.
- [65] Quinn J., Anderson P., Finkelstein S.; Leveraging intellect; Academy of Management Executives, Vol.10, No. 3, 1996.
- [66] Polanyi M.; Personal knowledge; London: Routledge & Kegan Paul, 1958.
- [67] Innis R.; Consciousness and the play of sign; Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press, 1994.

- [68] Johannessen J. & et.al.; “Aspects of innovation theory based on knowledge-management”; *International Journal of Information Management*, Vol. 19, 1999.
- [69] Maturana H., Varela F.; *The tree of knowledge*; London: New Science Library, 1987.
- [70] Knorr-Cetina K.; *The manufacture of knowledge: An essay on the constructivist and contextual nature of science*; Oxford: Pergamon Press, 1981.
- [71] Czarniawska-Joerges B.; *Exploring complex organizations*; Newbury Park, CA: Sage, 1992.
- [72] Drucker P. ; *Post-capitalist society*; New York: Butterworth Heineman , 1993.
- [73] Jacobsen R. ; “The austrian school of strategy”; *Academy of Management Review*, Vol. 17, No. 4, 1992.
- [74] Lundvall B.; *Inaugural lecture*; Department of Business Studies, Aalborg University, November, No. 10, 1995.
- [75] Sveiby K.; *The new organizational wealth: Managing and measuring knowledge-based assets*; San Francisco: Berrett-Koehler, 1997.
- [76] Howells J., Roberts J.; *From innovation systems to knowledge systems*; Prometheus; Vol. 18, No .1, 2000.
- [77] Polanyi M. ; *The tacit dimension*; London: Routledge & Kegan Paul, 1967.
- [78] Faulkner W., Senker J.; *Knowledge frontiers: Public sector research and industrial innovation in biotechnology* ; No.35, 1995.
- [79] Cohen W., Levinthal D.; *Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation* ; *Administrative Science Quarterly*, No. 35, 1990.
- [80] Yamin M.; *Understanding ‘strategic alliance’: The limits of transaction cost economics*; In: Coombs R., Editor, *Technological collaboration: The dynamics of cooperation in industrial innovation*, Cheltenham: Edward Elgar, 1996.

- [81] Leonard-Barton D. ; Wellsprings of knowledge: Building and sustaining the sources of innovation ; Boston, MA: Harvard Business School Press,1995.
- [82] Foray D.; Generation and distribution of technological knowledge: Incentives, norms and institutions; In: Edquist, C.(Ed.), Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations, Pinter, London, 1997.
- [83] Schartinger D., Rammer C., Fischer M., Fröhlich J.; Knowledge interactions between universities and industry in Austria: Sectoral patterns and determinants, Research Policy 31, 2002.
- [84] Saviotti P.; On the dynamics of appropriability of tacit and codified knowledge; Research Policy 26, 1998.
- [85] Bonaccorsi A., Piccaluga A.; A theoretical framework for the evaluation of university–industry relationships; R&D Management, Vol. 24, No.2, 1994.
- [86] Boschma R.; Culture of trust and regional development: An empirical analysis of the Third Italy; In: Proceedings of the Presentation of the Paper at the ERSA, 23–27 August, Dublin, Ireland, 1999.
- [87] Machlup F.; Knowledge: Its creation, distribution and economic significance; Knowledge and Knowledge Production, Princeton University Press, Princeton, Vol. 1, 1980.
- [88] Seifoddin A. & et. al.; Evolutionary and epigenetic approach to innovation and its mechanisms; Research Policy, Submitted, 2004.
- [89] Cohen W., Levinthal D.; Innovation and Learning: The two faces of R&D; *Economic Journal*, No. 99,1989.
- [90] Foray D., Lundvall B.-Å.; The knowledge-based economy: From the economics of knowledge to the learning economy; In: OECD (Ed.), Employment and Growth in the Knowledge-based Economy, OECD, Paris ,1996.

- [91] David P., Foray D.; Accessing and expanding the science and technology knowledge base; STI-Review 16, 1995.
- [92] Coombs R., Metcalfe J.; Distributed capabilities and the governance of the .rm. CRIC discussion paper, No. 16, ESRC Centre in Innovation and Competition, University of Manchester, UK, 1998.
- [93] Etzkowitz H., Leydesdor L.; Universities and the global knowledge economy: Triple-Helix of university–industry–government relations; London: Pinter, 1997.
- [94] Carlsson B., Jacobsson S., Holmen M., Rickne A.; Innovation systems: Analytical and methodological issues ; Res Policy , No. 31, 2002.