

نظریه شبکه‌های نوآوری؛ رویکرد تحلیلی به روابط اجتماعی - اقتصادی

بهمن کارگر شهامت^۱

چکیده

یکی از مهم‌ترین مفاهیمی که از دهه ۱۹۷۰ بر اساس فهم ساختارهای اقتصادی - اجتماعی ساخته شده نظریه شبکه‌های اجتماعی است. اگرچه علم شبکه به صورت یک پارادایم مفهومی قدرتمند در علم و مهندسی ظهور پیدا کرده، به نظر می‌رسد امروزه سازه‌ها و پدیده‌هایی نظیر شبکه‌های به هم پیوسته و تصادفی در گستره‌ای از ادبیات تحقیق شبکه‌های اجتماعی چندعاملی قرار دارند. این توجه بی سابقه به علم شبکه دو علت اصلی دارد: از یک طرف تعدد علوم بین‌رشته‌ای برای رسیدن به درکی عمیق از نقش تعاملات بین عناصر در بازی قابلیت جمعی از سیستم‌های چندلایه، و از طرف دیگر، پیشرفت فناوری و توانایی تجزیه شبکه در سیستم‌های پیچیده عامل بنیان. فرض اساسی در علم شبکه این است که در سطح سیستم، ساختار و صفات شبکه به صورت ویژگی‌های دینامیکی به نمایش گذاشته می‌شوند و نفوذ می‌یابند. در این تحقیق، با مروری بر ادبیات نظریه شبکه‌سازی و شبکه‌های اجتماعی، تلاش شده تا خاستگاه، ویژگی‌ها، الزامات و کارکردهای شبکه‌های نوآوری برای فهم نظام‌های اقتصادی - اجتماعی با رویکردی تحلیلی از بساخت اجتماعی رفتار فردی و سازمانی و روابط بازیگران تبیین شود. این فرایند در قالب نظریه شبکه‌های نوآوری مطرح شده است. واژگان کلیدی: نظام‌های اقتصادی - اجتماعی، نظریه شبکه‌سازی، شبکه‌های اجتماعی، نظریه شبکه‌های نوآوری.

مقدمه

هومن (2008) سیستم نوآوری را متشکل از بازیگران، روابط و ویژگی‌هایی تعریف می‌کنند که یک کل منسجم را می‌سازند. با تمرکز بر مفهوم شبکه و بررسی ماهیت آن، ابعاد مختلفی از آن به دست می‌آید، اما آنچه اهمیت ویژه دارد فهم پدیده شبکه‌هاست. در دهه ۱۹۷۰، همچنین از نظریه‌های خودسازمان‌دهی برای ساخت پلی میان بررسی سیستم‌های اجتماعی و طبیعی استفاده شده و بخشی از این توسعه آزمودن شبکه‌های پیچیده بوده است. اخیراً شبکه‌های پیچیده، در حکم شاخه‌ای جدید در نظریه پیچیدگی^۳

در تشریح نظام‌های اقتصادی - اجتماعی، نگاه به مفهوم نوآوری در موج پنجم آن معطوف به روابط نظام‌مند و تعاملات داخلی و خارجی یک پارچه و همچنین شبکه‌سازی است (Rothwell, 1992). اساساً تلقی از نظام^۲ مجموعه‌ای از اجزای به هم مرتبط است که در راستای هدفی مشخص حرکت می‌کنند و نگرش نظام‌مندبودن نوآوری و اهمیت آن، در تحلیل‌های اقتصادی و مطالعات سیاست‌گذاری، تغییرات بنیادینی یافته است. نظام متشکل از اجزایی است که بازیگران مهم‌ترین آن‌ها هستند. ادکوئیست و

۱. استادیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آستارا؛ B.k.shahamat@gmail.com

2. System
3. Complex Theory

بازبینی و به‌طور گسترده‌ای مطالعه شدند و به‌نظر می‌رسد که به‌طور خاصی برای مطالعه فرایندهای نوآوری اهمیت دارند. در متن نظریه پیچیدگی، مفهوم شبکه‌ها استعاره‌ای قابل‌فهم از این سیستم‌ها است. پیشرفت‌های اخیر در نظریه پیچیدگی شبکه‌ها شامل این نکته است که ممکن است چیزی بیشتر از عبارتی فلسفی باشد. شبکه‌های اجتماعی یکی از زمینه‌های مهم کاربرد نظریه شبکه‌های پیچیده است. ساختار پوشش شبکه‌های همکاری، شبکه‌های شناختی و شبکه‌های شراکتی‌اند. در نظریه‌های اقتصادی، نوآوری به‌طور فزاینده‌ای خروجی تعامل بین سیستم‌های علمی، اقتصادی و سیاسی شناخته می‌شود (Pyka and Scharnhorst, 2009). از طرفی هم گرانووتر (1985) شبکه‌ها را موقعیتی اجتماعی می‌داند که بر اساس رفتارهای برانگیخته‌شده از روابط اجتماعی پدید می‌آیند و درون یک مجموعه اجتماعی محاط^۱ می‌شوند؛ در واقع ماهیت شکل‌گیری شبکه‌ها به‌پشتوانه رفتارهای انسانی اجتماعی سازی شده^۲ است. از طرف دیگر، در علوم جامعه‌شناسی رفتارهای محاط‌شده در جوامع مدرن مفهومی فراتر از اجتماعی سازی شده^۳ است. به‌طورکلی رفتارهای انسانی درون پدیده‌های اجتماعی شکل می‌گیرند و تأثیر می‌پذیرند. در این تحقیق سعی شده بر اساس نظریه شبکه‌سازی و مفهوم شبکه‌های اجتماعی، نظریه شبکه‌های نوآوری با رویکردی تحلیلی از روابط اجتماعی - اقتصادی تبیین شود. از این‌رو، ابتدا با مروری بر ادبیات نظری شکل‌گیری مفهوم شبکه‌سازی و شبکه نوآوری و تفاوت آن با اکوسیستم کسب‌وکار/ نوآوری و خوشه‌ها/ پلتفرم‌های صنعتی، به خاستگاه، ویژگی‌ها، الزامات و کارکردهای شبکه‌های نوآوری می‌پردازیم.

۱. نظریه شبکه‌سازی

در جامعه‌شناسی نوین، نظریه شبکه را به‌صورت یکی از رهیافت‌های ساختاری اجتماع معرفی می‌کنند (ریترز، ۱۳۸۳). نظریه شبکه به‌نوعی ساختارگرایی است، اما تحولات این نحله فکری ارتباط کمتری با خارج از چارچوب مکتب جامعه‌شناسی دارد و حامیان این حوزه بیشتر به بررسی دقیق تجربی، روش‌شناختی و حتی ریاضیاتی انواع گوناگون شبکه‌ها علاقه‌مندند (Klaster, 2015). اساساً نظریه شبکه یک رشته از ادبیات علوم اجتماعی است که صریحاً بر رفتار بازیگران اجتماعی متمرکز است، رفتارهایی که ممکن است فردی باشند یا سازمانی؛ پس خاستگاه اصلی نظریه شبکه نظریه شبکه‌های اجتماعی است (Simmel, 1971; Granovetter, 1983; Burt, 1982). اگرچه علم شبکه به‌صورت یک پارادایم مفهومی قدرتمند در علم و مهندسی ظهور پیدا کرده، به‌نظر می‌رسد امروزه سازه‌ها و

4. Node

5. Tie

6. Individuals, Units or Organizations

7. Such as Information, Friendship or Power

8. Strength of The Ties

9. Strength Weak Ties

10. Structural Hole

11. Simmelian Tie

12. Dense Networks

1. Embeddedness

2. Undersocialized

3. Over Undersocialized

جدول ۱: روند توسعه نظریه شبکه و بنیان‌های تمرکز آن (Klaster, 2015)

نظریه	درک از محیط	تمرکز اصلی	متغیرهای وابسته اصلی	متغیرهای مستقل اصلی	نظریه پردازان
نظریه اقتصادی	سازمان‌ها قادر به پیشی گرفتن از محیط‌اند؛ محیط تعریفی از ترم‌های بنگاه‌های رقابتی است.	سازمان‌ها	کارایی و عملکرد سازمانی	استراتژی فناوری وظایف اندازه سازمان ساختار و فرهنگ	Thompson, 1967; Lawrence and Lorsch, 1967; Burns and Stalker, 1961; Mintzberg, 1979; Emery and Trist, 1965
اقتصاد هزینه مبادله	روابط بین سازمانی محرک فاکتورهای منفی است.	روابط زوجی	ساختار حاکمیت، برون‌سپاری، هماهنگی بین سازمانی و همکاری	هزینه مبادله، ریسک‌ها، ویژگی دارایی، عدم قطعیت و اعتماد	Commons, 1936; Williamson, 1985; 1994
نظریه وابستگی منابع	روابط بین سازمانی محرک فاکتورهای مثبت است.	روابط زوجی	قدرت یک سازمان بر دیگری	مهم‌ترین منابع، جایگزین‌ها و احتیاط	Pfeffer and Salancik, 1987; Connor, 1971
سرمايه اجتماعي	--	شبکه‌های انفرادی	منافع اجتماعی و عملکرد	اعتماد، تنوع (ساختاری) شبکه، اندازه شبکه، تنوع جمعیتی	Bourdieu, 1983; Coleman, 1986; Granovetter, 1983; Putnam, 1993
نظریه شبکه اجتماعی	تمرکز بر روش‌شناسی، واحدهای تحلیل متفاوت از قبیل افراد، گروه‌ها و سازمان‌ها	شبکه‌ای از افراد و سازمان‌ها	مرکزیت، تراکم و استحکام پیوندها	گره‌ها و لینک‌ها	Granovetter, 1983; Burt, 1982; Simmel, 1971
شبکه‌های سیاسی	محیط از خود شبکه سیاسی جدا شده است.	شبکه دولتی و ذی‌نفعان خارجی	نتایج سیاسی	اندازه سازمان‌ها، بخش، تعداد سازمان‌های درگیر	Mayntz, 1997; Scharpf, 1987; Klijn, 1997
نظریه نهادی جدید	توجه به تاریخ، وابستگی به مسیر، سایر نیروهای خلق اینرسی	شبکه‌های سازمانی	نهادهای ضروری، انطباق، تعارض، تغییر	فرایندهای ایجاد، نُرْم‌ها، روتین‌ها و رل‌ها	DiMaggio and Powell, 1991
نظریه‌های زیست‌محیطی	شبکه‌سازی مبتنی بر نیازهای سازمانی و منابع پنهان	شبکه‌های سازمانی	نهادهای ضروری، انطباق، تعارض، تغییر	فرایندهای ایجاد، نُرْم‌ها، روتین‌ها و رل‌ها	Hannan and Freeman, 1977; White, 1981

پدید می‌آیند و تغییر می‌کنند (Stuart, 1998). استوارت در تحقیقات خود نشان داد که اعضای شبکه در حوزه‌ای تخصصی برای دستیابی به اطلاعات، موقعیت بهره‌گیری را فراهم می‌کنند، به طوری که با کاهش مخارج جست‌وجو، هزینه‌های مبادله^۳ را تقلیل می‌دهند. به همین منظور، اگر بنگاه‌ها را یکی از اعضای شبکه‌های اجتماعی بدانیم، می‌توانیم از استدلال گولاتی (1999) بهره ببریم. این محقق اذعان می‌کند که رفتار بنگاه‌ها درون شبکه‌های اجتماعی با تکیه بر محتوای اجتماعی آن‌ها پدید می‌آید و تغییر می‌کند، به طوری که بنگاه درون این شبکه‌ها بر اساس فرصت‌های درک‌شده رفتار می‌کند و موجب پدیدارشدن محتوای اجتماعی شبکه می‌شود، محتوایی که بر اساس توانمندی‌های محوری بنگاه‌ها شکل می‌گیرد. از طرف دیگر، محتوای اجتماعی شبکه در رفتار بنگاه‌ها اثر می‌گذارد. این ارتباط دوسویه الگوهای ساختاری - اجتماعی متفاوتی را درون سازوکار بازار و جریان‌های اطلاعاتی شکل می‌دهد. اطلاعات در طول زمان با انباشت گره‌های محاط‌شده در شبکه تبادل می‌یابند، امری که موجب یادگیری شبکه می‌شود. در واقع، یادگیری درون شبکه‌ها با تبادل اطلاعات ارتقا می‌یابد و به صورت منبعی برای شکل‌گیری محتوای شبکه‌های اجتماعی مورد استفاده درمی‌آید. بنابراین، ماهیت شبکه‌ها متکی بر اعضای آن، یعنی سرمایه انسانی، است. انسان در جایگاه مهم‌ترین عنصر شبکه‌های اجتماعی ویژگی‌های منحصربه‌فردی به ماهیت این نوع از شبکه‌ها می‌بخشد، به طوری که آهوجا (2000) بیان می‌کند که نگاه به شبکه بر اساس منافع متعددی از جنس اعتماد،^۴ اطلاعات^۵ و قدرت^۶ است که تلفیقی از این منافع حضور بازیگران آن را توجیه می‌کند، چنان‌که ارتباطات وسیع بین گره‌ها (بازیگران) شاید موجب توسعه هنجارهای مشترک رفتاری و روتین‌های اشتراک دانش شود. همین‌طور این محقق عنوان می‌کند ماهیت شبکه‌ها بر اساس محتوای گره‌ها و وسعت ساختار شبکه (چگالی جمعیت گره‌ها) تعیین می‌شود، به طوری که تطابق منافع گره‌ها در درون شبکه محتوای آن را پدید می‌آورد که موجب بروز اطلاعات می‌شود. اطلاعات منتشرشده در شبکه و استفاده‌شده بین اعضای آن قوانین و هنجارهای شبکه را می‌آفریند؛ از این‌رو، فرایند تکاملی است و تطابق و هماهنگی میان اعضا را فراهم می‌کند که نیروی مرکزی آن یادگیری است. اساس این تعاملات ارتباطات بلندمدت میان گره‌ها یا همان اعضای شبکه است (Teubal et al., 1991). این محقق چنین استدلال می‌کند که کاربران در شبکه تلاش می‌کنند تأثیر عوامل بازدارنده را کم کنند تا موجب پویایی و بهبود کارایی

تراکم و استحکام پیوندها هستند. در همین راستا آهوجا (2000)، با بررسی ساختار همکاری‌های فناورانه، عنوان می‌کند که پیش از هر چیز باید به این نقطه تمایز رسید که آیا فاکتورهای نوآوری نقطه پایانی یک فناوری است یا بستری است برای نوآوری‌های فناورانه دیگر؛ به همین منظور، به بررسی ارتباطات درون‌بنگاهی^۱ و بین‌بنگاهی^۲ اشاره دارد. این محقق با عنوان‌کردن نظریه حفره‌های ساختاری استدلال می‌کند که بازیگران در شبکه‌های همکاری به دنبال شناسایی حفره‌هایی هستند که بتوانند با هدایت آن‌ها یا تعیین جانشین برایشان، شبکه را به طور کارآمد و اثربخش توسعه دهند. در شبکه‌های همکاری، هدف از ارتباطات درون‌بنگاهی دستیابی به دو نوع متمایز از منافع است: (۱) منافع ناشی از به اشتراک‌گذاری منابع که به بنگاه امکان ترکیب دانش، مهارت‌ها و دارایی‌های فیزیکی را می‌دهد؛ (۲) منافع دسترسی به سرریزهای فناورانه در حکم مجاری اطلاعات از طریق انتشار اخبار پیشرفت‌های فنی، ابعاد تحلیلی جدید از مسائل یا ابعاد شکست بنگاهی از بنگاه دیگر. از طرف دیگر، با توجه به ماهیت نظریه شبکه‌های اجتماعی که پیش‌تر هم ذکر شد (مبتنی بر گره‌ها و پیوند میان آن‌ها)، شناسایی تعداد گره‌های مستقیم و غیرمستقیم مرتبط با گره اصلی (فرد، گروه و سازمان) و میزان شدت پیوند آن‌ها اهمیت بسزایی دارد. این محقق چنین استدلال می‌کند که منافع شبکه از طریق شناسایی کارکرد این گره‌ها (مستقیم و غیرمستقیم) با گره اصلی تأمین می‌شود. تعداد گره‌های مستقیم مرتبط با گره اصلی در خروجی آن تأثیرگذار است، به طوری که سه منفعت حقیقی از آن حاصل می‌شود: (۱) اشتراک دانش؛ (۲) متممی و (۳) اقتصاد مقیاس. اول اینکه گره‌های مستقیم قابلیت اشتراک دانش را افزایش می‌دهند؛ در واقع، با ایجاد هر فناوری جدید در شبکه، هم‌افزایی دانشی در آن بروز می‌یابد؛ دوم اینکه همکاری تجمیع مهارت‌های مکمل از گره‌های مستقیم را تسهیل می‌کند؛ و سوم بر اقتصاد مقیاس دلالت دارد، به طوری که پروژه‌های بزرگ‌تر دانش بیشتری تولید می‌کنند تا پروژه‌های کوچک‌تر. در واقع، درون شبکه، پیوند بین گره‌های مستقیم مزیت ایجاد قابلیت اقتصادهای مقیاس را فراهم می‌سازد. به طور کلی، کارکرد شبکه نقش تعیین‌کننده‌ای در ارتباط میان گره اصلی با گره‌های مستقیم و غیرمستقیم دارد، چنان‌که اثربخشی شبکه تحت تأثیر قرار می‌گیرد و این اثربخشی قابل اندازه‌گیری و مدیریت است. در ادامه ماهیت شبکه و نقش گره‌ها و پیوندها تشریح می‌شود.

۱-۱. ماهیت شبکه‌ها

ماهیت شکل‌گیری شبکه‌ها مبتنی است بر موقعیت بهره‌گیری از اعضا و اعتبار آن‌ها، به طوری که در حوزه‌ای خاص، رفتارها

3. Transaction Cost

4. Trust

5. Information

6. Power

1. Inter-Organization

2. Intra-Organization

شود؛ چراکه صرف هزینه برای جمع‌آوری، پردازش و انتشار اطلاعات بین کاربران تقسیم می‌شود. این مسیر مدام تکرار می‌گردد، به طوری که واکر (1997) اذعان می‌دارد که هر شبکه، به سبب ارزشی که در حفظ سرمایه‌های اجتماعی برای افراد ایجاد می‌کند، تمایل به بازتولید یک الگوی روابطی به‌ارث‌رسیده دارد که برای حفظ ساختار روابط فعلی همت می‌کند. این محقق، به نقل از بورت، ذکر می‌کند که شبکه‌ها گرایش محافظه‌کارانه‌ای به بازتولید شرایط دارند، به طوری که کارآفرینان در شبکه‌های اجتماعی بر اساس شرایط موجود به بهره‌برداری از منافع تلاش می‌کنند که واسطه‌گران برای آن‌ها منافع منحصر به فردی فراهم آورند، منفعی که مبتنی بر روابط حاکم بر اطلاعات جدید و امکان مذاکره میان گره‌های در حال رقابت است.

پایکا (2009) چنین عنوان می‌کند که سیستم ترکیبی است از مجموعه انواع بی‌حدومرزی از گره‌ها در شبکه در مقطعی از زمان. فقط بخش کوچکی از این گره‌ها مسکون شده‌اند که فعال‌اند. اشتغال گره‌ها با توجه به تعامل آن‌ها تغییر می‌کند. الگوی تعامل بین آن‌ها ترکیب پویایی سیستم را تعیین می‌کند که به صورت ارتباطات بین گره‌ها مصور شده است. در این چارچوب، نوآوری عوامل جدیدی برای سیستم پدید می‌آورد. به عبارت دیگر، حالت واقعی سیستم ناپایدار می‌شود و انتقالی به حالت جدید رخ می‌دهد. پایکا (1997) در بررسی دیگری چنین استدلال می‌کند که یکی از انواع شبکه‌های اجتماعی در سیستم‌های پیچیده

شبکه‌های نوآوری است و بنگاه‌ها در جایگاه یکی از مهم‌ترین بازیگران شبکه نوآوری با تعدد روبه‌رشدی از جریان‌های دانشی مواجه‌اند، امری که یکی از ویژگی‌های مهم اقتصادهای مدرن است. در این ساختار، بنگاه‌ها در راستای فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌شان از اطلاعات در حکم منبعی مهم استفاده می‌کنند که مفهوم تصاحب‌پذیری و شرایط آن در نظریه نوآوری پدیدار می‌شود. در این رویکرد، بنگاه‌ها در وهله اول آگاهانه اقدام به افشا و اشتراک‌گذاری دانش می‌کنند که موجب بروز شبکه‌های رسمی می‌شود. به مرور تعدد منافع و بازیگران مکمل پدید می‌آید که در وهله بعدی تحت رژیم‌های فناورانه، شبکه‌های غیررسمی متولد می‌شوند که علت اصلی آن نیاز بنگاه‌ها به دستیابی به مجموعه‌ای از دانش‌های مختلف برای ایجاد مزیت رقابتی است. به نقل از مالربا (2002)، دستیابی به این دانش‌ها پیچیده است. شبکه‌سازی غیررسمی یعنی هر فعالیتی که امکان داشته باشد باعث افشاسازی، انتشار، انتقال و ارتباط دانش شود. این نوع شبکه‌ها سازوکار مهمی برای انتشار نوآوری به‌شمار می‌روند و فاکتور تواناساز ضروری‌ای برای پیشرفت‌های فنی‌اند. بنابراین، توانمندی بازیگران نوآور برای توزیع دانش فنی جدید برای ترکیب و استفاده دوباره از آن مسئله مهمی برای اقتصادهای مبتنی بر توسعه فناوری تلقی می‌شود. تبادل غیررسمی دانش فنی یک روند داوطلبانه تکنیکی اطلاعات است و فرایندی از سرریزهای فناورانه در نظر گرفته می‌شود. شبکه‌سازی غیررسمی

جدول ۲: روندی بر درک ماهیت شبکه (جمع‌بندی محقق)

محققان	توصیف	ماهیت شبکه
Pyka, 2009	شبکه‌ها به‌صورت استعاره‌ای قابل فهم از نظریه پیچیدگی سیستم‌ها مطرح شده‌اند.	فهم پیچیدگی سیستم
Granovetter, 1985	رفتارهای برانگیخته‌شده از روابط اجتماعی درون یک مجموعه اجتماعی محاط شده‌اند.	بازتاب رفتاری
Stuart, 1998	رفتارهای انسانی درون پدیده‌های اجتماعی شکل می‌گیرند و تأثیر می‌پذیرند.	اعتبار رفتاری اعضا
Gulati, 1999	اثر دوسویه محتوا و اعضا بر یکدیگر که موجب شکل‌گیری شبکه می‌شود.	شکل‌گیری جریان اطلاعات
Ahjuja, 2000	شبکه، ساختاری متکی بر منافع بازیگران (اعتماد، قدرت، اطلاعات) و تلفیق آن‌ها به‌منظور شکل‌دهی به هنجارهای رفتاری	محتوای گره‌ها و کارایی جمعی
Teubal et al., 1991	تعاملات و ارتباطات بلندمدت اعضا به‌منظور ایجاد منافع مشترک و کاهش هزینه‌های یادگیری	یادگیری جمعی
Walker, 1997; Burt, 1982	ارزش‌آفرینی از طریق حفظ سرمایه‌های اجتماعی به‌صورت وراثتی و متکی بر روابط جاری	بازتولید محافظه‌کارانه و کاهش ریسک جمعی
Pyka, 1997; 2000	عنصری از پویایی سیستم و سیستم‌های پیچیده در اقتصادهای مدرن؛ روابط متکی بر تصاحب‌پذیری دانش در رژیم‌های فناورانه و نظریه نوآوری	یادگیری به‌منظور تصاحب دانش‌های چندوجهی

شبکه‌سازی از طریق پیمان‌های راهبردی شکل می‌گیرد، به‌طوری‌که هدف این پیمان‌ها تشکیل و تقویت پیوندهای مستمر نوآورانه است. نمونه این دیدگاه را می‌توان برای شبکه‌های مشاوره مدیریت و فنی - مهندسی در صنعتی خاص مطرح کرد. در شبکه‌سازی مبتنی بر وجه رفتار نوآورانه پیوسته، شبکه‌سازی به‌منظور انتشار و تجاری‌سازی نوآوری‌ها شکل می‌گیرد، به‌طوری‌که هدف این کارگروه‌ها تشکیل و تقویت پیوندهای گسسته نوآورانه است. نمونه این دیدگاه را می‌توان برای شبکه‌های همکاری توسعه فناوری در سطح کلان مطرح کرد؛ و نهایتاً در شبکه‌سازی مبتنی بر وجه رفتار نوآورانه گسسته، شبکه‌سازی به‌منظور توسعه نوآوری‌های خاص شکل می‌گیرد، به‌طوری‌که هدف این کارگروه‌ها تشکیل و تقویت پیوندهای گسسته نوآورانه است. نمونه این دیدگاه را می‌توان برای شبکه‌های کنسرسیوم توسعه محصول مطرح کرد.

وجود شبکه زمانی توجیه‌شدنی است که منافع حاصل از عملکرد تخصصی مشترک، اشتراک زیرساخت‌ها و استانداردها و دیگر منافع غیرمستقیم آن بیش از هزینه مدیریت و نگهداری آن باشد؛ مثلاً وقتی هزینه تراکنش در خرید فناوری زیاد باشد، رویکرد شبکه‌ای از مدل بازار مناسب‌تر است. همچنین، وقتی عدم قطعیت وجود دارد، ممکن است مدل شبکه‌ای نیز از یک پارچه‌سازی تملک بنگاه بهتر باشد. بررسی تاریخی نشان می‌دهد که معمولاً بذر شکل‌گیری شبکه‌ها در روابط تجاری بلندمدت کاشته می‌شود. هر شرکتی در جریان کسب‌وکار روزمره خود با دیگر سازمان‌ها (مانند دانشگاه، تأمین‌کنندگان، توزیع‌کنندگان، مشتریان و رقبا) همکاری می‌کند. تکرار توافقات به‌مرور باعث شناخت متقابل و برقراری نوعی پیوند اجتماعی میان بنگاه و سازمان‌های همکاری می‌شود که همین امر باعث افزایش اعتماد و کاهش هزینه تراکنش میان آن‌ها می‌گردد. بنابراین، احتمال همکاری نوآورانه و نوآورانه بر اساس رفتار فوق‌افزایش می‌یابد. بدیهی است که چنین رفتاری در طول زمان شکل می‌گیرد و این امکان وجود دارد که چنین شبکه‌ای از قبل بدون هدایت^۲ خاصی برقرار شود. اما در طی زمان رفتار آن هدایت‌شده^۳ می‌شود که موجبات هم‌افزایی نوآورانه را فراهم می‌کند (Bidault and Fischer, 1994). در همین راستا پاول (1998) عنوان می‌کند که بنگاه‌ها از طریق روابط غیررسمی با دیگران در درون یک شبکه، بهتر از موافقت‌نامه‌های رسمی، اطلاعات را تبادل و منتشر می‌کنند. در مجموع، شبکه‌ها می‌توانند مکان نوآوری‌ها باشند و دانش مشخصی را برای بهبود موقعیت رقابتی خلق کنند. بنگاه‌ها در درون شبکه‌ها، بسته به مهارت‌ها و توانمندی‌های خود، مشارکت‌های لازم را انجام می‌دهند. اهمیت شبکه‌ها در تحقیق و توسعه مبتنی بر توسعه محصول نمایان می‌شود.

موجب هم‌افزایی در فعالیت داخلی بنگاه‌های همکار در شبکه هدایت می‌شود. در واقع، ماهیت شبکه‌ها نشان از نوع جدیدی از مجموعه سازمان‌های صنعتی دارد که قادرند تحت الزامات دانش فنی به‌خوبی با یادگیری مواجه شوند. در این شبکه‌ها، یادگیری مشوق پر قدرتی برای رفتار همکارگرایانه است. پیچیدگی فزاینده دانش فنی بنگاه‌ها را به دسترسی به منابع خارجی دانش مجبور می‌کند، به‌طوری‌که بنگاه دانش فنی جدید را تصاحب می‌کند و در ایجاد سرریزهای فناوری مؤثر است و فقط بخشی از دانش خود را افشا می‌کند. اگر بنگاه‌های نوآور بتوانند به شبکه‌ای غیررسمی بپیوندند، عناصر گمشده دانشی را دیگران می‌توانند تأمین کنند؛ بنابراین فرصت‌های کسب‌وکار جدید مهیا می‌شود. تکامل یک شبکه غیررسمی به نگرش‌های همکارانه یا غیرهمکارانه رایج بنگاه‌ها وابسته است. این نگرش‌ها به وسیله نرخ انتقال افراد تعیین می‌شود که این نرخ‌ها خودشان به ساختار کلان فناوری وابسته‌اند. محیط‌های همکاری با خودسازماندهی نمایان می‌شوند، اگرچه فناوری در برخی از صنایع بسیار بااهمیت است، مثلاً صنعت دارو و شیمی. این شاخه‌ها خودشان کاملاً قادر به تفکیک حوزه‌های دانشی و تحقیق و توسعه مشخص‌اند و خلق و بهبود شبکه‌های غیررسمی در آن‌ها پیچیدگی خاصی دارد. به‌طورکلی، آنچه درخصوص ماهیت شبکه‌ها می‌توان استخراج کرد به‌صورت جدول ۲ جمع‌بندی شده است.

۲-۱. نوع‌شناسی شبکه‌ها

با بررسی ادبیات موضوع در باب نوع‌شناسی^۱ شبکه‌ها، ابتدا گذری بر ماهیت شبکه‌ها خواهیم داشت. همان‌طور که درخصوص ماهیت شبکه‌ها بحث شد، آن‌ها اساساً به‌منظور تسهیل جریان اطلاعات و به‌طور دقیق جریان دانش پدیدار می‌شوند و به علت ماهوی اعضای آن‌ها در قالب سیستم‌های پیچیده رفتاری تعیین مسیر می‌شوند، به‌طوری‌که هم‌افزایی میان اعضای شبکه در قالب کارایی جمعی، کاهش ریسک، یادگیری جمعی و اشتراکات دانشی موجبات بهبود عملکرد شبکه را فراهم می‌کند. در این خصوص، کانوی و استیوارد (1998) چهار رویکرد اصلی را برای شبکه‌سازی مطرح می‌کنند که پیش‌نیاز ورود به بحث نوع‌شناسی شبکه‌هاست: رویکردی با وجه اجتماعی؛ رویکرد مبتنی بر بازیگران؛ رویکرد مبتنی بر رفتارهای نوآورانه پیوسته؛ رویکرد مبتنی بر رفتارهای نوآورانه گسسته. رویکرد شبکه‌سازی مبتنی بر وجه اجتماعی چیست؟ این رویکرد از طریق تشکیل کارگروه‌های علمی و فنی و در محدوده منطقه‌ای خاص شکل می‌گیرد، به‌طوری‌که هدف این کارگروه‌ها تشکیل و تقویت پیوندهای مستمر نوآورانه است. نمونه این دیدگاه را می‌توان برای شبکه‌های همکاری بین‌دانشگاهی مطرح کرد. شبکه‌سازی مبتنی بر وجه بازیگران چیست؟ در این رویکرد،

2. Undirected [network]

3. Directed [network]

1. Typology

باز هم انتشار دانش^۱ به‌راحتی ممکن نخواهد بود. بنا به تعریف گرانووتر (1985)، واحدهای سازمانی و بنگاه‌هایی که در اولویت اول انتشار دانش برای بنگاه موردنظر قرار ندارند گره‌های ضعیف^۲ تلقی می‌شوند و برای کاهش هزینه مبادله در انتشار دانش ارتباط کمتری دارند. بنابراین، فرایند انتشار دانش از مرحله تصمیم‌گیری برای جست‌وجوی دانش، پرداختن هزینه‌های جست‌وجو و هزینه‌های انتقال باید متناسب با نقش گره اصلی در مقابل گره‌های ضعیف تعیین شود؛ چراکه با بی‌توجهی به این مسئله، به‌علت شدت رقابت بین گره‌های مشتاق به انتقال، هزینه انتقال دانش در قبال گره‌های ضعیف افزایش می‌یابد و در صورتی این هزینه به‌ممنزله هزینه مبادله کاهش می‌یابد که گره اصلی (گره مناسب و صاحب دانش) انتقال‌دهنده به‌درستی شناسایی و انتخاب شود (Hansen et al., 2005). این محقق تأکید می‌کند که دو بنگاهی که دانش خود را به اشتراک می‌گذارند در طول زمان ممکن است خدمات و محصولات مشابهی را برای بازارهای مشابه تولید کنند؛ زیرا این دو گروه بر اساس دانش یک‌سان و ایده‌های مشابهی کار خود را انجام می‌دهند؛ پس باید بر نقش رقابت در اشتراک‌گذاری آگاه بود. در مسیر تلاش برای انتشار دانش و انتقال آن، بنگاه باید ظرفیت پذیرش آن را داشته باشد. در غیر این صورت، منبع دانشی برای گیرنده آن هزینه‌زا و ناکارآمد خواهد بود. کوهن (1991) از این مفهوم با تعبیر ظرفیت جذب^۳ یاد می‌کند. ظرفیت جذب به توانایی هر سازمان برای استفاده از منابع خارجی (دانش و فناوری) گفته می‌شود که سه مرحله فرایندی دارد: شناسایی منابع خارجی، جذب منابع خارجی و بومی‌سازی این منابع. شرکت‌هایی که بخش تحقیق و توسعه دارند بهتر می‌توانند از اطلاعات یا دانش خارجی استفاده کنند. ظرفیت جذب ممکن است محصول جانبی سرمایه‌گذاری تحقیق و توسعه یا بخش تولید یا از طریق آموزش باشد. این محقق صریحاً بیان می‌کند که سازمان برای جذب دانش جدید و استفاده از آن به دانش قبلی نیاز دارد. دانش اندوخته‌شده قبلی توانایی فرارگیری دانش جدید در حافظه و یادآوری آن را افزایش می‌دهد. همچنین، ممکن است مهارت یادگیری در سراسر بدنه دانش انتقال یابد. قابلیت یادگیری شامل توسعه و پیشرفت ظرفیت جذب دانش موجود است، درحالی‌که مهارت حل مسئله ظرفیت ایجاد دانش جدید را نشان می‌دهد. آن‌ها چندین متفاوت نیستند و بنابراین ظرفیت خلاق و ظرفیت جذب شبیه به هم‌اند. تلاش بیشتر برای یادگیری متعاقباً بازیابی آن را بهبود می‌بخشد. بنابراین، زمینه متنوع و گوناگون پایه‌های قوی‌تری برای یادگیری در موقعیت‌های نامطمئن و تحریک خلاقیت با پیوستن به ارتباطات بیشتر را فراهم می‌کند. ضروری

شبکه‌ها رفتار نوآوری فناورانه را با توجه به سه عنصر کلیدی رقم می‌زنند: (۱) اعتماد بین بازیگران؛ (۲) تقویت توازن در امر بین بازیگران و (۳) تعهد بین بازیگران.

۱-۳. کارکرد شبکه‌سازی

به‌منظور درک کارکرد شبکه‌سازی در نظریه سیستم‌های پیچیده و نقش آن‌ها، چنین عنوان شده که بنگاه‌ها برای بهره‌برداری از فرصت‌ها و استفاده بهینه از منابع نیازمند کسب اطلاعات‌اند. اطلاعات درون شبکه‌ها شکل می‌گیرند و از طریق عوامل اجتماعی منتشر می‌شوند که به آن‌ها منابع شبکه‌ای گفته می‌شود. منابع در جست‌وجو، کشف و انتشار اطلاعات موردنیاز بنگاه‌ها ریسک را کاهش می‌دهند. لازم است یادآوری شود که هرگونه همکاری و اتحاد میان بنگاه‌ها به انتشار اطلاعات منجر نخواهد شد، چنان‌که ممکن است موانع اطلاعاتی نیز وجود داشته باشد. با توجه به عدم قطعیت مرتبط با اتحادها، دسترسی به اطلاعات ارزشمند ممکن است هزینه‌های جست‌وجو و ریسک‌های فرصت‌طلبی را کاهش و احتمال پیوستن بنگاه‌ها به یکدیگر را افزایش دهد. همان‌طور که ذکر شد، اطلاعات به‌سبب رفتار فرصت‌طلبانه بنگاه‌ها ارزشمند است؛ چراکه عدم‌تقارن اطلاعات و انتشارنیافتن آن‌ها هزینه مبادله را افزایش می‌دهد (Gulati, 1999; Dosi, 1988). بنابراین، رفتارهای فرصت‌طلبانه در جهت کسب اطلاعات و انتشار آن به شکل‌گیری قواعد ارتباطات منجر می‌شود که شامل تطابق بین بنگاه‌ها و ماهیت همکاری‌شان است. از این‌رو، الگوهای ارتباطی میان بنگاه‌ها و نهادها ایجاد می‌شود. بازار ایدئالی که بنگاه‌ها هدف‌گذاری می‌کنند در روابط معامله‌ای آن‌ها و نحوه مواجهه‌شان برای دستیابی به اطلاعات کاملاً مؤثر است، اما الگوهای ارتباطی متفاوت خواهند بود و همکاری توانمندی‌هایی را در روابط ایجاد می‌کند که با تخصص‌گرایی، یادگیری عمیق‌تر و اکتساب دانش سازمان‌یافته‌تر خواهد شد. شبکه‌ها صرفاً به‌علت انتشار اطلاعات پدید نمی‌آیند؛ همچنین توانمندی‌هایی را برای هماهنگی رفتار میان بنگاه‌ها ایجاد می‌کنند. این هماهنگی‌ها ممکن است در عوامل تولید، نوآوری، هزینه‌های بازار و تدارکات باشد، اما باید به نوع ارتباطات و نحوه دستیابی به دانش و اطلاعات با توجه به رژیم‌های حقوق مالکیت فکری درون شبکه نگریست؛ چراکه مالکیت دانش در شبکه‌ها توانمندی‌هایی را ایجاد می‌کند که بر ارزش بنگاه‌ها می‌افزاید (Kogut, 2000). هانسن (1999) نیز بر این نظر است که تیم توسعه محصولات بنگاه‌ها، به‌علت بهره‌گیری از دانش موجود در دیگر واحدهای سازمانی، با این چالش روبه‌رو می‌شوند که دانش موردنظر در کدام قسمت از سازمان وجود دارد. از این‌رو، اعضای تیم با چالشی جدی در جست‌وجو و تعریف دانش مفید سازمان روبه‌رو می‌شوند، هرچند با تشخیص محل دانش موردنیاز،

1. Knowledge Sharing

2. Weak Ties

3. Absorption Capacity

دشواری‌های واگذاری کنترل، پیچیدگی پروژه‌های مشترک و توانایی‌های متفاوت برای یادگیری مهارت‌های جدید موانعی برای همکاری‌های اثربخش هستند.

۲) رویکرد جایگزینی یادگیری فرایند ساخت اجتماعی است. در این دیدگاه، چیزی که یاد گرفته می‌شود عمیقاً با شرایطی که زیربنای آن است پیوند دارد. خلق دانش در زمینه اجتماع رخ می‌دهد که به‌جای اینکه ایستا و محدود باشد، سیال و در حال تکامل است. سازمان رسمی قانونی، به‌همراه سخت‌گیری‌های بوروکراتیک، وسیله ضعیفی برای یادگیری است. منابع نوآوری فقط در داخل بنگاه نیستند، بلکه عموماً در شکاف‌های میان بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی، تأمین‌کنندگان و مشتریان وجود دارند. در نتیجه، میزان آنچه هر بنگاه درباره فرصت‌های جدید می‌آموزد تابعی است از میزان مشارکت آن در چنین فعالیت‌هایی. به‌طور کلی، بنگاه‌ها از اکتشاف می‌آموزند، چگونگی شناخت را تجربه می‌کنند و هم‌افزایی میان انواع مختلف همکاری‌ها را ساختاردهی می‌کنند (Powell, 1996). همچنین پاول (1998) بر این باور است که همکاری باعث ایجاد موانع برای تازه‌واردان می‌شود؛ همکاری‌های درون‌بنگاهی نرخ نوآوری‌های فناورانه را سرعت می‌بخشد؛ اتکا بر همکاری به‌صورت بالقوه تأثیراتی بهره‌بردارانه در همه شرکا دارد و در نهایت، همکاری ممکن است به یکی از ابعاد رقابت تبدیل شود. بنابراین، هر شبکه به‌منزله مکان هندسی نوآوری در بسیاری از زمینه‌های فناوری‌های پیشرفته به‌کار می‌رود؛ زیرا (شبکه) فراهم‌کننده دسترسی به دانش و منابعی است که به‌صورت دیگر دسترسی‌ناپذیر است. نتایج حاصل از بررسی ادبیات موضوع را می‌توان به‌صورت جدول ۳ جمع‌بندی کرد.

۲. شبکه نوآوری

همان‌طور که در قسمت‌های پیشین ذکر شد، اساساً شبکه‌ها به‌منظور ایجاد هم‌افزایی، کاهش ریسک‌ها و هزینه‌ها، تسریع در انتشار جریان دانشی و یادگیری جمعی خلق می‌شوند، به‌طوری‌که در شبکه‌های همکاری‌های اقتصادی هیچ بنگاهی به‌تنهایی نمی‌تواند با توسعه همه فناوری‌های مرتبط کنار بیاید. بنابراین، بنگاه باید به منابع خارجی دانش روی بیاورد. به همین منظور، شبکه‌های نوآوری اهمیت اساسی می‌یابند، به این معنی که هماهنگی میان فرایندهای تحقیق و توسعه صنعتی باید وجود داشته باشد. از آنجاکه شومپتر (1934) نوآوری را کانون نظریه خود قرار می‌دهد و موفقیت نوآورانه را ویژگی بارز کارآفرینان فردی در اقتصاد می‌داند، ۷۰ سال تعامل بین لابراتوارهای تحقیق و توسعه و دیگر مؤسسات تحقیقاتی عمومی مانند دانشگاه‌ها و شبکه‌ها، به‌ویژه شبکه نوآوری، مبین این تفکر است. بنگاه‌ها برای به حداقل رساندن هزینه‌های مبادله خود دست

است که بدانیم ظرفیت جذب هر سازمان به‌طور ساده جمع جبری ظرفیت جذب اعضای آن نیست، اما به ظرفیت جذب اعضای آن و نقل و انتقالات دانش در سراسر مرزهای محیطی و سراسر زیرواحدها وابسته است. دانستن اینکه تخصص مکمل کجاست (چه کسی چه چیزی می‌داند) بسیار مهم است. ساختن شبکه‌های ارتباطی داخلی و خارجی آگاهی از توانایی‌ها و دانش‌های دیگران را افزایش می‌دهد. بین تنوع و اشتراک دانش در بین افراد مبادله‌ای سازمانی وجود دارد. بیش از حد تخصصی بودن به ارتباط صدمه خواهد زد و ارتباط بیش از حد ممکن است به تنوع صدمه بزند. یادگیری با انجام دادن ممکن است تخصص در یک زمینه را افزایش و ایده‌های جانشین را کاهش دهد. ظرفیت جذب میان‌عملکردی^۱ شاید مفید باشد. ایجاد دانش از طریق جابه‌جایی شغلی نیز ممکن است ایجاد شود. فرد می‌تواند آن را از طریق استخدام نیروی انسانی جدید بخرد، اما تأثیرگذاری آن محدود است. آموزش به افرادی جدید برای فهم نیازهای سازمان بسیار دشوار است. تنوع ساختار دانشی باید درجه‌ای از همزیستی آن در همان ساختار باشد.

ظرفیت جذب انباشته در هر دوره به انباشت کارآمدتر در دوره‌های بعد کمک خواهد کرد. همچنین، دراختیارداشتن تخصص مرتبط ممکن است به شرکت کمک کند تا ورود فناوری‌های واسطه را بهتر ارزیابی و درک کند. اگر شرکتی جذب کردن را رها کند، ممکن است هرگز آن را دوباره به‌دست نیاورد. وقتی فرصت‌های جدید ظهور می‌کند، شرکتی که عقب مانده است نمی‌تواند آن‌ها را تشخیص دهد و به مسیر گذشته وابسته خواهد شد (وابستگی به مسیر)^۲. سرمایه‌گذاری کم بر ظرفیت جذب در ابتدا دستیابی به آن را برای دوره‌های بعد بسیار گران خواهد کرد؛ شرکت‌ها ممکن است به‌اصطلاح تحریم شوند. ایده‌ها ممکن است از پایه دانشی فعلی‌شان بسیار دور باشند و نتوانند آن را درک یا ارزیابی کنند (Cohen and Klepper, 1991). اما زمانی که پایه دانش یک صنعت پیچیده و گسترده است و منابع تخصصی به‌صورت گسترده‌ای پراکنده‌اند، مکان نوآوری به‌جای بنگاه‌های انفرادی در شبکه‌های یادگیری پیدا می‌شود. هیچ بنگاه انفرادی‌ای همه قابلیت‌های درونی موردنیاز برای نوآوری را در اختیار ندارد. همچنین، احتمالاً بسیاری از رقبا در حال فعالیت برای رسیدن به اهداف واحدی هستند و پاداش از آن سریع‌ترین آن‌هاست. دو جریان تفکر متفاوت درباره همکاری‌ها و یادگیری وجود دارد (Powell, 1996).

۱) رویکرد راهبردی، انتخاب به‌اشتراک‌گذاری منابع با سازمان دیگر که دربردارنده ریسک در برابر منفعت است؛ به‌عبارتی اتکا بر شرکای خارجی مخاطراتی دارد. نبود اعتماد میان شرکا،

1. Cross-function

2. Path Dependency

جدول ۳: کارکردهای شبکه‌سازی (جمع‌بندی محقق)

محققان	توصیف	کارکرد شبکه
Dosi, 1988	شبکه‌ها به صورت استعاره‌ای قابل فهم از نظریه پیچیدگی سیستم‌ها مطرح شده‌اند.	کاهش هزینه مبادله
Cohen and Klepper, 1991	رفتارهای برانگیخته‌شده از روابط اجتماعی درون یک مجموعه اجتماعی محاط شده‌اند.	ارتقای ظرفیت جذب
Gulati, 1999	رفتارهای انسانی درون پدیده‌های اجتماعی شکل می‌گیرند و تأثیر می‌پذیرند.	توزیع‌کننده منابع شبکه‌ای به ویژه اطلاعات
Powell, 1996; 1998	اثر دوسویه محتوا و اعضا بر یکدیگر که موجب شکل‌گیری شبکه می‌شود.	یادگیری جمعی
Hansen, 1998; 2005	شبکه، ساختاری متکی بر منافع بازیگران (اعتماد، قدرت، اطلاعات) و تلفیق آن‌ها به منظور شکل‌دهی هنجاری رفتاری	اشتراک‌گذاری دانش (مختلف/مکمل)
Kogut, 2000	تعاملات و ارتباطات بلندمدت اعضا به منظور ایجاد منافع مشترک و کاهش هزینه‌های یادگیری	ارتباطات هم‌افزا

و مهندسان در یک شبکه. معمولاً شبکه‌های رسمی پس از ساخت محصول یا فرایندی جدید به پایان عمر خود می‌رسند، اما ارتباط بین بنگاه‌ها یا مهندسان و دانشمندان باقی می‌ماند که کانالی تحت عنوان شبکه‌های غیررسمی برای جریان دانش ایجاد خواهند کرد. همین شبکه‌ها هستند که در شبکه نوآوری ماندگار و تکامل‌پذیرند؛ مهم‌تر اینکه نقطه بهینه‌ای را نمی‌توان برایشان ترسیم کرد؛ چون پویا هستند و دائماً در حال تغییر و تطور (Pyka and Scharnhorst, 2009; Pyka, 2002; Conway and Steward, 1998). پایکا (2002) به سه ویژگی اصلی شبکه‌های نوآوری به گونه‌ای اشاره می‌کند که در جدول ۴ جمع‌بندی شده است.

از طرف دیگر، ریکرافت (2003) بر این نظر است که شبکه نوآوری شبکه پیچیده‌ای از روابط میان بنگاه‌ها، دولت، نظام آموزشی و تحقیقات و دیگر نهادها برای ایجاد و تسهیم دانش مرتبط با نوآوری فناورانه است. ریکرافت سه ویژگی مهم برای شبکه نوآوری برمی‌شمرد:

- قابلیت‌های محوری موجود: شامل دانش و مهارت‌هایی که این توانایی را به شبکه می‌دهد که به‌طوری باورنکردنی فناوری‌ها را تبدیل به نوآوری کند.

- دارایی‌های مکمل موجود: بخش‌های اضافی از دانش و مهارت‌ها که باید در دسترس قرار گیرند تا مزایای کامل قابلیت‌های محوری حاصل شود.

- قابلیت یادگیری: شامل دانش و مهارت‌های انباشته اعضای شبکه که به دانش و مهارت‌های کل شبکه وابسته است. شبکه‌ها ابتکارهای یادگیری (مثلاً چگونگی انجام دادن کاری) و امور روزمره

به ارتباطات همکارانه می‌زنند. به همین منظور، اقتصاد هزینه‌های مبادله بر اساس نوعی از پیوستار سازوکارهای هماهنگ‌سازی ایجاد می‌شود که در یک سر طیف بازار مبادله‌ای خالص و در سر دیگر بنگاه سلسله‌مراتبی قرار دارد. مشوق‌هایی وجود دارند که زیربنای رفتار بنگاه‌ها و تصمیماتشان در شبکه نوآوری‌اند. همچنین، از لحاظ نظری، نوعی طبقه‌بندی از شبکه نوآوری وجود دارد که با توجه به وظایف متعدد بنگاه، مشوق‌هایی برای حضور آن‌ها در شبکه‌ها و همکاری در تحقیق و توسعه پدید می‌آیند که عبارت‌اند از:

- هزینه‌های بالا و ریسک تحقیق و توسعه در صنایع فناوری پیشرفته؛
- راهبرد پیشگیرانه برای کسب منفعت بالقوه بازار انحصاری در مقیاس جهانی؛

- تسریع دوره بین اکتشاف و معرفی بازار؛

- کشف بازارهای جدید و بازارهای بکر؛

- انتقال فناوری و فناوری‌های مکمل؛

- نظارت بر تکامل فناوری‌ها و فرصت‌ها.

طراحی شبکه نوآوری ممکن است در یک طیف از شبکه‌های رسمی آغاز و به شبکه‌های غیررسمی منتج شود. دسته‌بندی فریمن (1991) از شبکه نوآوری عبارت است از: همکاری تنگاتنگ مانند سرمایه‌گذاری مشترک و همکاری تحقیقاتی یا توافقات مشترک تحقیق و توسعه؛ تبادل نتایج تحقیق و توسعه و توافقات مالی مثل سرمایه‌گذاری مستقیم؛ لیسانس فناوری؛ زیرشاخه‌بودن؛ انجمن‌های تحقیقاتی؛ همکاری اسپانسر دولتی؛ توسعه زیربنای تحقیق و توسعه؛ تبادل غیررسمی دانش فنی بین بنگاه‌ها، دانشمندان

جدول ۴: ویژگی‌های شبکه نوآوری از منظر پایکا (جمع‌بندی محقق از پایکا [Pyka and Scharnhorst, 2009])

ویژگی شبکه نوآوری	توصیف ویژگی
وابستگی به اجزا	درون شبکه نوآوری ترکیبی از عاملان نوآوری با صفت‌های رفتاری (ریسک‌پذیری، کنجکاوی) و ارتباط آن‌ها بین سطح آرمان و عملکرد واقعی وجود دارد. این ترکیبی است از صفات فردی و محیط رقابتی نوآوری که عاملان نوآوری دائماً در حال یادگرفتن از شبکه و خودبازسازی هستند، فرایندی که به تطبیق شرایط عاملان و وابستگی آن‌ها به شرایط حاکم می‌انجامد. شرایط حاکم بین محرک‌های نوآوری از یک طرف به شناسایی عاملان قوی و ضعیف شبکه منجر می‌شود و از طرف دیگر موجب می‌شود دانش‌های مکمل برای نوآوری بین اعضا به اشتراک گذاشته شوند. این اصل شرایط تبادل و وابستگی به این شرایط را تقویت می‌کند.
فضای یادگیری شبکه	از دیدگاه شبکه، رفتار فردی را می‌توان با تعاملات شبکه‌ای توصیف کرد؛ زمانی که شبکه‌ها ناگهان رفتار ارجاعی نشان می‌دهند اغلب قائم بر محدودیت‌های فردی در شبکه است. در تحلیل شبکه‌های اجتماعی، شبکه‌ها را متشکل از روابط اجتماعی و فعالیت آن‌ها در جامعه می‌شناسند. از دیدگاه فیزیکی، شبکه را می‌توان به معنای فضایی با ویژگی‌های ویژه از فرایندهای پویا تعریف کرد، به عبارتی مشخصه گره‌ها و ارتباطات. این مشخصه‌های شبکه نوآوری بر اساس روابط مبتنی بر یادگیری و ارتقای توانایی برای نوآوری است. فضای یادگیری حاکم در شبکه نوآوری متأثر از ساخت شبکه و بازیگران است.
جست‌وجوی دانش برای نوآوری	تعریف اینکه نوآوری چه چیزی را ایجاد می‌کند به تعریف خود سیستم بستگی دارد. اگر بنگاه سیستم مرجع در نظر گرفته شود، هر فناوری‌ای که برای بنگاه جدید باشد یک نوآوری سیستماتیک خواهد بود. با این حال، اگر بازار سیستمی باشد که بنگاه در آن فعالیت می‌کند، فناوری جدید برای بنگاه لزوماً نوآوری جدید برای بازار نیست و لزوماً نوآوری سیستماتیک تلقی نخواهد شد. بنابراین، پیدایش ویژگی‌های علمی جدید رشته‌های جدید از ارتباط و مدل‌های جدید رفتاری نوآوری سیستماتیک تلقی خواهند شد. سرریزهای فناورانه توضیحاتشان را از طریق تبادل داوطلبانه دانش و اطلاعات در شبکه نوآوری به دست می‌آورند. جست‌وجو به دنبال دانش مورد نیاز یا دانش مکمل بین اعضای شبکه از ویژگی‌هایی است که شبکه نوآوری پدیدآورنده آن است.

۲-۱. ساختار شبکه نوآوری

در ادبیات نظری چنین عنوان می‌شود که دوره‌حل اصلی اکتساب نوآوری «ایجاد نوآوری» و «اتخاذ آن» است. در حالت اول، بزرگ‌ترین چالش مدیریتی ایجاد قابلیت‌های فناورانه برای پاسخ به موقع به بازار است و در حالت دوم نیز یک محصول، خدمت یا فناوری به همت سازمان و اعضای آن برای اولین بار به وجود می‌آید و با سازمان وفق پیدا می‌کند. در این حالت، فرایند شامل شناسایی نیازها، جست‌وجو/آگاهی، ارزشیابی، انتخاب، انطباق، پیاده‌سازی و روزمره‌ساختن است (Damanpour and Wischnevsky, 2006). از این رو، بخش عمده‌ای از توسعه نوآوری نگاهی به بیرون دارد که ضرورت ایجاد شبکه نوآوری به میان می‌آید و مطالعه ساختار این شبکه‌ها و جاهت پیدا می‌کند. شبکه‌های نوآوری به همکاری بین موجودیت‌ها اشاره دارند که به شکل تعبیه‌شده با یکدیگر در ارتباط‌اند و در محیطی مساعد توانمندی خود را بروز می‌دهند. این فعالیت‌ها هدفمندند و به توسعه نوآوری منجر می‌شوند. از آنجاکه یادگیری کلید نوآوری است، افراد و سازمان‌ها باید توانایی یادگیری و نوآوری خودآگاهانه را به دست آورند و در نتیجه بر خودسازمانده‌بودن و یادگیرنده‌بودن آن‌ها تأکید می‌شود. خودسازمانده‌ی^۱ به ظرفیت شبکه‌های نوآوری برای ترکیب و بازترکیب قابلیت‌های یادگیری بدون

را از تاریخچه تعاملات میان اعضای شبکه گسترش می‌دهند. به طور کلی، نگاه به نوآوری از منظر شبکه نوآوری به اجزای ساختاری نوآوری (بازیگران و روابط) اشاره دارد و از منظر سیستماتیک به نظام اجتماعی و روابط اختصاصی. توصیف نوآوری در شبکه آسان نیست؛ چراکه فرایندهای آن دائماً در حال تغییر است و تعاملاتش جنبه‌هایی اجتماعی و شناختی دارد. برای تحلیل شبکه نوآوری سه سطح ملاک عمل قرار می‌گیرد: (۱) سطح مفهوم؛ (۲) سطح فرد؛ (۳) سطح سازمان (Ahrweiler and Keane, 2013).

سطح مفهوم نشان‌دهنده ساختار ذهنی فرضیات نوآوری است. واحد ارزیابی (گره) ایده‌های مفهومی است و پیوند میان آن‌ها نشان می‌دهد که این مفاهیم به وسیله گامی شناختی که بازیگران در شبکه نوآوری برداشته‌اند با هم در ارتباط‌اند.

سطح فرد نشان‌دهنده جهان‌بینی مشترک (در نتیجه آموزش، پیشینه آموزشی و نظایر آن) بازیگران فردی در شبکه است. واحد ارزیابی (گره) افرادند و پیوند میان آن‌ها به واسطه جهان‌بینی مشترک پایه‌گذاری شده است.

سطح سازمان نشان‌دهنده نقش شرکت‌ها، گروه‌های کاری و تیم‌های توسعه‌ای است که در یک شبکه نوآوری در تعامل‌اند. واحد ارزیابی (گره) گروه‌های سازمانی متجانس و همگونی هستند که با یکدیگر پیوند دارند و این پیوند نشان‌دهنده روابط رسمی آن‌هاست که برای تأمین منافع با یکدیگر پایه‌گذاری می‌شود.

جدول ۵: عوامل ساختاری شبکه‌های نوآوری (Silverberg et al., 1988; Rycroft, 2007; Carayannis, 1999)

عوامل ساختاری	توصیف ساختار
قابلیت‌های محوری	قابلیت محوری یکی از اساسی‌ترین عوامل ساختاری شبکه نوآوری است. به عبارتی، قابلیت محوری مؤکد برخی ویژگی‌های منحصر به فرد نوآوری روابط خلق یا کسب نوآوری است. این قابلیت‌ها یا شایستگی‌های محوری دلالت دارد؛ مثلاً می‌توان به ادغام سامانه‌ها یا توانایی تحقیق و توسعه در حوزه مشخصی از تولید اشاره کرد.
دارایی‌های مکمل	بدنه‌های مکمل دانش و مهارت‌هایی که شبکه‌ها باید به آن‌ها دسترسی پیدا کنند، به منظور استفاده از مزیت‌های کامل قابلیت‌های محوری، دارایی‌های مکمل نامیده می‌شوند.
یادگیری سازمانی	قلب خودسازمان‌دهی یادگیری سازمانی است. شبکه یادگیرنده در زمینه توسعه، انباشته‌کردن و انتقال دانش و مهارت، مهارت لازم را دارد و می‌تواند رفتار و ساختار خود را با توجه به بینش‌های جدید اصلاح کند.
وابستگی به مسیر	بسترهای موجود و مسیرهای فناورانه ممکن است در تقویت نوآوری تأثیر داشته باشند. حتی گاهی بحران نیز در مورد شرکت‌هایی که عامل خودتقویتی دارند تأثیر چندانی ندارد. البته باید بازخوردهای مثبت به طور صریح و گسترده وجود داشته باشد، اما گاهی قفل شدن هم ممکن است رخ دهد.
محیط انتخابی	نوآوری در تعاملات بین کنشگران و درون بسترهای گوناگون اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، فرهنگی و جغرافیایی رخ می‌دهد. جریان دانش مرتبط با نوآوری هم در بازار ممکن است رخ دهد و هم در خارج از آن. عامل محیط انتخابی به این اشاره دارد که تصمیم به انتخاب یا عدم انتخاب هر نوآوری جدید به ترجیح مصرف‌کننده، خط‌مشی‌های دولتی و عوامل بازار بستگی دارد که بسیاری از عوامل اقتصاد کلان در آن‌ها مؤثرند.

تصاحب‌پذیری نوآوری در عوامل محیطی است که شامل ساختار بنگاه و بازار می‌شود که توانایی نوآور برای کسب منفعت تولید شده از نوآوری را کنترل می‌کند. مهم‌ترین ابعاد هر رژیم ماهیت فناوری و درجه تأثیر سازوکارهای محافظت حقوقی از دارایی‌های فکری است، به طوری که در ساختار شبکه‌های نوآوری، به منزله نوعی شبکه اقتصادی پیچیده، چهار جنبه محل توجه است: (۱) موقعیت‌شناسی شبکه؛ (۲) تکامل شبکه؛ (۳) ایستایی متغیرها در شبکه و (۴) پویایی متغیرها در شبکه (Freeman, 1991; Teece, 2009; Pyka and Scharnhorst, 1986). از طرف دیگر، کلین و پولیمناکو (2006) ساختار شبکه نوآوری را متکی بر سه عامل اصلی می‌دانند: (۱) بازیگران؛ (۲) پیوندها^۲ و (۳) محیط^۳. این محققان باور دارند که ساختار شبکه نوآوری بر اساس دو طیف شبکه‌های بین‌بنگاهی^۴ و شبکه‌های درون‌بنگاهی^۵ بر اساس سه عامل اصلی شکل می‌گیرد. بنابراین، در تحلیل ساختار شبکه‌های نوآوری، علاوه بر شناسایی عاملان «بازیگران، پیوندها و محیط» باید به ساختار بین‌بنگاهی و درون‌بنگاهی شرکت‌ها توجه داشت. بازیگران در شبکه‌های نوآوری انواع مختلفی دارند که مهم‌ترین و اساسی‌ترین آن‌ها بنگاه‌ها یا شرکت‌ها هستند (در قسمت بعد به تفصیل درباره بازیگران توضیح داده می‌شود). بنگاه‌ها با رفتار منفعت‌طلبانه خود برای یادگیری تلاش می‌کنند

راهنمای مدیریتی متمرکز اشاره دارد. یادگیرنده بودن شبکه نوآوری نیز به استفاده این شبکه‌ها از قابلیت‌ها و توانایی‌های خود برای یادگیری از راه‌های مختلف در جهت ارتقای قابلیت‌های دانشی اشاره دارد (Rycroft and Kash, 2004). اما به طور کلی، بنا به اذعان پایکا و کوپرز (2002)، دورویکرد اصلی برای مطالعات تجربی شبکه‌های نوآوری وجود دارد: اول، تجزیه و تحلیل ساختار روابط درون شبکه نوآوری و دوم مطالعه رفتار نظام‌مند و پویای شبکه در فرایند نوآوری. این محققان، که از طریق رویکرد دوم شبکه‌ها را بررسی کرده‌اند، بر این باورند که فعالیت‌های تحقیق و توسعه خود شرکت، شراکت و اتحاد نوآوری، پایگاه دانش حاصل از آن، نوآوری حاصل از آن و پذیرش نوآوری از سوی بازار عوامل کلیدی تشکیل‌دهنده ترکیب شبکه نوآوری‌اند.

سیلوربرگ، دوسی و اورسنیگو (1988)، ریکرافت (2007) و کارایانیز (1999) در بررسی‌هایشان پنج عامل اصلی ساختاری را برای شبکه‌های نوآوری عنوان کردند که در جدول ۵ جمع‌بندی شده است. نکته حائز اهمیت آنکه اساس ساختاری عوامل تشکیل‌دهنده شبکه نوآوری مبتنی بر خودسازمان‌دهی شبکه است. خودسازمان‌دهی به ظرفیت شبکه‌های نوآوری برای ترکیب و بازترکیب قابلیت‌های یادگیری (مثل اضافه کردن عضو جدید به شبکه و خارج کردن عضو قدیمی و تجدیدکردن ماهیت روابط موجود) بدون راهنمای مدیریتی متمرکز اشاره دارد.

بنابراین، سازماندهی شبکه یک چیدمان پایه‌ای نهادی در راستای مواجهه سیستماتیک با نوآوری است. در این ساختار، شبکه به صورت مجموعه بسته‌ای از پیوندهای منتخب و صریح با شرکای حرفه‌ای در فضای دارایی‌های مکمل بنگاه و روابط بازار تعریف می‌شود. همچنین، ساختار شبکه نوآوری مبتنی بر رژیم

1. Actors
2. Linkages
3. Environment
4. Inter-firm
5. Intra-firm+

ملاک قرار داده است. در جدول ۸، رویکرد نظام آموزش و تحقیقات به منزله بازیگری دیگر جمع‌بندی شده و نهایتاً در جدول ۹ نقش دولت در این نوع از شبکه‌ها دسته‌بندی شده است.

۲-۳. الزامات شبکه نوآوری

شبکه نوآوری ریشه در نظریه‌های شبکه‌های اجتماعی دارد، شبکه‌هایی که متشکل از افراد و سازمان‌ها هستند و به‌طور کلی از گره‌ها و لینک‌ها پدید می‌آیند. این شبکه‌ها با تراکم و استحکام میان پیوندها ارزیابی می‌شوند (Granovetter, 1983; Burt, 1971; Simmel, 1982). در همین راستا، پایکا (2002) شبکه نوآوری را در بستر نظریه سیستم‌های پیچیده تحلیل می‌کند. بنابراین، شبکه نوآوری برای خلق یا بهبود، الزاماتی دارد که ادبیات موضوع آن بیشتر بررسی شده است. از طرفی هم الزامات شبکه را می‌توان بر اساس جنبه‌های مدیریت شبکه لندرسپرگر (2012) مورد توجه قرار داد. جنبه‌های متفاوت مدیریتی شبکه عبارت‌اند از: هماهنگی، ارتباط، قدرت، سلسله‌مراتب، اقتدار و کنترل. این محقق اذعان می‌دارد که محققان پیشین تلاش کردند تا این رویکردها را جمع ورده‌بندی و در گره‌های تعریف‌پذیر طبقه‌بندی کنند. بنابراین، چهار وظیفه محوری مدیریت روابط درون‌سازمانی در هر شبکه نوآوری عبارت‌اند از: انتخاب، تخصیص، تنظیم و ارزیابی. اما در اینجا سعی شده تا در نگاهی اجمالی الزامات مورد نظر از منظر کارکرد، نوع‌شناسی، ویژگی‌ها، سطح تحلیل، ساختار و نوع بازیگران معرفی شود که به‌صورت آنچه در جدول ۱۰ آمده قابل ملاحظه است.

۲-۴. اکوسیستم کسب‌وکار/ نوآوری

در کنار ادبیات نظری سیستم‌های نوآوری، مفهوم اکوسیستم^۲ را مور، در سال ۱۹۹۳، در قالب اکوسیستم کسب‌وکار مطرح کرد که در تعریف آن چنین آمده: «مجموعه‌ای از شرکت‌ها و سایر نهادها که با هم در تعامل‌اند تا کالا، فناوری و خدمات مورد نیاز مشتریان را تولید کنند». در همین راستا، مفهوم اکوسیستم نوآوری به کوشش ادنر (2006)، وسنر (2007) و یاسون (2009) توسعه یافت. در این مفهوم، اکوسیستم نوآوری عبارت است از: تنظیمات همکاری بین بنگاه‌ها که خودشان ترکیب می‌کنند و به‌صورت انفرادی یا گروهی در صدد حل یک مسئله‌اند.

این اکوسیستم بازیگرانی دارد که عبارت‌اند از: شرکت‌های کوچک و بزرگ، صاحبان سهام، تأمین‌کنندگان، مشتریان، رقبا، سرمایه‌گذاران، نهادها و دولت، درحالی‌که بازیگران اکوسیستم نوآوری شامل این‌ها هستند: کارآفرینان، شرکت‌های کوچک و بزرگ، نهادهای آموزشی و تحقیقاتی، آزمایشگاه‌ها و سرمایه‌گذاران خطرپذیر، بازارهای مالی، دولت و نهادها. در

تا از طریق مزیت رقابتی ایجادشده، توان سودآوری خود را افزایش دهند. بنگاه‌ها هستند که برای کاهش هزینه‌های عملیاتی شرکت اقدام به همکاری می‌کنند و ریسک سرمایه‌گذاری را تقلیل می‌دهند. آن‌ها با درک موقعیت شبکه از این مزیت بهره می‌برند. اما عامل مهم دیگری ساختار شبکه را تحت تأثیر قرار می‌دهد و آن پیوندها هستند. در واقع، پیوندها و ارتباطات‌اند که همکاری را رقم می‌زنند و به‌طوری عملیاتی ریسک‌ها را کاهش می‌دهند. غالباً پیوند و ساختار ارتباطات است که دانش را به‌اشتراک می‌گذارد. پیوندها توزیع‌کننده اصلی قدرت‌اند و رسمی و غیررسمی سازه اصلی روابط را رقم می‌زنند. البته نباید فراموش کرد که شدت این پیوندها را ساختار بازیگران تعیین می‌کند. قدرت توزیع‌شده توسط پیوندها قابلیت یک سیستم اجتماعی را در کارکردهایی به نفع اهداف جمعی شکل می‌دهد. پیوندها عموماً در شناسایی منابع (دانش، فناوری، پول، کالا، خدمات و...) کمک‌کارند. شایان ذکر است پیوندها و ارتباطات در ساختارهای بین‌بنگاهی و درون‌بنگاهی مراتب مختلفی دارند. اما عامل محیط را ویژگی اصلی ساختار شبکه‌های نوآوری بیشتر با مفاهیم قوانین و مقررات و قواعد بازی معرفی می‌کنند. در واقع، محیط شامل مؤلفه‌هایی است چون سیاست، اقتصاد، فرهنگ، اجتماع و به‌طور کلی اکوسیستم فعالیت‌های نوآورانه در شبکه نوآوری.

۲-۲. بازیگران شبکه نوآوری

از آنجا که تحلیل شبکه‌های اجتماعی مبتنی بر درک ماهیت ساختاری آن‌هاست و این ماهیت در قالب رفتار بازیگران آن‌ها نهفته است، بررسی ساختار رفتاری بازیگران شبکه‌های اجتماعی اهمیت می‌یابد (Kenis and Schneider, 1991; Marsden, 1990). با بررسی ادبیات نظری مرتبط با ساختار شبکه نوآوری، توجه به عوامل اصلی این شبکه‌ها الزام‌آور است. در یک بررسی اجمالی سه بازیگر اصلی شبکه نوآوری عبارت‌اند از: (۱) بنگاه‌ها؛ (۲) نظام آموزش و تحقیقات و (۳) دولت^۱ (Pyka and Scharn-horst, 2009; Teece, 1986; Klein and Poulymenakou, 2006; OECD, 2003; Allen, 1983; Nooteboom, 2005; Uzzi, 1997; Mortensen and Bloch, 2000). یکی از مهم‌ترین عوامل شبکه‌ها تأکید بر بازیگران شبکه است. بنگاه یکی از مهم‌ترین بازیگران شبکه نوآوری است که در ساخت سیستم نوآوری و سیستم‌های پیچیده اقتصادی نقش آفرینی می‌کند.

به‌طور کلی، رویکرد بازیگران شبکه نوآوری بر اساس ادبیات موضوع به‌صورت جداول ۷، ۸ و ۹ جمع‌بندی شده است. جدول ۷، رویکردهای نظریه بنگاه در شبکه‌ها را از منظر به حداقل رساندن هزینه‌های تحقیق و توسعه، هزینه‌های تبادل و نوآوری

1. Actors: Firms, Education System & Public Research and Government

2. Ecosystem

جدول ۶: نگاهی به برخی از مهم‌ترین تحقیقات بازرگان شبکه نوآوری

محقق/ محققان	توصیف رویکرد	رویکرد
Coase, 1937	چه چیزی بنگاه را شکل می‌دهد؟ اصول این رابطه یعنی خدمتکار باید وظیفه ارائه خدمات شخصی به ارباب یا وابستگان ارباب را انجام دهد. ارباب باید حق کنترل کار خدمتکار را داشته باشد، خواه شخصاً خواه از طریق خدمتکار یا کارگزاری دیگر؛ این واقعیت هدایت و رهبری است که جوهره مفهوم حقوقی کارفرما و کارگر را تشکیل می‌دهد.	نظریه بازار
Penrose, 1959	نظریه بنگاه باید به سؤالات مربوط به تخصیص قیمت و اختصاص منابع پاسخ دهد. پیروز یک شرکت را مجموعه‌ای از منابع انسانی و فیزیکی تعریف می‌کند. به عبارتی یک واحد اداری برنامه‌ریز است که فعالیت‌های درونش به هم مرتبط‌اند و در پرتو اثرشان در سیاست‌ها و جهت‌گیری شرکت مربوط دسته‌بندی می‌شوند. در این مدل از تعریف شرکت، مدیریت مرکزی اختیارات و مسئولیت اتخاذ سیاست‌های کلی را دارد. زمینه‌های هماهنگی‌ها و ارتباطات مؤثر و معتبر شرکت مرزهای شرکت را تعریف می‌کند. به عبارت بهتر، این شرکت چیزی بیش از واحد اداری، بلکه مجموعه‌ای از «مولد»‌هاست.	نظریه منابع سازمانی و صرفه‌های اقتصادی
Pavitt et al., 1987	بنگاه‌های تولیدی نیروهای محرکه اصلی سیستم‌های اقتصادی‌اند. بنگاه‌های تولیدی شامل چهار دسته تأمین‌کنندگان پشتیبان، تأمین‌کنندگان تخصصی، بنگاه‌های مقیاس بالا و بنگاه‌های علم‌محورند. از این‌رو، اساس ماجرا مبتنی بر حرکت بنگاه‌های تولیدی علم‌محور است که بنگاه‌های تولیدی نام‌برده حمایت‌کننده جریان نوآوری در اکوسیستم نوآوری هستند.	نظریه بنگاه تولیدی
Dosi, 1988	بنگاه‌ها در جایگاه یکی از مهم‌ترین بازیگران صنایع ارتباط مستقیمی با روند تحقیق و توسعه آن‌ها دارند، به طوری که اندازه بنگاه و هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در بلندمدت ارتباط معناداری دارد و توزیع اندازه بنگاه‌های نوآور به مشخصات فناوری در آن بخش بستگی دارد. همچنین، بین سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه و ارتباط بخشی و بین‌بنگاهی بنگاه‌ها هم‌بستگی دیده شده است.	نظریه اندازه بنگاه
Barney, 1991	بنگاه یعنی توجه به منابع سازمان. این منابع شامل فاکتور ارزش، تقلیدپذیری، کمیاب بودن و جایگزینی‌اند که موجب ایجاد مزیت رقابتی پایدار می‌شوند. این چارچوب بیان می‌کند که شرکت‌ها زمانی می‌توانند از مزیت رقابتی پایدار برخوردار باشند که از قوای درونی برای پاسخ‌گویی به فرصت‌ها و رویارویی با تهدیدهای محیطی استفاده کنند و همچنین از ضعف‌های درونی اجتناب کنند.	نظریه منابع سازمانی و خلق ارزش

1. Manufacturing Firms
2. Supplier Dominated
3. Specialized Supplier
4. Scale Intensive
5. Science Based

جدول ۶: نگاهی به برخی از مهم‌ترین تحقیقات بازرگان شبکه نوآوری

محققان / محقق	توصیف رویداد	رویداد	
Grant, 1996	وجود بنگاه نشان‌دهنده یک عدم‌توازن اساسی در اقتصاد دانش است. کسب دانش به تخصص بیشتر به نسبت آنچه برای تولید لازم است نیاز دارد. از این‌رو، تولید مستلزم تلاش‌های هماهنگ متخصصان فردی است که بسیاری از انواع دانش را پردازش می‌کنند. تاکنون بازارها به دو علت قادر به ایفای نقش هماهنگی نبوده‌اند: نخست، بی‌حرکی دانش ضمنی و دوم، خطر سلب مالکیت از دانش ضمنی توسط خریدار بالقوه.	نظریه عدم‌توازن اطلاعات	
Granstrand, 1998	تنوع فناوری متغیری اساسی در رشد بنگاه است. حتی در صورت کنترل تنوع محصولات هم این حقیقت صادق است، به طوری که هر قدر فناوری و محصول با هم سازگار شوند، احتمال هم‌افزایی بیشتر می‌شود. در بنگاه‌های فناوری محور، تنوع فناوری در کنار افزایش هزینه‌های تحقیق و توسعه متغیر اساسی در رشد بنگاه است.	نظریه تنوع فناوری بنگاه	۱۰
Teece, 2010	نوآوری در سطح بنگاه به عرضه کارگران ماهر، دانشگاه‌ها، نهادهای تأمین مالی، نظام قانونی، بنگاه عرضه، بازار داخلی و حضور سایر بنگاه‌ها در صنایع یک‌سان و یا مرتبط بستگی دارد. علت اصلی تمرکز بر بنگاه مأمور اصلی منابع دارایی‌هاست. بنابراین، منابع دارایی‌های مختص به بنگاه‌ها هستند که تقلید از آن‌ها سخت یا غیرممکن است. آن‌ها انبازند و نه جریانی؛ آن‌ها نباید محسوس باشند، اما به احتمال بیشتری نامحسوس‌اند. ماهیت چنین دارایی‌هایی ویژه است و تجارت آن‌ها دشوار؛ زیرا حقوق مالکیت آن‌ها به احتمال زیاد مرزهای فازی دارد و ارزششان وابسته به زمینه است.	نظریه توانمندی بویا	
Nakayama, 1997	تأثیر محیط جغرافیایی آموزش در یادگیری و نوآوری بررسی شد. نوآوری در صنایع نزدیک به محیط جغرافیایی آموزش و تحقیقات در دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها از دهه ۱۹۶۰ سیر صعودی یافت.	جغرافیای آموزش	
Rosenberg and Nelson, 1994	در بررسی روند توسعه آمریکا، پاسخ‌گویی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی به صنعت موضوع جدیدی نبود. آن‌ها این روند را در صنایع الکترونیک، شیمیایی و مهندسی حمل‌و‌نقل هوایی تجربه کردند.	فشار دانش از مراکز آموزش	
Mowery and Nelson, 1999	یکی از مهم‌ترین منابع صنعت برای نوآوری ارتباط با نظام آموزش و تحقیقات است، به طوری که صنایع پیشرو در تعامل مستقیم با دانشگاه و مراکز تحقیقاتی به این مهم دست می‌یابند. نیاز بازار در کنار تحقیقات و توسعه مرزهای دانشی محرک صنایع پیشرو است.	تحقیقات پایه منبع اصلی صنایع پیشرو	
Bresnahan and Malerba, 1999	صنعت کامپیوتر در حوزه سخت‌افزار و نرم‌افزار در آمریکا موهون هدایت اولیتهای تحقیقاتی و نظام آموزشی این کشور است، به طوری که این بازیگر اصلی توسعه اقتصادی در طول زمان با رویکردهای متفاوتی نقش‌آفرینی کرده است.	آموزش مستمر	
Etzkowitz and Leydesdorff, 2000	ارتباط مارپیچ‌سگانه (دانشگاه، صنعت و دولت) بر اساس سه رویکرد بررسی شده است: (۱) هر یک از این بازیگران در فضایی خودمختار عمل می‌کنند و با یکدیگر ارتباط دارند؛ (۲) صنعت و دانشگاه در فضای دولتی با هم در ارتباط‌اند و (۳) بین صنعت، دانشگاه و دولت نقاط مشترکی تعریف می‌شود که مبنای ارتباطات آن‌ها واقع می‌گردد.	ماهیت ارتباط دانشگاه با صنعت و دولت	

جدول ۶: نگاهی به برخی از مهم‌ترین تحقیقات بازیگران شبکه نوآوری

محقق/ محققان	توصیف رویکرد	رویکرد
Goodman, 2005	دانشگاه‌های ژاپنی در کنار تحقیقات و آموزش توانستند روند توسعه را از بالا به پایین هدایت کنند. آن‌ها تحقیقات و حمایت‌های تحقیقاتی را صرفاً در دانشگاه‌ها متمرکز کردند.	بالا به پایین
Lundvall, 2009	یکی از موانع اصلی یادگیری فناورانه نظام آموزشی ضعیف است که علت آن پایین بودن تنوع پایه دانشی است که موجب محدودیت در یادگیری و به تبع آن توان پایین نوآوری می‌شود.	تنوع پایین پایه‌های دانشی در نظام آموزشی ضعیف
Freeman, 1982	دولت موظف است در راستای توسعه برای فراهم‌سازی زیرساخت‌های فناورانه از قبیل قاعده‌گذاری سازوکارهای حقوق مالکیت فکری برنامه‌ریزی کند.	سیاست‌گذاری زیرساخت‌های توسعه
Metcalf, 1995	دولت بر اساس چارچوب سیستم نوآوری موظف است برای نفوذ نوآوری در کشور به پیاده‌سازی سیاست‌های توسعه صنعت اقدام کند؛ به عبارتی دولت در سازوکار سیستم نوآوری بازیگر سیاست‌گذاری و اجرای آن است.	پیاده‌سازی سیاست توسعه
Maierba and Orsenigo, 1996	یکی از مهم‌ترین منابع اطلاعاتی برای نوآوری و توسعه صنعتی منشأ تحقیقات دولتی است. دولت در ساختار توسعه‌های موظف است برخی تحقیقات را که بخش خصوصی انگیزه‌های لازم برای ورود به آن را ندارد برعهده گیرد و به تولید اطلاعات آن حوزه بپردازد.	منشأ تولید اطلاعات
Chang, 1996	نقش دولت در اقتصاد باید محتاطانه بررسی شود؛ چراکه پدیده‌ای به نام شکست دولت نشان از ناتوانی آن در پیشبرد اهداف نوآورانه اقتصاد دارد. ازاین‌رو، دولت در سیاست‌گذاری و اجرای فعالیت‌های اقتصاد و نظارت بر آن‌ها مداخله می‌کند، اما این مداخله باید حساب‌شده، هدفمند و با نگاه به منافع ملی باشد. بنابراین، غالباً منشأ شکست دولت در نزاع‌هایی است که ذی‌نفعان اقتصادی و جنبش‌های اجتماعی دانماً برای تخصیص منابع و شکل‌گیری قوانین برای منافع خود دارند.	مواجهه با شکست دولت
OECD, 1997	از آنجا که توسعه اقتصادی و توسعه فناوری با رویکرد سیستم ملی نوآوری بر اساس جریان فناوری و اطلاعات بین افراد است و نتیجه هماهنگی روابط پیچیده بین بازیگران سیستم اعم از کارآفرینان، دانشگاه و نهادهای تحقیقاتی و دولت است، دولت در این سازوکار به‌صورت یکی از بازیگران توسعه اقتصادی در سطح سیاست‌گذار و ناظر مطرح است.	سیاست‌گذاری

جدول ۷: رویکردهای نظریه بنگاه در شبکه نوآوری (جمع‌بندی محقق)

حامیان رویکرد	توصیف رویکرد	رویکردهای نظریه بنگاه
Coase, 1937	در رویکرد اول، بنگاه ارتباط‌دهنده عملی بین ورودی‌ها و خروجی‌های تولید است.	رویکرد اول ورودی - خروجی
Penrose, 1959; Pavitt, 1987; Barney, 1991	این رویکرد، علاوه بر فرایندهای تولیدی، بر تبادلات فرایندهای اقتصادی متمرکز است. از این رو، علت وجود بنگاه‌ها هزینه‌هایی است که با استفاده از سازوکارهای قیمت‌گذاری بازار ایجاد می‌شود؛ به عبارتی، مشوق‌هایی برای ذخیره‌سازی هزینه‌هاست. در این رویکرد، شبکه‌ها فرمی از هماهنگ‌ساز میانجی بین دوگانگی فرضی سلسله‌مراتب و بازارند.	رویکرد دوم هماهنگ‌ساز بازار
Dosi, 1988; Grant, 1996; Granstrand, Teece, ;1998 2010	این رویکرد تفاوت مشخصی با رویکردهای مشوق‌محور دارد. از این رو، دانش واقعی سرنوشت‌ساز در تولید مطرح می‌شود و پروز پایه دانش هر بنگاه را دارایی اصلی آن می‌داند. دانش نقشی اساسی در توسعه اقتصادی دارد و زیربنای تحلیل‌های اقتصادی تلقی می‌شود. در دیدگاه تکاملی، شبکه‌ها عامل تعیین‌کننده خلق صنعتی و سازوکار هماهنگ‌ساز و سرنوشت‌ساز تلقی می‌شوند. در شبکه‌ها فرصت‌های فناورانه جدید با مکمل‌های فناورانه خلق شده به وسیله مهارت‌های اقتصادی و فناورانه هم‌افزا می‌شوند.	رویکرد سوم دانش محوری

جدول ۸: رویکردهای نظام آموزش و تحقیقات در شبکه نوآوری

حامیان رویکرد	توصیف رویکرد	رویکردهای نظام آموزش و تحقیقات
Rosenberg and Nelson, 1994; Mowery and Nelson, 1999; Bresnahan and Malerba, 1999; Goodman, 2005; Lundvall, 2009	درون شبکه نوآوری، نظام آموزش و تحقیقات با تحریک تقاضا به نسبت تولید علم و توسعه مرزهای دانشی و همچنین دریافت اطلاعات از بازار و تمرکز بر تحقیقات موردنیاز شرایط تولید دانش و انتشار آن را فراهم می‌سازد.	توسعه مرزهای دانشی
Nakayama, 1997	نهادهای آموزشی و تحقیقاتی در هر سیستم را می‌توان به صورت یکی از عناصر توسعه دانشی در منطقه تعریف کرد. بنابراین، توجه به موقعیت جغرافیایی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی برای یادگیری و نوآوری مدنظر است.	توسعه دانش درون مرزهای مشخص
Etzkowitz and Leydesdorff, 2000	ارتباط بین دانشگاه، صنعت و دولت بر اساس سه رویکرد بررسی شده است: (۱) هریک از این بازیگران در فضایی خودمختار عمل می‌کنند و با یکدیگر ارتباط دارند؛ (۲) صنعت و دانشگاه در فضای دولتی با یکدیگر در ارتباط‌اند و (۳) بین صنعت، دانشگاه و دولت نقاط مشترکی تعریف می‌شود که مبنای ارتباطات آن‌ها واقع می‌گردد و درون شبکه نوآوری امکان تبادل اطلاعات را فراهم می‌آورد.	بازیگر ارتباطات در تولید اطلاعات

جدول ۹: نقش دولت در شبکه نوآوری (جمع‌بندی محقق)

نقش دولت	توصیف رویکرد	حامیان رویکرد
سیاست‌گذار (تنظیم‌گر و کنترل‌کننده)	در این رویکرد، دولت در نقش سیاست‌گذار ظاهر می‌شود و در راستای تنظیم‌گری بازار و کنترل روابط عمل می‌کند.	Freeman, 1982
حمایت مستقیم	در این رویکرد، دولت به منظور نفوذ نوآوری در جامعه از طریق حمایت مستقیم بازیگران عمل می‌کند.	Metcalf, 1995
خدمات‌رسانی مستقیم	در این رویکرد، دولت در نقش یکی از مهم‌ترین منابع اطلاعاتی برای نوآوری و توسعه صنعتی به تولید اطلاعات می‌پردازد و از این طریق خدمات اطلاعاتی را ارائه می‌کند.	Malerba and Orsenigo, 1996
تثبیت و رشد	در این رویکرد، دولت مداخلات خود را برای تثبیت و رشد نوآوری، حساب‌شده، هدفمند و با نگاه به منافع ملی اعمال می‌کند تا از شکست احتمالی خود جلوگیری کند؛ چراکه این شکست غالباً در نزاع‌هایی است که ذی‌نفعان اقتصادی و جنبش‌های اجتماعی دائماً برای تخصیص منابع و شکل‌گیری قوانین برای منافع خود رقم می‌زنند.	Chang, 1996

۲-۵. خوشه‌ها/ پلتفرم‌های صنعتی

در کنار ادبیات نظری سیستم‌های نوآوری، مفهوم خوشه‌ها^۱ را پورتر در سال ۱۹۹۸ ابداع کرد و پلتفرم‌های صنعتی^۲ را گاور و کوسومانو در سال ۲۰۱۳ مطرح کردند که در تعریف آن‌ها چنین آمده: «خوشه‌ها محدوده‌ای جغرافیایی از شرکت‌ها و نهادها هستند که در حوزه خاصی فعالیت دارند، اما پلتفرم‌های صنعتی عوامل توسعه‌دهنده محصولات، خدمات و فناوری در بین یک یا چند شرکت‌اند که می‌توانند نوآوری‌های دیگری را رقم بزنند، به طوری که بالقوه جنریت‌کننده شبکه‌ها باشند».

خوشه‌ها یک سری بازیگر دارند که عبارت‌اند از: صنایع مرتبط و سایر نهادهای رقابتی؛ تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، ورودی‌های خاص و زیرساخت‌ها، همچنین مشتریان، تولیدکنندگان محصولات مکمل، دولت و سایر نهادها اعم از دانشگاه‌ها، آژانس‌های استانداردسازی، اتاق‌های فکر، مراکز آموزش‌های حرفه‌ای و انجمن‌های تجاری، درحالی‌که بازیگران پلتفرم‌های صنعتی شامل بنگاه‌ها هستند، اعم از کاربران و تکمیل‌کنندگان زنجیره تولید. در خوشه‌ها رابطه بین بازیگران عمدتاً از نوع همکاری‌های عمودی است، درحالی‌که در پلتفرم‌های صنعتی رابطه بین بازیگران برای دستیابی به اجزا و فناوری‌ها از طریق اینترنتی‌های منابع باز خارج از بنگاه‌هاست، به طوری‌که رقابت و همکاری در خوشه‌ها در راستای هم‌سوسازی همکاری‌ها توسط بازیگران مختلف در ابعاد متفاوت رخ می‌دهد، اما در پلتفرم‌های صنعتی این روابط هم‌زمان و ناخودآگاه برقرار می‌شود. درجه وابستگی متقابل در خوشه‌ها، درعین حال که به هم

اکوسیستم‌های کسب‌وکار رابطه بین بازیگران چنین تعریف می‌شود: «تعداد محدودی از گره‌های شبکه که روابطی غنی دارند که در پیوند بین سایر اعضا در سیستم واقع شده‌اند». این در حالی است که در اکوسیستم نوآوری فرم متفاوتی از روابط حاکم است، به طوری‌که رقابت و همکاری در اکوسیستم کسب‌وکار در راستای تولید محصول بین شرکت‌هاست، اما در اکوسیستم نوآوری این روابط صراحتاً مشخص نشده است.

درجه وابستگی متقابل در اکوسیستم کسب‌وکار بدین صورت است که بازیگران به یکدیگر وابسته‌اند تا اثر متقابل و بقای خود را داشته باشند، به طوری‌که وابستگی متقابل با رشد اکوسیستم کسب‌وکار تکامل می‌یابد. محیط فعالیت در آن ممکن است محلی به جهانی، سازمان‌های بین‌المللی، سیاسی، اقتصادی و محیط فناورانه باشد، اما در اکوسیستم نوآوری اغلب موفقیت از آن نوآوری‌های انفرادی است که با موفقیت دیگر شرکت‌ها در محیط خارجی بنگاه محقق می‌شود که محیط فعالیت در آن محلی به جهانی و محیط کسب‌وکار پیوسته باشد. در خصوص آثار سطح خرد و کلان اکوسیستم چنین مطرح است که در سطح خرد اکوسیستم کسب‌وکار مبتنی بر غلبه به شکاف‌های دانشی، مهارتی، فناوری، سرمایه اجتماعی و تجاری به منظور دستیابی به منابع مالی و فیزیکی است، درحالی‌که آثار سطح خرد اکوسیستم نوآوری مبتنی است بر خلق ارزش و نوآوری در سطح بهره‌وری بنگاه‌ها به منظور نفوذ کارایی نوآوری. اما در سطح کلان آثار متفاوت است؛ این سطح قائم بر افزایش رقابت‌پذیری است که در اکوسیستم کسب‌وکار از طریق بهره‌وری، اما در اکوسیستم نوآوری از طریق شاخص‌های نوآوری است.

1. Clusters

2. Industry Platforms

جدول ۱۰: الزامات شبکه نوآوری (جمع‌بندی محقق)

توصیف الزامات
شبکه نوآوری در وهله اول چهار کارکرد اصلی دارد: کارایی جمعی؛ (۲) کاهش ریسک جمعی؛ (۳) یادگیری جمعی و (۴) اشتراکات دانشی که هدف از آن‌ها کاهش هزینه‌های مبادله و بهره‌برداری از دارایی‌های مختلف و مکمل (مهارت‌ها، تجهیزات، دانش و...) است. شبکه نوآوری مبتنی بر رفتارهای نوآورانه شکل می‌گیرد. به همین منظور، بسته به نوع بازیگران آن، نحوه تعامل و چگونگی توزیع قدرت در دو بُعد اصلی نوع‌شناسی می‌شود: شبکه نوآوری رسمی/ غیررسمی و شبکه نوآوری ایستا/ پویا.
از این رو، شبکه نوآوری ممکن است مشکل از شبکه‌های رسمی و غیررسمی باشد که رفتار بازیگران آن‌ها هم امکان دارد پویا یا ایستا باشد. شبکه نوآوری غالباً بر اساس رفتار نوآورانه بازیگران خود ویژگی‌های منحصر به فردی دارد. اینکه شبکه قابلیت یادگیری و تکامل دارد و شرایط تبادل بین اجزا پدیدار می‌شود، یعنی اجزا به هم وابسته‌اند و نوعی یادگیری در این فضا به وجود می‌آید که در جست‌وجوی دانش تلاش می‌شود.
ساختار شبکه نوآوری متکی بر قابلیت‌های محوری بازیگران آن است، به طوری که آن‌ها بر اساس دارایی‌های مکملشان به تعامل می‌پردازند. از این رو، افراد و سازمان‌ها از یکدیگر یاد می‌گیرند و نوعی یادگیری سازمانی پدید می‌آید. این یادگیری در محیط‌های انتخابی و در تعامل بین کنشگران شبکه و در چارچوبی مشخص حاصل می‌شود. از مهم‌ترین ویژگی‌های شبکه نوآوری ایجاد فضای وابستگی به مسیر بین اعضای (بازیگران) آن است، به طوری که جست‌وجو برای دستیابی به دانش‌های مکمل و کاهش ریسک مبادله در بلندمدت به روتین‌های سازمانی و قواعد بازی مبدل می‌شود. بنابراین، ساختار شبکه نوآوری به سه عامل بازیگران، پیوندها و محیط بستگی دارد.
شبکه نوآوری را در سطح افراد و سازمان‌ها تحلیل می‌کنند. به همین منظور، سه دسته از بازیگران عمده این شبکه‌ها بنگاه‌ها، نظام آموزشی و تحقیقاتی و دولت هستند.

قابلیت تحلیل دارد. در سطح مفهوم، خاستگاه این نظریه نشان‌دهنده ساختار ذهنی فرضیات نوآوری است؛ واحد ارزیابی (گره) ایده‌های مفهومی است و پیوند میان آن‌ها نشان می‌دهد که این مفاهیم به وسیله گامی شناختی که بازیگران در شبکه نوآوری برداشته‌اند با یکدیگر در ارتباط‌اند. در سطح فرد، نشان‌دهنده جهان‌بینی مشترک (در نتیجه آموزش، پیشینه آموزشی و نظایر آن) بازیگران فردی در شبکه است. در سطح سازمان، نقش شرکت‌ها، گروه‌های کاری و تیم‌های توسعه‌ای را نشان می‌دهد که در یک شبکه نوآوری با یکدیگر در تعامل‌اند. روند شکل‌گیری نظریه شبکه نوآوری با تولد نظریه شبکه‌های اجتماعی است و نظریه شبکه‌های اجتماعی به دنبال شکل‌گیری نظریه اقتضایی، اقتصاد هزینه مبادله، نظریه وابستگی منابع و نظریه سرمایه اجتماعی خلق شده است که پس از نظریه شبکه‌های اجتماعی نظریه شبکه‌های سیاسی، نظریه نهادی جدید و نظریه‌های زیست‌محیطی پدید آمده است. اساساً شبکه‌ها به منظور تسهیل جریان اطلاعات و به طور دقیق جریان دانش پدیدار می‌شوند و به علت ماهوی اعضای آن‌ها، در قالب سیستم‌های پیچیده رفتاری تعیین مسیر می‌گردند، به طوری که هم‌افزایی میان اعضای شبکه در قالب کارایی جمعی، کاهش ریسک، یادگیری جمعی و اشتراکات دانشی موجبات بهبود عملکرد شبکه را فراهم می‌کند. نظریه شبکه نوآوری تأکید دارد که سازماندهی شبکه یک چیدمان پایه‌ای نهادی در راستای مواجهه سیستماتیک با نوآوری است. در این ساختار، شبکه به صورت مجموعه بسته‌ای از پیوندهای منتخب و صریح با شرکای حرفه‌ای در فضای دارایی‌های مکمل بنگاه و روابط بازار تعریف می‌شود. بنابراین، ساختار شبکه نوآوری متکی است بر قابلیت‌های محوری، دارایی‌های مکمل،

متصل‌اند، مشخص نیست و محیط فعالیت آن‌ها فقط محلی است. همچنین در پلتفرم صنعتی درجه وابستگی متقابل صراحتاً مشخص نیست، به طوری که محیط فعالیت در آن بین‌المللی است. در خصوص آثار سطح خرد و کلان خوشه‌ها چنین مطرح است که در سطح خرد خوشه‌ها مبتنی بر افزایش بهره‌وری، منابع اطلاعاتی، فناوری و همکاری با شرکت‌های مرتبط‌اند، در حالی که آثار سطح خرد پلتفرم صنعتی مبتنی است بر تمایل به افزایش نوآوری در محصولات و خدمات مکمل. اما در سطح کلان آثار متفاوت است؛ در خوشه‌ها از طریق رقابت در مرزهای ملی کشورهاست، اما در پلتفرم صنعتی صراحتاً مشخص نیست.

۳. رویکرد نقادانه به نظریه‌ها

در این قسمت، با نگاهی نقادانه، به نظریه شبکه نوآوری در قبال اکوسیستم کسب‌وکار/ نوآوری و خوشه‌ها/ پلتفرم صنعتی پرداخته شده است، به طوری که از منظر تعریف مفهوم شکل گرفته، بازیگران و ارتباط میان آن‌ها، ساختار روابط و همکاری‌ها، درجه وابستگی اجزا، محیط فعالیت بازیگران، تأثیرات در سطح خرد و کلان، عوامل مؤثر در عملکرد، اهداف موردانتظار از بازیگران، مدل‌ها و راهبردهای کاربردی بازیگران، مرزها، تغییرات مفهومی و مشخصه‌های منحصر به فرد ملاک واقع شده است.

نتیجه‌گیری

به طور کلی، با مرور ادبیات شبکه‌های نوآوری چنین استنباط شده است که این نظریه رویکردی است برای تحلیل روابط اجتماعی اقتصادی بین بازیگران نوآوری که در سه سطح مفهوم، فرد و سازمان

یادگیری سازمانی، وابستگی به مسیر و محیط انتخابی. در مجموع، کارکردهای شبکه‌سازی، بیش از آنکه معطوف به یک پارچگی دانش و اطلاعات بین بازیگران آن باشد، فراهم‌سازی هم‌افزایی یادگیری جمعی است، به طوری که یادگیری از شبکه بیش از جمع جبری یادگیری تک‌تک اعضای آن است. بنابراین، شبکه‌سازی کاهنده هزینه مبادله دسترسی به مجموعه دانش‌های مختلف و مکمل است؛ ریسک را از طریق تقسیم آن بین بازیگران کاهش می‌دهد؛ دسترسی به بازارها و فناوری‌های نوین را آسان‌تر و مخزنی از مهارت‌ها و دارایی‌های مکمل را فراهم می‌کند و در نتیجه شبکه نوآوری در بستر نظریه سیستم‌های پیچیده تحلیل می‌شود. بنابراین، شبکه نوآوری برای خلق یا بهبود الزاماتی دارد که عبارت‌اند از: هماهنگی، ارتباط، قدرت، سلسله‌مراتب، اقتدار و کنترل.

جدول ۱۱: رویکرد انتقاده‌محقق به نظریه شبکه نوآوری

شبکه نوآوری	پلتفرم صنعتی	خوشه‌ها	اکوسیستم		منابع
			نوآوری	کسب و کار	
Ahjua, 2000; Pyka, 2002 Rycraft, 2007	Gawer and Cusumano, 2013	Porter, 1998; Campbell, 2011	Adner, 2006; Wessner, 2007; Yawson, 2009	Moore, 1993; Baron, 2013	منابع
سیستم‌های ارتباطی خودمختار و آزاد با محوریت شرکت‌ها برای خلق ارزش افزوده‌اند. در این تعریف، نگاه آزادانه و مأمویت‌گرا سیستم هدف‌گیری شبکه نوآوری است که در بنگاه نقش بازیگر اقتصادی را دارد. نگرش پروز (1959) به نظریه منابع سازمانی و صرفه‌های اقتصادی، نگرش بارنی (1991) به نظریه منابع سازمانی و خلق ارزش، نگرش گرانستد (1998) به نظریه تنوع فناوری بنگاه، و نگرش تیس (2010) به نظریه توانمندی پویا ملاک محقق قرار گرفته است. از طرف دیگر، به نگاه پاویت (1987) در نظریه بنگاه تولیدی، به علت بی‌توجهی به بنگاه‌های تأمین‌کننده در زنجیره ارزش، نقد وارد می‌کند، همچنین به نگرش کوز (1937) به بازار محوری بنگاه و تأمل دوسی (1988) در نظریه اندازه بنگاه که ملاک شکل‌گیری روابط بین بنگاه‌ها را فقط در اندازه آن‌ها دیده است.	عوامل توسعه‌دهنده محصولات، خدمات و فناوری در بین یک یا چند شرکت‌اند که می‌توانند نوآوری‌های دیگری را رقم بزنند، به طوری که بالقوه جنریت‌کننده شبکه‌ها باشند.	محدوده‌ای جغرافیایی از شرکت‌ها و نهادها هستند که در حوزه‌ای خاص فعالیت می‌کنند.	تنظیمات همکاری بین بنگاه‌ها که خودشان ترکیب می‌کنند و به صورت انفرادی یا گروهی در صدد حل یک مسئله‌اند.	مجموعه‌ای از شرکت‌ها و سایر نهادها که با هم در تعامل‌اند تا کالاها، فناوری و خدمات مورد نیاز مشتریان را تولید کنند.	منابع

شبکه نوآوری	پلتفرم صنعتی	خوشه‌ها	اکوسیستم		
			نوآوری	کسب و کار	
<p>بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی خصوصی، نهادهای عمومی، سرمایه‌گذاران، آژانس‌های دولتی و سایر بازیگران. به‌طورکلی، محقق با استفاده از رویکرد برسنان و مالربا (1999) و متکالف (1995) بازیگران اصلی شبکه نوآوری را در قالب بنگاه‌ها، مراکز آموزشی و تحقیقاتی، دولت و نهادهای میانجی تعریف کرده است که به رویکرد چانگ (1996)، به علت توجه او به دولت و شکست آن در مداخلات و نندیدن روابط اقتصادی بنگاه‌ها، نقد وارد کرده، همچنین به رویکرد گرت (1996) به علت توجه صرف آن به دانش محوری بنگاه‌ها و تشکیل شبکه‌ها با مسئله دستیابی به دانش؛ چراکه شبکه‌ها با مأموریت دستیابی به دانش نیازمند تشکیل روابط اقتصادی اند و منشأ اطلاعاتی آن‌ها توسط نهادهای میانجی شکل و تطور می‌یابد.</p>	<p>بنگاه‌ها (اعم از کاربران و تکمیل‌کنندگان زنجیره تولید)</p>	<p>صنایع مرتبط و سایر نهادهای رقابتی؛ تأمین‌کنندگان، تولیدکنندگان، ورودی‌های خاص و زیرساخت‌ها، همچنین مشتریان، تولیدکنندگان محصولات مکمل، دولت و سایر نهادها اعم از دانشگاه‌ها، آژانس‌های استانداردسازی، اتاق‌های فکر، مراکز آموزش‌های حرفه‌ای و انجمن‌های تجاری</p>	<p>کارآفرینان، شرکت‌های کوچک و بزرگ، نهادهای آموزشی و تحقیقاتی، آزمایشگاه‌ها و سرمایه‌گذاران خطرپذیر، بازارهای مالی، دولت و نهادها</p>	<p>شرکت‌های کوچک و بزرگ، صاحبان سهام، تأمین‌کنندگان، مشتریان، رقبا، سرمایه‌گذاران، نهادها و دولت</p>	<p>بازیگران و ارتباط میان آن‌ها</p>
<p>روابط در شبکه نوآوری از طریق اتحادهای مشخص و منحصر به فرد با هدف تعیین شده بین بازیگران برقرار می‌شود و ابعاد روابط مشخصاً تعریف‌پذیر نیستند. در این خصوص رویکرد ناکایاما (1997) مورد نقد محقق است؛ چراکه وی فقط ساختار روابط را مبتنی بر توسعه دانش درون مرزهای مشخص تعریف کرده که به نوعی این دست از روابط در شبکه‌ها محصور نیست؛ شاید بتوان آن را در ساختار خوشه‌ها وارد کرد.</p>	<p>رابطه بین بازیگران برای دستیابی به اجزا و فناوری‌ها از طریق اینترفیس‌های منابع باز خارج از بنگاه‌ها که این روابط هم‌زمان و ناخودآگاه بروز می‌یابد.</p>	<p>عمدتاً از نوع همکاری‌های عمودی در راستای هم‌سوسازی همکاری‌های بازیگران مختلف در ابعاد متفاوت</p>	<p>فرم متفاوتی از روابط که صریحاً مشخص نشده</p>	<p>تعداد محدودی از گره‌های شبکه که روابطی غنی دارند که در پیوند بین سایر اعضا در سیستم واقع شدند؛ تولید محصول بین شرکت‌ها</p>	<p>ساختار روابط و همکاری‌ها</p>

شبکه نوآوری	پلتفرم صنعتی	خوشه‌ها	اکوسیستم		
			نوآوری	کسب و کار	
<p>درجه وابستگی اجزا بین بازیگران در شبکه، به علت نظر رایکرافت (2007) که متأثر از نهادهای غیررسمی و موردقبول محقق است، صراحتاً قابل تشخیص نیست. این در حالی است که گودمن (2005) درجه وابستگی را منوط به مرزهای دانشی می‌داند و اذعان می‌کند که دانش درون مرزهای بخش مشخصی از شبکه به وجود می‌آید، درحالی که محقق به این رویکرد نقد دارد و دانش صرفاً در منابع داخلی نیست و ممکن است از طریق واسطه به بنگاه برسد.</p>	<p>صریحاً مشخص نیست.</p>	<p>درعین حال که به هم متصل‌اند، درجه وابستگی مشخص نیست.</p>	<p>اغلب موفقیت از آن یک نوآوری انفرادی است که با موفقیت دیگر شرکت‌ها در محیط خارجی بنگاه به دست می‌آید.</p>	<p>بازیگران به یکدیگر وابسته‌اند تا اثر متقابل و بقای خود را داشته باشند، به طوری که وابستگی متقابل با رشد اکوسیستم کسب و کار تکامل می‌یابد.</p>	<p>درجه وابستگی اجزا</p>
<p>محیط فعالیت بازیگران شبکه نوآوری در نگاه اول محلی است که می‌تواند بازیگران بین‌المللی را نیز درگیر کند.</p>	<p>بین‌المللی</p>	<p>فقط محلی</p>	<p>محلی به جهانی و محیط کسب و کار پیوسته</p>	<p>محلی به جهانی، سازمان‌های بین‌المللی، سیاسی، اقتصادی و محیط فناورانه</p>	<p>محیط فعالیت بازیگران</p>
<p>در سطح خرد، تحریک دانش، عملکرد نوآوری، ساختار هزینه، ساختار شبکه، عضویت در شبکه. این تأثیرات مبتنی بر کارکرد کاهش هزینه مبادله عنوان شده از سوی دوسی (1988)، کارکرد به اشتراک‌گذاری دانش‌های مکمل هانسن (1999)، دانش‌های مکمل هانسن (1999)، و ویژگی جست‌وجوی دانش برای نوآوری پایکا (2009) بنا شده است.</p> <p>در سطح کلان، به سادگی قابل ارزیابی نیست، اما پایکا (2009) بر ویژگی ایجاد فضای یادگیری و کووت (2000) بر کارکرد ارتباطات هم‌افزا تأکید می‌کند. محقق کارکردها و ویژگی‌های منتخب را برای تأثیرات شبکه نوآوری ملاک قرار داده است.</p>	<p>در سطح خرد، تمایل به افزایش نوآوری در محصولات و خدمات مکمل</p> <p>در سطح کلان، صراحتاً مشخص نیست.</p>	<p>در سطح خرد، مبتنی بر افزایش بهره‌وری، منابع اطلاعاتی، فناوری و همکاری با شرکت‌های مرتبط</p> <p>در سطح کلان، از طریق رقابت در مرزهای ملی کشورها</p>	<p>در سطح خرد، مبتنی بر خلق ارزش و نوآوری در سطح بهره‌وری بنگاه‌ها به منظور نفوذ کارایی نوآوری</p> <p>در سطح کلان، افزایش رقابت‌پذیری است که از طریق شاخص‌های نوآوری حاصل می‌شود.</p>	<p>در سطح خرد، مبتنی بر غلبه بر شکاف‌های دانشی، مهارتی، فناوری، سرمایه اجتماعی و تجاری به منظور دستیابی به منابع مالی و فیزیکی</p> <p>در سطح کلان، افزایش رقابت‌پذیری است که از طریق بهره‌وری حاصل می‌شود.</p>	<p>تأثیرات در سطح خرد و کلان</p>

شبکه نوآوری	پلتفرم صنعتی	خوشه‌ها	اکوسیستم		
			نوآوری	کسب و کار	
درجه همکاری بازیگران، هزینه‌های مبادله دانش، پایداری شبکه؛ این عوامل را محقق از رویکرد دوسی (1988) و گولاتی (1999) در خصوص کارکردهای شبکه نوآوری انتخاب کرده است که عملکرد شبکه نوآوری را نشان می‌دهد.	معماری پلتفرم، ارتباط، نوآوری‌های مکمل، تعداد کاربران	حمایت‌های نهادی، فرایندهای خودتقویت، رقابت شدید و تقاطع با خوشه‌های دیگر	منابع، حکمرانی، راهبرد و رهبری، فرهنگ سازمانی، فناوری، تعامل بین بازیگران اکوسیستم، موقعیت بازیگران	تعامل بین بازیگران اکوسیستم در راستای استحکام پیوندها و بهره‌وری	عوامل مؤثر در عملکرد
تعامل ابزار مهمی برای به‌دست‌آوردن و انتقال دانش جدید، جمع‌آوری اطلاعات مربوط به کسب‌وکارهای جدید و پیدا کردن پشتیبانی و خدمات خارجی است. محقق این اهداف را از رویکرد گولاتی (1999) در خصوص کارکرد توزیع‌کننده منابع شبکه‌ای به‌ویژه اطلاعات و رویکرد کووت (2000) در خصوص کارکرد ارتباطات هم‌افزا ملاک قرار داده است.	هدایت به سمت ایجاد پلتفرم‌های مشترک برای نوآوری‌های مکمل	دستیابی به مزیت رقابتی	تولید راه‌حل مشترک برای چالش‌های مختلف	انعطاف‌پذیری قابلیت‌های حول هر نوآوری جدید، پشتیبانی از محصولات جدید، رضایت مشتریان	اهداف بازیگران
مدل مشخصی فراهم نمی‌شود؛ بنابراین، تحلیل شبکه نوآوری در سطح بخش در راستای میزان حصول کارکردها با توجه به المان‌های ساختاری و ویژگی‌های شبکه نوآوری مدنظر است.	ایجادکننده یک سازمان محوری برای ساخت سازمان‌های دیگر	مدل مشخصی فراهم نمی‌شود.	استراتژی پلتفرم، نوآوری باز، هاب نوآوری	شرکت می‌تواند به‌صورت یک سازمان محوری (در قالب یک تنظیم‌کننده یا بنگاه هاب) عمل کند.	مدل‌ها و استراتژی‌ها
مرز مشخصی ندارد. بااینکه در ادبیات موضوع توجه محیط شبکه نوآوری محلی است، به علت ارتباط با مرزهای بیرونی، نمی‌توان مرز مشخصی برای آن ترسیم کرد.	این پلتفرم ساخت یک جزء اصلی است که بخشی از یک ساختار مدولار دربرگیرنده است.	تعریف‌شده به واسطه ارتباطات و مکمل یکدیگر در صنایع مهم برای رقابت	محصورشده	مرزها به واسطه قدرت و نوع تعاملات سازمانی‌ای که بین موجودیت شبکه‌ها برقرار می‌شود تعریف می‌شوند. مرزها دشوارند.	مرزها
شبکه ارزش، هاب نوآوری، همکاری نوآورانه؛ در این راستا نظریه سیمل (1971)، بورت (1982) و گرانووتر (1983) متمرکز بر وجه اقتصادی پیوندها و لینک‌ها که در آن افراد و سازمان‌ها نقش آفرین‌اند، ملاک انتخاب محقق بعد اقتصادی ارتباطات از منظر شبکه نوآوری است.	پلتفرم فناورانه	از خوشه دانشی	اکوسیستم دانش	هاب نوآوری	تغییرات مفهومی

شبکه نوآوری	پلتفرم صنعتی	خوشه‌ها	اکوسیستم		
			نوآوری	کسب و کار	
<p>تمرکز قوی بر تولید دانش/ انتقال دانش؛ روابط غالب بر اساس اتحادهاست.</p> <p>درواقع، محقق نظریه شبکه نوآوری را بر اساس رویکرد اقتصادی که محوریت آن دانش است مبنای قرار داده، درحالی که رویکردهای اجتماعی شبکه نوآوری مطرح شده مد نظر محقق نیست.</p>	<p>بسترهای نرم افزاری پایه‌ای از اجزای قابل استفاده مجتمع یا فناوری‌های جدید را برای دیگران فراهم می‌کنند. اعمال تأثیرات شبکه ممکن است.</p>	<p>پیوند بازیگران در حوزه‌ای خاص، رقابت برای خوشه‌بندی</p>	<p>ناهمگونی زیاد بازیگران، پیش‌بینی پذیری سخت سیستم به علت خودپنداره بودن واکنش‌ها و پیچیدگی</p>	<p>محصول شبکه‌های تعاملی نهادها هستند.</p>	مشخصه‌های منحصر به فرد

منابع

- ریترز، جورج (۱۳۸۳). نظریه جامعه‌شناسی در دوران معاصر. ترجمه محسن ثلاثی. تهران: نشر علمی.
- Berger, P. L. and Luckmann, T. (1991). *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*, no. 10. Penguin UK.
- Berger, P. L., Luckmann, T. and Zifonun, D. (1966). *The Social Construction of Reality*, 42-65. Random House.
- Bessant, J. (2008). "Dealing with Discontinuous Innovation: The European Experience". *International Journal of Technology Management*, 42(1-2), 36-50.
- Bidault, F. and Fischer, W. A. (1994). "Technology Transactions: Networks over Markets". *R & D Management*, 24(4), 373-386.
- Bourdieu, P. (1983). *Campo del Podery Campo Intellectual*. Editorial Montresso.
- Breschi, S. and Malerba, F. (1997). "Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries". *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, 130-156.
- Bresnahan, T. F. and Malerba, F. (1999). "Industrial Dynamics and the Evolution of Firms' and Nations' Competitive Capabilities in the World Computer Industry". *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*, 79-132.
- Burell, G. and Morgan, G. (1979). "Sociological Paradigms and Organizational Analysis".
- Ahrweiler, P. and Keane, M. T. (2013). "Innovation Networks". *Mind & Society*, 12(1), 73-90.
- Ahuja, G. (2000). "Collaboration Networks, Structural Holes and Innovation: A Longitudinal Study". *Administrative Science Quarterly*, 45(3), 425-455.
- Allen, J. F. (1983). "Maintaining Knowledge about Temporal Intervals". *Communications of the ACM*, 26(11), 832-843.
- Archibugi, D. and Sirilli, G. (2000). "The Direct Measurement of Technological Innovation in Business". *International Conference on Innovation and Enterprise: Statistics And Indicators*.
- Arrow, K. (1962). "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention". *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, 609-626. Princeton University Press.
- Baker, N. R., Siegman, J. and Rubenstein, A. H. (1967). "The Effects of Perceived Needs and Means on the Generation of Ideas for Industrial Research and Development Projects". *IEEE Transactions on Engineering Management*, 4, 156-163.
- Barney, J. (1991). "Firm Resources and Sustained Competitive Advantage". *Journal of Management*, 17(1), 99-120.

- Elements of the Sociology of Corporate Life*. London: Routledge.
- Burns, S. and Stalker, G. M. (1996). "The Organization of Innovation". *Knowledge Management and Organizational Design*, 1, 77-92.
- Burns, T. and Stalker, G. M. (1961). *The Management of Innovation*. London: Tavistock.
- Burt, R. S. (1982). *Toward a Structural Theory of Action: Network Models of Social Structure, Perception and Action*. Academic Press
- Caplin, A. and Schotter, A. (2008). *The Foundations of Positive and Normative Economics*. Oxford University Press.
- Carayannis, E. G. (1999). "Fostering Synergies between Information Technology and Managerial and Organizational Cognition: The Role of Knowledge Management". *Technovation*, 19(4), 219-231.
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M. and Rickne, A. (2002). "Innovation Systems: Analytical and Methodological Issues". *Research Policy*, 31(2), 233-245.
- Ceglie, G. and Dini, M. (1999). *SME Cluster and Network Development in Developing Countries: The Experience of UNIDO*. Geneva: UNIDO.
- Chang, T. L. (1996). "Cultivating Global Experience Curve Advantage on Technology and Marketing Capabilities". *International Marketing Review*, 13(6), 22-42.
- Christensen, Clayton M. (2003). *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Harvard Business School Press.
- Christensen, R. (2006). *Log-Linear Models and Logistic Regression*. Berlin: Springer Science & Business Media.
- Clark, Burton R. (1995). *Places of Inquiry: Research and Advanced Education in Modern Universities*. Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press.
- Coase, R. H. (1937). "The Nature of the Firm". *Economica*, 4(16), 386-405.
- Cohen, W. M. and Klepper, S. (1991). "Firm Size Versus Diversity in the Achievement of Technological Advance". *Innovation and Technological Change: An International Comparison*, 183-203.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R. and Walsh, J. P. (2002). "Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R & D". *Management Science*, 48(1), 1-23.
- Coleman, J. S. (1986). "Social Theory, Social Research and a Theory of Action". *American Journal of Sociology*, 1309-1335.
- Coleman, J. S. (1988). "Social Capital in the Creation of Human Capital". *American Journal of Sociology*, 95-120.
- Commons, J. R. (1936). "Institutional Economics". *The American Economic Review*, 26(1), 237-249.
- Conway, S. and Steward, F. (1998). "Mapping Innovation Networks". *International Journal of Innovation Management*, 2(02), 223-254.
- Cooke, P. and Morgan, K. (1994). "Growth Regions under Duress: Renewal Strategies in Baden-Württemberg and Emilia Romagna". *Globalization, Institutions and Regional Development in Europe*, 91-117.
- Cooke, P. and Morgan, K. (1998). *The Associational Economy: Firms, Regions and Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Damanpour, F. and Wischnevsky, D. J. (2006). "Research on Innovation in Organizations: Distinguishing Innovation-Generating from Innovation-Adopting Organizations". *Journal of Engineering and Technology Management*, 23(4), 269-291.
- Danneels, E. (2002). "The Dynamics of Product Innovation and Firm Competences". *Strategic Management Journal*, 23(12), 1095-1121.
- Davis, J. B. (2006). "Heterodox Economics, the Fragmentation of the Mainstream and Embedded Individual Analysis". In Ann Arbor (ed.), *Future Directions in Heterodox Economics*. University of Michigan Press.
- Dequech, D. (2007). "Neoclassical, Mainstream, Orthodox and Heterodox Economics". *Journal of Post Keynesian Economics*, 30(2), 279-302.
- DiMaggio, P. J. and Powell, W. W. (eds.) (1991). *The New Institutionalism in Organizational Analysis*, vol. 17. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Dodgson, M. and Rothwell, R. (eds.) (1994). *The*

- Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar.
- Dolan, P., Peasgood, T. and White, M. (2008). "Do We Really Know What Makes Us Happy? A Review of the Economic Literature on the Factors Associated with Subjective Well-Being". *Journal of Economic Psychology*, 29(1), 94-122.
- Dosi, G. (1988). "Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation". *Journal of Economic Literature*, 1120-1171.
- Dutta, S. (2012). "The Global Innovation Index 2012". *Stronger Innovation Linkages for Global Growth*. WIPO.
- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Psychology Press.
- Edquist, C. (1999). *Innovation Policy: A Systemic Approach*. Tema, University.
- Edquist, C. and Hommen, L. (2008). "Comparing National Systems of Innovation in Asia and Europe: Theory and Comparative Framework". *Small Country Innovation Systems. Globalization, Change and Policy in Asia and Europe*, 1-28.
- Edquist, C. and Johnson, B. (1997). "Institutions and Organizations in Systems of Innovation". *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, 41-63.
- Eisenhardt, K. M. (1989). "Building Theories from Case Study Research". *Academy of Management Review*, 14(4), 532-550.
- Eisenhardt, K. M. and Graebner, M. E. (2007). "Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges". *Academy of Management Journal*, 50(1), 25-32.
- Emery, F. E. and Trist, E. L. (1965). "The Causal Texture of Organizational Environments". *Human Relations*, 18(1), 21-32.
- Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (2000). "The Dynamics of Innovation: From National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations". *Research Policy*, 29(2), 109-123.
- European Commission (2015). "The Capability of the EU R & D Scoreboard Companies to Develop Advanced Manufacturing Technologies, Institute for Prospective Technological Studies/ Joint Research Centre". <http://iri.jrc.ec.europa.eu/other-reports.html>.
- European Innovation Scoreboard (2006). "Comparative Analysis of Innovation Performance, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT)".
- Fagerberg, J., Mowery, D. and Nelson, R. (2004). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University: Press Oxford.
- Flynn, B. B., Huo, B. and Zhao, X. (2010). "The Impact of Supply Chain Integration on Performance: A Contingency and Configuration Approach". *Journal of Operations Management*, 28(1), 58-71.
- Freeman, C. (1982). *The Economics of Industrial Innovation*. University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical. Research Reference in Entrepreneurship.
- Freeman, C. (1987). "Technical Innovation, Diffusion and Long Cycles of Economic Development". *The Long-Wave Debate*, 295-309. Springer Berlin Heidelberg.
- Freeman, C. (1991). "Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues". *Research Policy*, 20(5), 499-514.
- Freeman, C. and Soete, L. (1997). *The Economics of Industrial Innovation*. London: Pinter.
- Freeman, C., & Soete, L. (1974). *Industrial Innovation*. Harmondsworth Penguin.
- Furman, J. L., Porter, M. E. and Stern, S. (2002). "The Determinants of National Innovative Capacity". *Research Policy*, 31(6), 899-933.
- Galli, R. and Teubal, M. (1997). "Paradigmatic Shifts in National Innovation Systems". *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, 342-370.
- Geiger, Roger (2004). *Research and Relevant Knowledge: American Research Universities since World War II*. New Brunswick and London: Transaction Publishers.
- Godin, B. (2007). "Science, Accounting and

- Statistics: The Input-Output Framework". *Research Policy*, 36(9), 1388-1403.
- Godin, B. (2010). "National Innovation System: A Note on the Origins of a Concept". *Project on the Intellectual History of Innovation*. Montreal: Quebec.
- Goodman, Roger. (2005). "Whither the Japanese University? An Introduction to the 2004 Higher Education Reforms in Japan". In J. S. Eades, Roger Goodman and Yumiko Hada (eds.), *The Big Bang in Japanese Higher Education*. Melbourne: Trans Pacific Press.
- Granovetter, M. (1983). "The Strength of Weak Ties: A Network Theory Revisited". *Sociological Theory*, 1(1), 201-233.
- Granovetter, M. (1985). "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness". *American Journal of Sociology*, 481-510.
- Granstrand, O. (1998). "Towards a Theory of the Technology-Based Firm". *Research Policy*, 27(5), 465-489.
- Granstrand, O., Patel, P. and Pavitt, K. (1997). "Multi-Technology Corporations: Why They Have Distributed rather than Distinctive Core Competencies". *California Management Review*, 39(4), 8-25.
- Grant, R. M. (1996a). "Toward a Knowledge-Based Theory of the Firm". *Strategic Management Journal*, 17(S2), 109-122.
- Grant, R. M. (1996b). "Prospering in Dynamically-Competitive Environments: Organizational Capability as Knowledge Integration". *Organization Science*, 7(4), 375-387.
- Gulati, R. (1999). "Network Location and Learning: The Influence of Network Resources and Firm Capabilities on Alliance Formation". *Strategic Management Journal*, 20(5), 397-420.
- Håkansson, H. (1990). "Technological Collaboration in Industrial Networks". *European Management Journal*, 8(3), 371-379.
- Halgin, D. (2008). "An Introduction to UCINET and NetDraw". *Proceedings of the NIPS UCINET and NetDraw Workshop*, 1-47.
- Hannan, M. T. and Freeman, J. (1977). "The Population Ecology of Organizations". *American Journal of Sociology*, 929-964.
- Hansen, M. H., Perry, L. T. and Reese, C. S. (2009). "A Bayesian Application of the Resource-Based View: Narrowing the Gap between Theory and Practice". *Restructuring Strategy*, 207.
- Hansen, M. T. (1999). "The Search-Transfer Problem: The Role of Weak Ties in Sharing Knowledge across Organization Subunits". *Administrative Science Quarterly*, 44(1), 82-111.
- Hansen, M. T., Mors, M. L. and Løvås, B. (2005). "Knowledge Sharing in Organizations: Multiple Networks, Multiple Phases". *Academy of Management Journal*, 48(5), 776-793.
- Hansen, William B. and Reese, Eric L. (2009). *Network Genie Users Manual*. Greensboro, NC: Tanglewood Research.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S. and Smits, R. E. (2007). "Functions of Innovation Systems: A New Approach for Behavior Technological Change". *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), 413-432.
- Henderson, R. M. and Clark, K. B. (1990). "Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms". *Administrative Science Quarterly*, 9-30.
- Howells, J. (2005). "Innovation and Regional Economic Development: A Matter of Perspective?". *Research Policy*, 34(8), 1220-1234.
- Hristensen, Clayton M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, Massachusetts, USA: Harvard Business School Press.
- Huberman, A. M. and Miles, M. B. (1994). Data Management and Analysis Methods. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 428-444). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Kenis, P. and Schneider, V. (1991). "Policy Networks and Policy Analysis: Scrutinizing a New Analytical Toolbox". In B. Marin and R. Mayntz (eds.), *Policy Networks: Empirical Evidence and Theoretical Considerations*, Westview.
- Kickert, W. J., Klijn, E. H. and Koppenjan, J. F. M. (eds.) (1997). *Managing Complex Networks:*

- Strategies for the Public Sector*. Sage.
- Kim, L. (1999a). "Building Technological Capability for Industrialization: Analytical Frameworks and Korea's Experience". *Industrial and Corporate Change*, 8(1), 111-136.
- Kim, L. (1999b). "Knowledge Management and Competitiveness". *Proceedings of the Second Symposium of Knowledge Management*, 1-24. Seoul.
- Kim, L. (1999c). *Learning and Innovation in Economic Development*. Edward Elgar.
- Kim, L. (2000). "Korea's National Innovation System in Transition". In Limsu Kim and E. Klaster (eds.) (2015), *Toward More Effective Regional Networks: A Multi-Method Study on Top-Down Stimulated Networks within the Dutch Public-Policy Areas of Education and Employment*. Universiteit Twente.
- Klein, S. and Poulmenakou, A. (2006). *Managing Dynamic Networks*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Klijin, E. H. (1997). "Policy Networks: An Overview". *Managing Complex Networks: Strategies for the Public Sector*, 14-34.
- Kline, S. J. and Rosenberg, N. (1986). "An Overview of Innovation". In R. Landau and N. Rosenberg (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, 275-304. Washington D.C.: National Academy Press.
- Kogut, B. (2000). "The Network as Knowledge: Generative Rules and the Emergence of Structure". *Strategic Management Journal*, 21(3), 405-425.
- Kovács, G. and Spens, K. M. (2005). "Abductive Reasoning in Logistics Research". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), 132-144.
- Küppers, G. and Pyka, A. (2002). "The Self-Organisation of Innovation Networks: Introductory Remarks". *Innovation Networks*.
- Lall, S. (2001). *Competitiveness, Technology and Skills*. Books.
- Lall, S. and Teubal, M. (2001). "Market Stimulating, Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Examples from East Asia". *Queen Elizabeth House*, University of Oxford.
- Landsperger, J., Spieth, P. and Heidenreich, S. (2012). "How Network Managers Contribute to Innovation Network Performance". *International Journal of Innovation Management*, 16(06).
- Lawrence, P. R. and Lorsch, J. W. (1967). "Differentiation and Integration in Complex Organizations". *Administrative Science Quarterly*, 1-47.
- Liebersohn, S. and O'Connor, J. F. (1972). "Leadership and Organization Performance; A Study Large Corporations". *American Sociological Review*, vol. 37, 117-130.
- Lipsey, R. G, Carlaw, K. I. and Bekar, C. T. (2005). *Economic Transformations: General Purpose Technologies and Long-Term Economic Growth*.
- Lundvall, B. A. (1992). *National Innovation System: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter.
- Lundvall, B. A. (2009). "Innovation as an Interactive Process: User-Producer Interaction to the National System of Innovation: Research Paper". *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 1(2 and 3), 10-34.
- Malerba, F. (2002). "Sectoral Systems of Innovation and Production". *Research Policy*, 31(2), 247-264.
- Malerba, F. (ed.) (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Malerba, F. and Orsenigo, L. (1996). "Technological Regimes and Firm Behavior". *Organization and Strategy in the Evolution of the Enterprise*, 42-71. Palgrave Macmillan UK.
- Malerba, F. and Orsenigo, L. (2015). "The Evolution of the Pharmaceutical Industry". *Business History*, 57(5), 664-687.
- Markides, C. C. and Williamson, P. J. (1994). "Related Diversification, Core Competences and Corporate Performance". *Strategic Management Journal*, 15(S2), 149-165.
- Marsden, P. V. (1990). "Network Data and Measurement". *Annual Review of Sociology*, 16, 435-463.
- Mayntz, R. (1997). *Soziale Dynamik und Politische*

- Steuerung: Theoretische und Methodologische Überlegungen*. Campus Verlag.
- Meeus, M. T. and Edquist, C. (2006). "Introduction Product en Process Innovation". *Innovation, Science and Institutional Change*, 24-37.
- Metcalfe, S. (1995). "The Economic Foundations of Technology Policy: Equilibrium and Evolutionary Perspectives". *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, 446.
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Sage.
- Mintzberg, H. (1979). "An Emerging Strategy of Direct Research". *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 582-589.
- Mortensen, P. S. and Bloch, C. W. (2005). "Oslo Manual-Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data". *Organisation for Economic Cooperation and Development*, OECD.
- Mowery, D. C. (1983). "Economic Theory and Government Technology Policy". *Policy Sciences*, 16(1), 27-43.
- Mowery, D. C. and Nelson, R. R. (1999). "Explaining Industrial Leadership". *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*, 359-382.
- Mowery, David (1999). "The Computer Software Industry". In David C. Mowery, Richard R. Nelson (eds.), *Sources of Industrial Leadership: Studies of Seven Industries*. New York : Cambridge University Press.
- Nakayama, T. (1997). "The Keisho of Development Technology: The Case of the Japanese Aircraft Industry". *Journal of Product Innovation Management*, 14(5), 393-405.
- Nasierowski, W. and Arcelus, F. J. (1999). "Interrelationships among the Elements of National Innovation Systems: A Statistical Evaluation". *European Journal of Operational Research*, 119(2), 235-253.
- Nelson, R. R. (ed.) (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. R. and Nelson, K. (2002). "Technology, Institutions and Innovation Systems". *Research Policy*, 31(2), 265-272.
- Nelson, R. R. and Winter, S. G. (1982). "The Schumpeterian Tradeoff Revisited". *The American Economic Review*, 72(1), 114-132.
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (2002). "Evolutionary Theorizing in Economics". *The Journal of Economic Perspectives*, 16(2), 23-46.
- Niosi, J. (2002). "National Systems of Innovations Are 'X-Efficient' (and X-Effective): Why Some Are Slow Learners". *Research Policy*, 31(2), 291-302.
- Nooteboom, B. (2000). "Learning by Interaction: Absorptive Capacity, Cognitive Distance and Governance". *Journal of Management and Governance*, 4(1-2), 69-92.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OECD (1995). *Recommendation of the Council on Improving the Quality of Government Regulation*, Organization for Economic Cooperation and Development. Paris.
- OECD, (2003). *Networking in Society, Organizations and Education*. Organization for Economic Cooperation and Development. Paris.
- OECD, (2005). "Oslo Manual-Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data". *Organization for Economic Cooperation and Development Publishing*, Paris.
- OECD, (2015). *Frascati Manual: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Organization for Economic Cooperation and Development, Publishing, Paris.
- Oerlemans, L. and Meeus, M. (2005). "Do Organizational and Spatial Proximity Impact on Firm Performance?". *Regional Studies*, 39(1), 89-104.
- Patel, P. and Pavitt, K. (1994). "National Innovation Systems: Why They Are Important and How They Might Be Measured and Compared". *Economics of Innovation and New Technology*, 3(1), 77-95.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory".

- Approaches in Modelling and Analyzing, Understanding Complex Systems*, ISBN 978-3-540-92266-7. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Ramani, S. V. (2002). "Who Is Interested in Biotech? R & D Strategies, Knowledge Base and Market Sales of Indian Biopharmaceutical Firms". *Research Policy*, 31(3), 381-398.
- Reichert, F. M. and Zawislak, P. A. (2014). "Technological Capability and Firm Performance". *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(4), 20-35.
- Rogers, C. R. (1962). "The Interpersonal Relationship: The Core of Guidance". *Harvard Educational Review*.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. and Nelson, R. R. (1994). "American Universities and Technical Advance in Industry". *Research Policy*, 23(3), 323-348.
- Rothwell, R. (1992). "Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s". *R & D Management*, 22(3), 221-240.
- Rothwell, R. (1994). "Towards the Fifth-Generation Innovation Process". *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- Rycroft, R. W. (2003). "Technology-Based Globalization Indicators: The Centrality of Innovation Network Data". *Technology in Society*, 25(3), 299-317.
- Rycroft, R. W. (2007). "Does Cooperation Absorb Complexity? Innovation Networks and the Speed and Spread of Complex Technological Innovation". *Technological Forecasting and Social Change*, 74(5), 565-578.
- Rycroft, R. W. and Kash, D. E. (2004). "Self-Organizing Innovation Networks: Implications for Globalization". *Technovation*, 24(3), 187-197.
- Salancik, G. R. and Pfeffer, J. (1978). "A Social Information Processing Approach to Job Attitudes and Task Design". *Administrative Science Quarterly*, 224-253.
- Scharpf, F. W. (1987). "A Game-Theoretical Interpretation of Inflation and Unemployment in Western Europe". *Research Policy*, 13(6), 343-373.
- Pavitt, K. (1987). "The Objectives of Technology Policy". *Science and Public Policy*, 14(4), 182-188.
- Pavitt, K., Robson, M. and Townsend, J. (1987). "The Size Distribution of Innovating Firms in the UK: 1945-1983". *The Journal of Industrial Economics*, 297-316.
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Firm*. NY: John Wiley & Sons.
- Perri, P., Goodwin, N., Peck, E. and Freeman, T. (2006). *Managing Networks of Twenty-First Century Organizations*. Palgrave Macmillan UK.
- Pfeffer, J. and Salancik, G. R. (1978). "The External Control of Organizations". New York, 175.
- Porter, M. E. (1990). "The Competitive Advantage of Nations". *Harvard Business Review*, 68(2), 73-93.
- Porter, M. E. and Kramer, M. R. (2002). "The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy". *Harvard Business Review*, 80(12), 56-68.
- Powell, W. W. (1996). "Inter-Organizational Collaboration in the Biotechnology Industry". *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/ Zeitschrift für die Gesamte Staatswissenschaft*, 197-215.
- Powell, W. W. (1998). "Learning from Collaboration: Knowledge and Networks in the Biotechnology and Pharmaceutical Industries". *California Management Review*, 40(3), 228-240.
- Putnam, J. W. (1993). "Cooperative Learning and Strategies for Inclusion: Celebrating Diversity in the Classroom". *Children, Youth & Change: Sociocultural Perspectives*. Paul H. Brookes Publishing Co., PO Box 10624, Baltimore, MD 21285-0624.
- Pyka, A. (1997). "Informal Networking". *Technovation*, 17(4), 207-224.
- Pyka, A. (2002). "Innovation Networks in Economics: From the Incentive-Based to the Knowledge-Based Approaches". *European Journal of Innovation Management*, 5(3), 152-163.
- Pyka, A. and Scharnhorst, A. (2009). "Innovation Networks". *Innovation Networks: New*

- Journal of Public Policy*, 7(03), 227-257.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*, vol. 55. Transaction publishers.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*, New York: Harper.
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. United States: Currency.
- Silverberg, G., Dosi, G. and Orsenigo, L. (1988). "Innovation, Diversity and Diffusion: A Self-Organization Model". *The Economic Journal*, 98(393), 1032-1054.
- Simmel, G. (1971). *Georg Simmel on Individuality and Social Forms*. Edited by Donald N. Levine. University of Chicago Press.
- Smith, K. (2004). "Measuring Innovation in Fagerberg". In D. C. Mowery and R. R. Nelson (eds.), *Oxford Handbook of Innovation*, 148-178. Oxford: Oxford University Press.
- Statista, A. (2016). "Exclusively with the Corporate Account". *The Statistic Portal for Market Data and Market Research* <https://www.statista.com/accounts/corporate/>.
- Strauss, A. and Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Sage Publications, Inc.
- Stuart, T. E. (1998). "Network Positions and Propensities to Collaborate: An Investigation of Strategic Alliance Formation in a High-Technology Industry". *Administrative Science Quarterly*, 668-698.
- Teece, D. J. (1986). "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy". *Research Policy*, 15(6), 285-305.
- Teece, D. J. (2006). "Reflections on Profiting from Innovation". *Research Policy*, 35(8), 1131-1146.
- Teece, D. J. (2010). "Business Models, Business Strategy and Innovation". *Long Range Planning*, 43(2), 172-194.
- Teubal, M., Yinnon, T. and Zuscovitch, E. (1991). "Networks and Market Creation". *Research Policy*, 20(5), 381-392.
- Thompson, J. D. (1967). *Organizations in Action: Social Science Bases of Administrative Theory*. Transaction publishers.
- Tidd, J. B. J. and Pavitt, K. (2005). "Managing Innovation". *Integrating Technological, Market and Organizational Change*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Utterback, J. (1994). "Mastering the Dynamics of Innovation: How Companies Can Seize Opportunities in the Face of Technological Change". University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- Uzzi, B. (1997). "Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness". *Administrative Science Quarterly*, 35-67.
- Vilà, J. (1991). "Positioning Strategies and Prospects for Success of Emerging High-Technology Firms: The Case of US Biotechnology". *Research Paper*, (221)
- Viotti da Costa, E. (2001). "New Publics, New Politics, New Histories: From Economic Reductionism to Cultural Reductionism-In Search of Dialectics". *Reclaiming the Political in Latin American History: Essays from the North*, 17-31.
- Walker, G., Kogut, B. and Shan, W. (1997). "Social Capital, Structural Holes and the Formation of an Industry Network". *Organization Science*, 8(2), 109-125.
- White, H. C. (1981). "Where Do Markets Come from?". *Advances in Strategic Management*, 17(2), 323-350.
- Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism*. New York: Simon and Schuster.
- Williamson, O. E. (1994). "The Institutions and Governance of Economic Development and Reform". *The World Bank Economic Review*, 8, 171-197.
- Winter, S. G. and Nelson, R. R. (1982). "An Evolutionary Theory of Economic Change". University of Illinois at Urbana-Champaign's Academy for Entrepreneurial Leadership Historical Research Reference in Entrepreneurship.
- WIPO (2012). *World Intellectual Property Indicators, WIPO Economics & Statistics Series*,

World Intellectual Property Organization.

Wolfe, D. M. and Kolb, D. A. (1984). Career Development, Personal Growth and Experiential Learning. D. Kolb, IM Rubin and JM McIntyre op. cit.

World Bank (ed.) (2013). *Doing Business 2014: Understanding Regulations for Small and Medium-Size Enterprises*, vol. 11. World Bank Publications.

World Bank, (2014). *Doing Business 2015: Going Beyond Efficiency*, vol. 12. World Bank Publication.