

The Effective Factors of Strengthening the Relationships between the Members of Collaborative Networks from the Social Capital Perspective

**Hamed Mazarei¹, Fatemeh Saghafi^{2*},
Mohammad Khansari², Hannaneh
Mohammadi Kangarani³, Reza Asadifard**

1- Ph.D. of S&T Policy, University of Tehran, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Industrial Management, University of Tehran, Tehran, Iran

3- Faculty Member, Hormozgan University, Bandar Abbas, Iran

4- Faculty Member, Technology Studies Institute, Tehran, Iran

Abstract

Many investments in research and development have been made to stimulate the formation of cooperative relations and have significantly improved economic growth and the performance of the national innovation system. Numerous studies have already been conducted on relationships between members of the networks; however, there are gaps such as insufficient attention to government actors in these studies. The present study seeks to develop a model for strengthening relationships between the members of social capital theory-oriented collaborative networks of science and technology in Iran so that the nature of members of the network also considered in terms of their being public or private. It is a case study, and the members of the nanotechnology laboratory network are the statistical population. In the first step, factors that influence the strengthening of relationships between the members of the network were identified through a literature review (Related to social capital theory) and adjusted by the experts' consensus. Then using the interpretive structural modeling,

those factors were compared and prioritized within ternary compositions of private-private, private-public, and public-public. The results show that the factors of programs and policies of network management, the experience of previous relationships, and the duration of membership are three radical factors in different compositions of public-public, private-public, and private-private. Also, the factor of programs and policies of network members is a radical and influential one in the public-public composition.

Keywords: Collaborative Networks, Relationships Between Members, Interpretive Structural Modeling, Case Study, Social Capital Theory

* Corresponding author: fsaghafi@ut.ac.ir



عوامل موثر بر تقویت روابط در شبکه‌های همکاری از نگاه سرمایه اجتماعی

سیدحامد مزارعی^۱، فاطمه ثقفی^{۲*}، محمد خوانساری^۲، حنا محمدی کنگرانی^۳، رضا اسدی فرد^۴

۱- دکتری سیاستگذاری علم و فناوری دانشگاه تهران، تهران

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه تهران، تهران

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه هرمزگان، بندرعباس

۴- عضو هیئت علمی پژوهشکده مطالعات فناوری، تهران

چکیده

بسیاری از سرمایه‌گذاری‌ها بر روی تحقیق و توسعه، با هدف تحریک شکل‌گیری روابط همکاری انجام شده و باعث بهبود معنادار رشد اقتصادی و عملکرد نظام ملی نوآوری شده است. تاکنون مطالعات متعددی در زمینه روابط بین اعضای شبکه‌ها صورت گرفته است اما خلأهایی از قبیل عدم توجه کافی به بازیگران دولتی در این مطالعات دیده می‌شود. این پژوهش به دنبال ارائه الگویی برای تقویت روابط بین اعضای شبکه‌های همکاری علم و فناوری مبتنی بر نظریه سرمایه اجتماعی در ایران است، به طوری که ماهیت اعضای شبکه از نظر دولتی و خصوصی بودن نیز در نظر گرفته شود. جامعه پژوهش حاضر، اعضای شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو در ایران و روش پژوهش مطالعه موردی است. در گام اول عوامل موثر بر تقویت روابط در بین اعضای شبکه از طریق مرور ادبیات (مربوط به نظریه سرمایه اجتماعی) شناسایی و به وسیله اجماع خبرگان تعدیل شد. در گام بعد این عوامل با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری در ترکیب‌های سه‌گانه خصوصی-خصوصی، خصوصی-دولتی و دولتی-دولتی اولویت‌بندی و مقایسه گردید. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که عوامل برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه، تجربه روابط پیشین و مدت زمان عضویت، سه عامل ریشه‌ای در ترکیبات مختلف دولتی-دولتی، خصوصی-دولتی و خصوصی-خصوصی هستند. همچنین عامل برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه نیز در ترکیب دولتی-دولتی عاملی ریشه‌ای و تأثیرگذار است.

کلیدواژه‌ها: شبکه‌های همکاری، روابط بین اعضا، مدل‌سازی ساختاری تفسیری، مطالعه موردی، نظریه سرمایه اجتماعی

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Mazarei, H., Saghafi, F., Khansari, M. Kangarani, H., & Asadifard, R. (2020). **Identifying the Effective Factors of Strengthening the Relationships between the Members of Collaborative Networks from the Social Capital Perspective.** *Journal of Science & Technology Policy*, 12(3), 1-16. {In Persian}.

DOI: 10.22034/jstp.2020.12.3.1228

۱- مقدمه

دانش شناخته شده‌اند. در این شبکه‌ها یکی از وظایف مهم مدیریت شبکه، طراحی و پیاده‌سازی برنامه‌های مختلف برای تشویق روابط برد-برد در بین اعضا است [۱]. بسیاری از سرمایه‌گذاری‌های اتحادیه اروپا بر روی تحقیق و توسعه با هدف تحریک شکل‌گیری روابط همکاری در بین بنگاه‌های خصوصی صورت گرفته است. منطبق پشت این موضوع این است که جریان اطلاعات ایجاد شده در این روابط، باعث

شبکه‌های همکاری، یکی از انواع مهم شبکه‌های اجتماعی است. این قبیل شبکه‌ها به عنوان ابزاری برای مدیریت بهینه منابع، انتقال دانش بین عوامل، به اشتراک‌گذاری دارایی‌ها و کاهش ریسک‌های توسعه در عرصه اقتصاد، کسب‌وکار و

در این پژوهش ابتدا مبانی نظری پژوهش شامل پیشینه پژوهش و ادبیات مرتبط با روابط در بین اعضای شبکه با نگاه سرمایه اجتماعی بررسی شده، در بخش سوم روش پژوهش بیان شده و در بخش چهارم یافته‌های پژوهش آمده است. در این بخش شیوه دستیابی به چارچوب پژوهش، تعدیل چارچوب اولیه بر اساس نظر خبرگان شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو بیان شده و در انتهای این بخش نیز با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری، عوامل موثر در ترکیبات سه گانه دولتی - دولتی، دولتی - خصوصی و خصوصی - خصوصی سطح‌بندی گردیده و در پایان نیز جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ارائه شده است.

۲- مبانی نظری پژوهش

مفهوم سرمایه اجتماعی از تعاریف بوردیو^۱، کلمن^۲ و پاتنام^۳ به وجود آمده است. بوردیو اساس هر جامعه‌ای را در سرمایه اجتماعی آن جامعه می‌داند. از نظر وی جایگاهی که برای سرمایه اجتماعی در نظر گرفته می‌شود بر گستره پیوندها یا شبکه‌های اجتماعی متمرکز است و این شبکه‌های اجتماعی هستند که باعث ایجاد حس مشارکت و اعتماد می‌شوند [۷]. کلمن بر شبکه‌ها و ارزش‌های مشترک جامعه و افراد تأکید دارد و معتقد است روابط در بین افراد از این طریق امکان پذیر می‌شود [۸]. از نظر پاتنام سرمایه اجتماعی آن دسته از ویژگی‌های زندگی اجتماعی، شبکه‌ها، هنجارها و اعتماد است که مشارکت کنندگان را قادر می‌سازد تا به شیوه‌ای مؤثرتر اهداف مشترک خود را تعقیب کنند [۹]. ناهاپیت و گوشال^۴ سه بعد رابطه‌ای، شناختی و ساختاری را برای سرمایه اجتماعی تعریف می‌کنند [۱۰]. لذا در این مقاله عوامل موثر بر تقویت روابط در بین اعضای شبکه از منظر این سه بعد مورد بررسی قرار گرفته است.

۲-۱ پیشینه پژوهش

رابرت پاتنام با بررسی جوامع آمریکایی، عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه را اعتماد، نوع شبکه (شبکه افقی در برابر شبکه عمودی) و هنجارهای حاکم بر شبکه معرفی می‌کند.

بهبود معنادار رشد اقتصادی و عملکرد نظام ملی نوآوری می‌شود [۲]. همچنین بنگاه‌ها به‌منظور نیل به منابع دانش و تخصص بیرونی، دستیابی سریع به فناوری‌ها یا بازارهای جدید، بهره‌مند شدن از صرفه به مقیاس و به اشتراک‌گذاری خطرات خارج از توانایی‌های خود، به دنبال ایجاد رابطه با دیگر اعضا هستند [۳].

نتایج مطالعه‌ای که در سال ۱۳۹۵ در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو صورت گرفت، نشان می‌دهد که هفت نوع رابطه همکاری در بین اعضای شبکه وجود دارد. نتایج پژوهش پیش‌گفته نشان می‌دهد چگالی شبکه (تعداد روابط ایجاد شده به کل روابط ممکن در یک شبکه) در انواع مختلف همکاری‌ها، بیانگر مقدار پایین همکاری در بین اعضای شبکه است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که تنها در سرفصل تبادل تجهیزات، قطعات و خدمات، تعاملات نسبتاً خوبی در بین اعضا شکل گرفته و در دیگر حوزه‌های همکاری به هیچ عنوان شرایط رضایت‌بخش نیست [۴]. همچنین اسدی فرد در مطالعه خود به این نتیجه می‌رسد که از بین تمامی شبکه‌های تشکیل شده تنها تعداد معدودی شبکه توانسته‌اند به سطح مناسبی از پایداری برسند و یکی از مهمترین دلایل این امر ضعف روابط در بین اعضای شبکه‌های همکاری بوده است [۵]. بر این اساس، توجه به حوزه روابط بین اعضای شبکه‌های همکاری علم و فناوری بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

در مطالعات انجام شده در مورد روابط بین اعضای شبکه‌های همکاری، می‌توان به یک شکاف اصلی اشاره کرد: اگر بر این مطالعات از جنبه انواع مختلف طرفین همکاری (خصوصی - خصوصی، خصوصی - دولتی و دولتی - دولتی) نگاه شود می‌توان به این نتیجه رسید که انواع طرفین همکاری عمدتاً خصوصی - خصوصی بوده [۶] و روابط بین بازیگران دولتی - دولتی و خصوصی - دولتی مورد توجه قرار نگرفته است در حالی که عمده اعضای شبکه مورد بررسی دولتی هستند. با در نظر گرفتن شکاف فوق، این پژوهش به دنبال یافتن پاسخی بر این سوال اساسی است که "تفاوت سطح‌بندی عوامل مبتنی بر سرمایه اجتماعی و مؤثر در تقویت روابط در ترکیبات مختلف خصوصی - خصوصی، خصوصی - دولتی و دولتی - دولتی در بین اعضای شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو چگونه است؟"

¹ Bourdieu

² Coleman

³ Putnam

⁴ Nahapiet & Ghoshal

اعضای شبکه به یکدیگر می‌دانند [۱۴]. اکلیندر و دیگران با مطالعه شبکه‌ای در سوئد سعی می‌کنند وضع پیکربندی‌های مختلف سرمایه اجتماعی ساختاری را در شبکه مذکور بررسی کنند. اعضای این شبکه، شرکت‌هایی صنعتی و وابسته به دولت، دانشگاه و بخش خصوصی هستند. آنان این نتیجه می‌رسند که برنامه‌ها و اقدامات مدیریت شبکه و عادات و هنجارهای موجود در شبکه، موجب تسهیل روابط عمودی مبتنی بر زنجیره ارزش شده و از طرف دیگر، حضور شرکت‌هایی با زمینه‌های مختلف کسب‌وکار، تسهیم اطلاعات را برای طرفین همکاری مشکل ساخته که در نهایت، این امر موجب ایجاد چالش‌هایی برای اعتمادپذیری بین اعضا می‌شود [۱۵].

دسوزا و دیگران با بررسی روابط بین شرکت‌های خصوصی فعال در حوزه تولید و خدمات با دیگر شرکت‌ها و همچنین با مؤسسات پژوهش‌هایی دولتی سعی می‌کنند تأثیر روابط همکاری را بر فعالیت‌های مرتبط با پژوهش و توسعه شرکت‌های برزیلی احصاء نمایند. آنان تقویت جریان‌های دانش و اطلاعات، کاهش هزینه‌ها، کاهش میزان ریسک، دستیابی به توانایی‌ها و منابع مکمل و افزایش میزان ظرفیت جذب را مؤثر بر روابط بین بازیگران فوق می‌دانند [۱۶]. کاپیلو^۲ و دیگران در مطالعه خود سعی دارند اثر ابعاد سه‌گانه سرمایه اجتماعی (چشم انداز مشترک به نمایندگی از بعد شناختی، اعتماد به نمایندگی از بعد رابطه‌ای و مرکزیت به نمایندگی بعد ساختاری) بر عملکرد نوآورانه و رقابت‌پذیری شرکت‌های کوچک و متوسط (اعضای یک خوشه) فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات ایتالیا را مورد بررسی قرار دهند. نتایج پژوهش آنان، موید ارتباط مثبت ابعاد سرمایه اجتماعی بر عملکرد شرکت‌ها است [۱۷].

توسلی و همکاران با رویکردی کمی سعی می‌کنند تأثیر عوامل اندازه شبکه، قوت ارتباطات، تجانس، نزدیکی جغرافیایی و چگالی شبکه را بر میزان حمایت و دسترسی به منابع موجود در شبکه‌های مجازی فارسی زبان بررسی نمایند [۱۸]. همچنین طباطبائیان و همکاران با بررسی گونه‌شناسی ساختارهای مدیریتی شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری به این نتیجه می‌رسند که دو عامل موثر بر عملکرد

وی این‌گونه استدلال می‌کند که هنجارهای حاکم بر شبکه از طریق افزایش اعتماد و کاهش هزینه مبادلات منجر به تسهیل روابط بین اعضا می‌شود [۱۱]. هاگدورن و دیگران با بررسی روابط رسمی تحقیق و توسعه در بین شرکت‌های فعال در حوزه فناوری‌های برتر در سطح بین‌الملل، توانمندی‌های راهبردی شبکه خصوصاً توانمندی‌های مبتنی بر مرکزیت (جایگاه شرکت‌ها در شبکه)، کارایی شرکت‌ها در انتخاب شریک، تجربه‌های پیشین همکاری، یادگیری، اندازه سازمانی، ماهیت منطقه‌ای روابط را از جمله عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه مورد بررسی قلمداد می‌کنند [۶]. چاساگنون در خلال بررسی روابط رسمی عمودی در شبکه‌ای از شرکت‌های فعال در بخش صنایع تولیدی فرانسه، عوامل مؤثر در بین بازیگران را در دو دسته طبقه‌بندی می‌کند: دسته اول شامل معیارهای اقتصادی مانند کاهش قیمت، کاهش ریسک، اقتصاد مقیاس، دسترسی به بازار جدید بوده و دسته دوم شامل عوامل مرتبط با روابط بین شرکتی شامل طول مدت همکاری، نوع ارتباطات، شهرت طرفین، شایستگی‌های مکمل سازمانی، موازنه قدرت بین شرکت‌های درگیر در روابط است [۱۲]. فیلیری و دیگران با لنز سرمایه اجتماعی، تکامل یک شبکه دارویی در ایرلند را از منظر پیکربندی‌های ساختاری (پیوندهای درون و برون گروهی^۱) و تأثیر آن‌ها بر انتقال دانش و نوآوری در مراحل مختلف تکامل شبکه مورد بررسی قرار داده و اعتماد، هنجارهای موجود در شبکه، ایفای نقش حفره‌های ساختاری توسط اعضا و تعهد اولیه تأمین مالی توسط به عنوان عوامل مؤثر بر انتقال دانش و نوآوری در بین اعضا شناخته‌اند [۱۳].

خاویر مولینا مورالز و دیگران با بررسی چندین شرکت کوچک و متوسط تولیدی در اسپانیا تأثیر عوامل مرتبط با سرمایه اجتماعی شامل اعتماد و چشم‌انداز مشترک بر نوآوری شرکت‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهند. آنان عوامل مرتبط با سرمایه اجتماعی و تأثیرگذار بر روابط بین اعضای شبکه‌های فوق را اعتماد، شهرت، دیدگاه مشترک و نزدیکی جغرافیایی

^۱ از نگاه پاتنام سرمایه اجتماعی درون گروهی نگاهی به درون دارد و به تقویت هویت‌های متجانس و انسجام درون گروهی توجه دارد و سرمایه اجتماعی برون گروهی با ایجاد پیوندهایی با گروه‌های اجتماعی مختلف در شبکه به تقویت هویت‌ها و چسبیدن بیشتر به هنجارهای عمل متقابل توجه می‌کند.

تایید قرار گرفت. چارچوب اخیر در واقع چارچوب نهایی پژوهش است (شکل ۲). در ادامه، ۹ نفر از خبرگان، شبکه پرسشنامه مربوط به مدل‌سازی ساختاری تفسیری را با هدف شناسایی عوامل ریشه‌ای در ترکیبات سه گانه خصوصی-خصوصی، خصوصی-دولتی و دولتی-دولتی را تکمیل نمودند و بر این اساس ریشه‌ای‌ترین عوامل شناسایی و بر اساس شرایط شبکه بررسی و تحلیل گردید و نتایج پرسشنامه در پیل خبرگان نیز تایید شد.

مدلسازی ساختاری تفسیری رویکردی است که با بهره‌گیری از ریاضیات، رایانه و مشارکت متخصصان، به طراحی نظام‌های بزرگ و پیچیده می‌پردازد. این رویکرد افراد و گروه‌ها را قادر می‌سازد که روابط پیچیده بین تعداد زیادی از عناصر را در یک موقعیت پیچیده تصمیم‌ترسیم کنند و به عنوان ابزاری برای نظم بخشیدن و جهت دادن به پیچیدگی روابط بین متغیرها عمل می‌کند. در این روش با تحلیل تأثیر یک عنصر بر دیگر عناصر، ترتیب و جهت روابط پیچیده میان عناصر یک نظام بررسی و بدین وسیله بر پیچیدگی بین عناصر غلبه می‌شود [۳۹]. در این مقاله برای اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر تقویت روابط در بین اعضای شبکه از مدل‌سازی ساختاری تفسیری استفاده شد. برای انجام این مرحله پرسشنامه‌ای تهیه شد و برای برخی از خبرگان ارسال شد. در نهایت، ۹ پرسشنامه مربوط به ترکیبات دولتی-دولتی و دولتی-خصوصی و ۷ پرسشنامه مربوط به ترکیب خصوصی-خصوصی دریافت شد. در این گام خبرگان معیارها را به صورت زوجی در نظر گرفته و بر اساس قواعد زیر به مقایسات زوجی پاسخ می‌دهند:

V: عامل سطر i باعث محقق شدن عامل ستون j می‌شود.

A: عامل ستون j باعث محقق شدن عامل سطر i می‌شود.

X: هر ۲ عامل سطر و ستون باعث محقق شدن یکدیگر می‌شوند.

O: بین عامل سطر و ستون هیچ ارتباطی وجود ندارد.

ماتریس فوق در واقع ماتریس خودتعاملی ساختاری است. برای یکپارچه سازی پرسشنامه‌های دریافت شده از روش مد استفاده شد. یعنی درایه‌های ماتریس فوق از نظر خبرگان مختلف مورد بررسی قرار گرفت و پاسخی که دارای بیشترین تکرار بود به عنوان پاسخ نهایی مدنظر قرار گرفت. در ادامه ماتریس دستیابی اولیه با استفاده از قواعد زیر احصاء شد:

شبکه‌های همکاری عبارتند از سرمایه اجتماعی شبکه (که بر میزان مشارکت اعضا در برنامه‌ها و سیاست‌های شبکه اثرگذار است) و اختیارات مدیر شبکه (که بر پویایی و چالاکتی شبکه اثر دارد). [۱۹].

۲-۲ عوامل موثر بر تقویت روابط در بین اعضای شبکه از نگاه نظریه سرمایه اجتماعی

در بخش قبلی، برخی از پژوهش‌های صورت گرفته در مورد روابط بین اعضای شبکه مورد بررسی قرار گرفت. مطالعات دیگری نیز در این زمینه توسط پژوهشگران مختلف صورت گرفته است. در جدول ۱ دسته‌بندی عوامل موثر بر روابط در بین اعضای شبکه‌های همکاری علم و فناوری آورده شده است. در این جدول در ابتدا از طریق مرور ادبیات بیش از شصت کد مرتبط شناسایی شد. در مراحل بعد این کدها به ۲۳ تم و ۱۶ عامل (مقوله) تبدیل گردید و در سه بعد شناختی، ساختاری و رابطه‌ای سرمایه اجتماعی دسته‌بندی گردید.

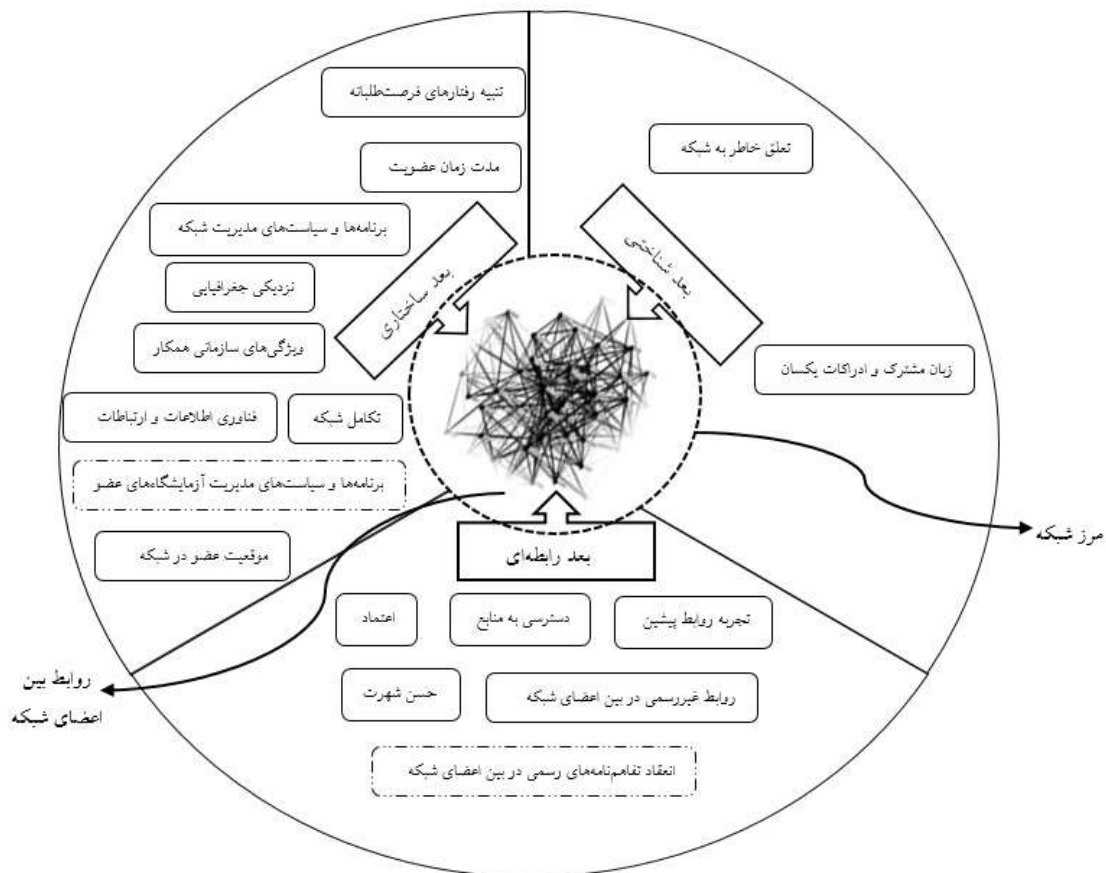
۳- روش پژوهش

مقاله حاضر از نظر هدف کاربردی بوده و از منظر روش‌شناسی در زمره پژوهش‌های کیفی قرار می‌گیرد. در این پژوهش از مرور ادبیات برای دستیابی به چارچوب اولیه، از مطالعه موردی (برای تعدیل چارچوب اولیه) و مدل‌سازی ساختاری تفسیری (برای شناسایی عوامل ریشه‌ای) به عنوان روش پژوهش استفاده شد. در شکل ۱ فرایند انجام پژوهش آورده شده است.

در جدول ۲ روش‌پاسخگویی به سوالات اصلی پژوهش آورده شده است. در ابتدا از طریق مرور پیشینه پژوهش، عوامل موثر بر تقویت روابط در بین اعضای شبکه استخراج گردید. این عوامل در قالب سه بعد سرمایه اجتماعی به سه دسته رابطه‌ای، ساختاری و شناختی تقسیم‌بندی گردید. خروجی این مرحله در واقع چارچوب اولیه تحقیق است. در ادامه از طریق مصاحبه با ۲۴ نفر از خبرگان شبکه (خبرگان بر اساس نمونه‌گیری هدفمند و غیرتصادفی انتخاب شدند و شامل مدیران هستند که حداقل پنج سال در شبکه سابقه فعالیت دارند) آزمایشگاهی فناوری نانو چارچوب اولیه تعدیل شد و در ادامه توسط پنلی از خبرگان مورد بررسی و



شکل (۱) فرآیند پژوهش



شکل (۲) عوامل مؤثر بر تقویت روابط در بین اعضای شبکه های رسمی همکاری علم و فناوری با لنز نظریه سرمایه اجتماعی (چارچوب نهایی)

جدول ۱: دسته‌بندی عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه‌های همکاری علم و فناوری

ابعاد	عوامل (مقوله)	تم	کد	منابع	
بعد شناختی	زبان مشترک و ادراکات یکسان	زبان مشترک	زبان مشترک	[۲۰]	
		ادراکات یکسان	ادراکات یکسان	[۱۰]	
	تعلق خاطر به شبکه	اهداف مشترک	اهداف مشترک	اهداف مشترک	[۲۱]
		دیدگاه و چشم‌انداز یکسان	دیدگاه و چشم‌انداز یکسان	دیدگاه و چشم‌انداز یکسان	[۱۴]
			باورها و ارزش‌های مشترک	باورها و ارزش‌های مشترک	[۲۲]
		باورها و ارزش‌های مشترک	باورها و ارزش‌های مشترک	در هم بافتگی اجتماعی ^۱	[۲۳]
تعلق خاطر به شبکه	تعلق خاطر به شبکه	تعلق خاطر به شبکه	[۲۴]		
بعد رابطه‌ای	حسن شهرت	حسن شهرت	اعتبار	[۲۵]	
			نام نیک	[۲۵]	
			شناخت ویژگی‌های اعضا	[۲۵]	
			شناخته شدن در شبکه	[۱۴]	
	اعتماد	اعتماد ^۲	تمایل روانی یک طرف به آسیب پذیری	[۲۶]	
	دسترسی به منابع	دسترسی به منابع	محدودیت‌های ناشی از منابع	محدودیت‌های ناشی از منابع	[۲۷]
				دسترسی به منابع فیزیکی	[۲۸]
				دستیابی به منابع مکمل	[۲۹]
	روابط دوستانه	روابط دوستانه	روابط دوستانه	وابستگی عاطفی	[۳۰]
				روابط دوستانه	[۳۰]
روابط صنفی		روابط صنفی	عضویت در یک اجتماع حرفه‌ای	عضویت در یک اجتماع حرفه‌ای	[۲۱]
				روابط با اجتماع کارگران	[۳۱]
				روابط سست بین اعضا	[۳۲]
				حفره‌های ساختاری ^۳	[۳۳]
واسطه‌گری و پل زنی در بین اعضای شبکه		واسطه‌گری و پل زنی در بین اعضای شبکه	کارگزار اطلاعاتی	کارگزار اطلاعاتی	[۳۳]
				اشغال موقعیت‌های پل‌زنی	[۳۴]
	ایفای نقش پل			[۳۳]	
	تکرار همکاری با شرکای سابق			[۳۵]	
تجربه روابط پیشین	تجربه روابط پیشین	تجربه روابط پیشین	تکرار همکاری با شرکای سابق	[۳۵]	
			تعاملات بلندمدت	[۳۵]	
بعد ساختاری	ویژگی سازمانی همکار	همگونی اعضا با یکدیگر	حضور شرکت‌های یکسان در کسب و کار	[۱۵]	
			نزدیکی فناوریانه	[۲۵]	
		ناهمگونی اعضا با یکدیگر	زمینه‌های اجتماعی گوناگون	[۲۶]	
			ناهمگونی بین اعضا	[۳۶]	
	موقعیت یک عضو در شبکه	موقعیت یک عضو در شبکه	نزدیک بودن به اعضا دارای پیوند برون‌گروهی	نزدیک بودن به اعضا دارای پیوند برون‌گروهی	[۳۴]
				اشغال جایگاه موقعیت مرکزی در شبکه	[۳۷]
	تنبیه رفتارهای فرصت‌طلبانه	تنبیه رفتارهای فرصت‌طلبانه	تنبیه توسط دیگر اعضای شبکه	تنبیه توسط دیگر اعضای شبکه	[۲۵]
				نزدیکی اعضا با یکدیگر	[۱۴]
	نزدیکی جغرافیایی	نزدیکی جغرافیایی	حضور در یک منطقه جغرافیایی	نزدیکی اعضا با یکدیگر	[۱۴]
				حضور در یک منطقه جغرافیایی	[۱۴]
	تکامل شبکه	تکامل شبکه	مراحل تکامل شبکه	مراحل تکامل شبکه	[۱۳]
				چرخه عمر شبکه	[۳۸]
	نوع شبکه	نوع شبکه	نوع شبکه	شبکه‌های افقی	[۱۱]
				نوع شبکه	[۱۱]
فناوری اطلاعات و ارتباطات	فناوری اطلاعات و ارتباطات	فناوری اطلاعات و ارتباطات	ظرفیت بالا در ارتباطات	[۲۵]	
			مدیر یا هماهنگ کننده شبکه	[۱]	
هنجارهای و سیاست‌های مدیریت شبکه	هنجارها و سیاست‌های شبکه	هنجارها و سیاست‌های شبکه	مدیر یا هماهنگ کننده شبکه	[۱]	
			هنجارهای عمل متقابل	[۱۱]	
			هنجارها و قوانین موجود	[۱۳]	
مدت زمان عضویت در شبکه	مدت زمان عضویت در شبکه	مدت زمان عضویت در شبکه	مدت زمان عضویت در شبکه	[۲۸]	

^۱ درهم‌بافتگی در یک شبکه روابط اجتماعی به معنای آن است که اعضا آداب و رسوم خاص، ارزش‌ها و هنجارها را با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.

^۲ اعتماد به عنوان تمایل روانی یک طرف به آسیب پذیری در مقابل اقدامات طرف دیگر (فرد یا سازمان) بر اساس انتظارات مثبت نسبت به حرکت یا رفتار آن (طرف دیگر) تعریف می‌شود.

^۳ حفره‌های ساختاری به پیوندهای منحصر به فرد با دیگر بازیگرانی اشاره دارد که تاکنون با یکدیگر ارتباطی نداشته‌اند، در واقع، این مفهوم شبکه‌ای پراکنده را نشان داده که اعضای آن از طریق پیوندهای برون‌گروهی (ضعیف) به طور غیرمستقیم به هم مرتبط هستند.

جدول ۲: روش پاسخ‌گویی به سوالات پژوهش

سوالات تحقیق	گام پژوهش	رویکرد تحقیق	ابزار گردآوری داده‌ها	تعداد خبرگان	روشهای تحلیل	روش اعتبارسنجی	خروجی ارائه شده
عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه‌های همکاری علم و فناوری از منظر سرمایه اجتماعی کدامند؟	تدوین چارچوب اولیه	کیفی	مطالعات کتابخانه‌ای	-	مرور ادبیات	لاووشی	چارچوب اولیه
	ارائه چارچوب نهایی	کیفی	مصاحبه	بیست و چهار نفر	تحلیل تم	پنل خبرگان	ارائه چارچوب نهایی
تفاوت سطح‌بندی عوامل مبتنی بر سرمایه اجتماعی و مؤثر در تقویت روابط در ترکیبات مختلف خصوصی- خصوصی، دولتی- دولتی در بین اعضای شبکه‌های همکاری مورد بررسی در ایران چگونه است؟	سطح‌بندی عوامل بر اساس ترکیبات سه‌گانه	کیفی- کمی	پرسشنامه	نه نفر	مدلسازی ساختاری تفسیری	بررسی و تایید مدل‌ها در پنل خبرگان	مدل‌های سه‌گانه ساختاری تفسیری

سه‌گانه سرمایه اجتماعی دسته‌بندی شده است.

۴-۲- تعدیل چارچوب اولیه بر اساس نظرات خبرگان شبکه

پس از دستیابی به چارچوب اولیه تحقیق، با فعال‌ترین اعضای شبکه مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته‌ای برای تعدیل این چارچوب صورت گرفت که یکی از این عوامل (نوع شبکه) بر اساس نظر خبرگان حذف شد و دو عامل جدید نیز به چارچوب اولیه پژوهش اضافه شد و در مجموع تعداد عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه به هفده مورد رسید. عوامل جدید اضافه شده به چارچوب اولیه عبارتند از "انعقاد تفاهم‌نامه‌های رسمی در بین اعضای شبکه" و "برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه". در مورد انعقاد تفاهم‌نامه‌های رسمی همکاری در بین اعضای شبکه دو نفر از خبرگان به این نتیجه رسیده‌اند که:

"این تفاهم‌نامه‌هایی که ما با دیگر اعضای شبکه داریم نیز در تسهیل تعاملات بسیار مفید است. برای مثال ما نمونه برای مرکز متالورژی رازی می‌فرستیم و آن‌ها نیز برای ما نمونه می‌فرستند، این در واقع، نوعی تهاوتر است. حال اگر ما بخواهیم برای آزمایشگاهی نمونه بفرستیم که با آن‌ها تفاهم‌نامه نداریم، تعامل بسیار سخت‌تر شکل می‌گیرد."

"در قالب تفاهم‌نامه‌ها، روابط دوجانبه شکل می‌گیرد که این خود باعث همکاری‌های بیشتر می‌شود. گاهی اوقات ما با یکدیگر تهاوتر داریم، این کار به این دلیل است که یا ما دستگاهی را نداریم یا اینکه دستگاه به صورت موقت از

- اگر نماد خانه V_{ij} باشد، در آن خانه عدد ۱ و در خانه قرینه (ji) عدد صفر گذاشته می‌شود.
 - اگر نماد خانه A_{ij} باشد، در آن خانه عدد صفر و در خانه قرینه عدد ۱ گذاشته می‌شود.
 - اگر نماد خانه X_{ij} باشد، در آن خانه و خانه قرینه عدد ۱ گذاشته می‌شود.
 - اگر نماد خانه O_{ij} باشد در آن خانه و خانه قرینه عدد صفر گذاشته می‌شود.
 - اگر $i=j$ باشد در آن خانه عدد ۱ قرار می‌گیرد.
- پس از آنکه ماتریس دستیابی اولیه بدست آمد، با وارد نمودن انتقال‌پذیری در روابط متغیرها، ماتریس نهایی بدست آمد. در واقع، ماتریس دستیابی اولیه با این قانون بررسی شد که اگر $i, k=1 \rightarrow j, k=1, i, j=1$. یعنی اگر معیار A با معیار B رابطه داشته باشد و معیار B نیز با معیار C رابطه داشته باشد آن‌گاه معیار A نیز باید با C رابطه داشته باشد [۳۹].

۴-۱- یافته‌های پژوهش

۴-۱-۱- دستیابی به چارچوب پژوهش

برای طراحی چارچوب مفهومی یا مدل پژوهش، لازم است عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه از طریق مرور پیشینه پژوهش شناسایی گردد. با توجه به ادبیات موضوع، عوامل متعددی وجود دارد که هر یک از آن‌ها می‌تواند بر روابط بین اعضای شبکه‌های فوق تأثیرگذار باشد. با استفاده از مرور ادبیات این عوامل شناسایی شد و در جدول ۳ بر اساس ابعاد

دسترس خارج شده است."

همچنین در مورد عامل برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه نظر سه نفر از خبرگان شبکه عبارت است از:

"این مدیر آزمایشگاه است که کارشناس را وادار یا ترغیب به تقویت همکاری می‌نماید، پس نقش یک مدیر خوب بسیار حائز اهمیت است. مدیر آزمایشگاه همکار باید تعامل‌پذیر باشد تا اگر مشکلی ایجاد شود، از طریق تعامل مشکل رفع و رجوع شود."

بر این اساس، عوامل موثر بر تقویت روابط در بین اعضای شبکه با لنز نظریه سرمایه اجتماعی (بر اساس ابعاد سه‌گانه شناختی، رابطه‌ای و ساختاری) در شکل ۲ آورده شده است.

۳-۴ شناسایی عوامل ریشه‌ای در ترکیبات دولتی-دولتی، دولتی-خصوصی و خصوصی-خصوصی

در این بخش سطح‌بندی عوامل در ترکیبات سه‌گانه (دولتی-دولتی، خصوصی-خصوصی و دولتی خصوصی) با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری مورد بررسی قرار گرفت. برای ترکیب دولتی-دولتی، دولتی، ماتریس دستیابی اولیه، ماتریس سازگار شده، مدل کلی ساختاری تفسیری و میزان اثرگذاری و اثرپذیری هر کدام از عوامل آورده شده است (میزان اثرگذاری هر عامل از شمارش تعداد خانه‌های پر - عدد ۱- به صورت سطری و میزان اثرپذیری از شمارش خانه‌های پر به صورت ستونی برای هر عامل در ماتریس دستیابی اولیه مشخص می‌شود. برای مثال میزان اثرگذاری عامل برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه در ترکیب دولتی-دولتی بر اساس برابر با ۱۲ و میزان اثرپذیری آن برابر با ۲ است). برای دو ترکیب دیگر به اختصار تنها مدل کلی ساختاری تفسیری آورده شده است. شایان ذکر است مقایسه این ترکیبات در بخش نتیجه‌گیری به طور کامل مورد بررسی قرار گرفته است.

الف) سطح بندی عوامل در ترکیب دولتی-دولتی

در این مرحله باید ماتریس دستیابی اولیه بر اساس ماتریس خودتعاملی ساختاری ترسیم شود. همان‌طور که مشخص است عوامل هفده‌گانه در سطر و ستون در برابر یکدیگر قرار گرفته‌اند. وجود عدد یک در ماتریس مذکور نشان دهنده تأثیرگذاری عامل سطر بر عامل ستون است. سپس باید ماتریس دستیابی اولیه سازگار شده در ترکیب دولتی-دولتی

استخراج شود.

در شکل ۳ سطح‌بندی عوامل موثر بر روابط در بین اعضای شبکه در حالت دولتی-دولتی نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است، عوامل شناسایی شده در پنج سطح از یکدیگر تفکیک شده‌اند. عوامل ریشه‌ای عواملی هستند که در قسمت پایین شکل قرار گرفته‌اند. با حرکت از سمت پایین به بالا، میزان ریشه‌ای بودن عوامل کم می‌شود. عوامل پایین‌تر عموماً عوامل تأثیرگذار و عواملی که در سطح بالا قرار گرفته‌اند، اغلب تأثیرپذیر هستند. عوامل چهارگانه برنامه‌ها و

جدول ۳: عوامل موثر بر تقویت روابط بین اعضای شبکه از نگاه ابعاد سه‌گانه نظریه سرمایه اجتماعی

ابعاد	عوامل (مقوله)
بعد شناختی	زبان مشترک و ادراکات یکسان
	تعلق خاطر به شبکه
بعد رابطه‌ای	حسن شهرت
	اعتماد
	دسترسی به منابع
	روابط غیررسمی
	تجربه روابط پیشین
بعد ساختاری	ویژگی سازمانی همکار
	موقعیت یک عضو در شبکه
	تنبیه رفتارهای فرصت‌طلبانه
	نزدیکی جغرافیایی
	تکامل شبکه
	نوع شبکه
	فناوری اطلاعات و ارتباطات
	هنجارهای و سیاست‌های مدیریت شبکه (حاکم بر شبکه)
	مدت زمان عضویت در شبکه

شبکه در حالت دولتی- خصوصی نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است عوامل شناسایی شده در شش سطح از یکدیگر تفکیک شده‌اند. عوامل برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه و ویژگی سازمانی همکار در ریشه‌ای‌ترین سطح قرار گرفته‌اند. در یک سطح بالاتر عوامل فناوری اطلاعات و ارتباطات، نزدیکی جغرافیایی، تجربه روابط پیشین و مدت زمان عضویت قرار دارند.

ج) سطح‌بندی عوامل در ترکیب خصوصی-خصوصی

در شکل ۶ سطح‌بندی عوامل مؤثر بر روابط در بین اعضای شبکه در ترکیب خصوصی- خصوصی نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص است عوامل شناسایی شده در پنج سطح از یکدیگر تفکیک شده‌اند. عوامل برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه، مدت زمان عضویت و ویژگی سازمانی همکار در سطح پنجم قرار گرفته‌اند. در یک سطح بالاتر عوامل فناوری اطلاعات و ارتباطات، نزدیکی جغرافیایی، تجربه روابط پیشین قرار دارند. در نهایت، در بالاترین سطح ممکن نیز (سطح ۱) عامل تنبیه رفتارهای فرصت‌طلبانه قرار گرفته که دارای کمترین اثرگذاری است.

۵- نتیجه‌گیری

گام اول این پژوهش در پی شناسایی عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه‌های همکاری از منظر سرمایه اجتماعی است. در مرحله اول از طریق مرور ادبیات، عوامل مؤثر شناسایی شد (پانزده عامل) و سپس در قالب سه بعد شناختی، رابطه‌ای و ساختاری سرمایه اجتماعی دسته‌بندی شد (شکل ۲). یکی از این عوامل (نوع شبکه) بر اساس نظر خبرگان حذف شد. در مرحله بعد از طریق مطالعه موردی شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو و با استفاده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان سعی شد عوامل مؤثر از نظر آنان نیز مورد بررسی قرار گرفته و از این طریق عوامل شناسایی شده اولیه تدقیق گردد. بر این اساس دو عامل جدید نیز به چارچوب اولیه پژوهش اضافه شد و در مجموع تعداد عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه به هفده مورد رسید. این عوامل که در واقع، عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای شبکه بر اساس نظریه سرمایه اجتماعی هستند در شکل ۲ آورده شده‌اند.

سیاست‌های اعضای شبکه، تجربه روابط پیشین، نزدیکی جغرافیایی و ویژگی سازمانی همکار در سطح ۵ قرار داشته و به عنوان عوامل ریشه‌ای ایفای نقش می‌نمایند. در یک سطح بالاتر عوامل فناوری اطلاعات و ارتباطات، برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه و مدت زمان عضویت قرار دارند. عواملی که با مستطیل مشکلی مشخص شده‌اند، عواملی هستند که دارای اثرگذاری بالا بوده و اثرپذیری پایینی نیز دارند. عوامل مرتبط با مستطیل سفید عواملی هستند که اثرپذیری اندک ولی اثرگذاری زیادی دارند. همچنین عواملی که با بیضی مشکلی مشخص شده‌اند، آن‌هایی هستند که اثرگذاری و اثرپذیری بالایی داشته و عوامل مرتبط با بیضی سفید، عواملی هستند که اثرگذاری پایین و اثرپذیری بالایی دارند. در مجموع یک عامل به دو دلیل می‌تواند در ریشه قرار بگیرد: اول به دلیل اثرگذاری بالا و دوم به دلیل اثرپذیری اندک (برای تحلیل کامل‌تر شکل ۴ ترسیم شده است که در آن میزان اثرگذاری و اثرپذیری هر یک از عوامل آورده شده است). عوامل مستطیل مشکی، عوامل ریشه‌ای هستند که به دلیل اثرگذاری بالا در ریشه قرار گرفته‌اند و در نتیجه از نظر محققین عوامل مهمی در تقویت روابط شبکه‌ای هستند؛ اما عوامل به شکل مستطیل سفید عواملی هستند که اثرگذاری بالایی نداشته ولی به دلیل اثرپذیری پایین ریشه‌ای شده‌اند. در نتیجه این دسته از عوامل علی‌رغم ریشه‌ای بودن از نظر محققین اولویت بالایی در تقویت روابط ندارند. همان‌طور که در شکل ۴ مشخص است در سطح پنجم عوامل برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه (عامل ۱۱) و تجربه روابط پیشین (عامل ۳) عواملی ریشه‌ای هستند که دارای اثرگذاری بالایی بوده همزمان اثرپذیری پایینی نیز دارند؛ بنابراین این عوامل با مستطیل مشکلی مشخص شده و اهمیت بالایی نیز دارند. اما عوامل نزدیکی جغرافیایی (عامل ۱۴) و ویژگی سازمانی همکار (عامل ۱۶) با وجود اینکه عاملی ریشه‌ای بوده ولی دارای اهمیت بالایی نمی‌باشد. دلیل این ادعا این است که این عوامل (مستطیل سفید) به دلیل اثرگذاری پایین در ریشه قرار گرفته‌اند. همان‌طور که مشخص است عوامل فوق با وجود اینکه اثرگذاری تقریباً پایینی دارند، ولی ریشه‌ای شده‌اند.

ب) سطح‌بندی عوامل در ترکیب دولتی- خصوصی

در شکل ۵ سطح‌بندی عوامل مؤثر بر روابط در بین اعضای

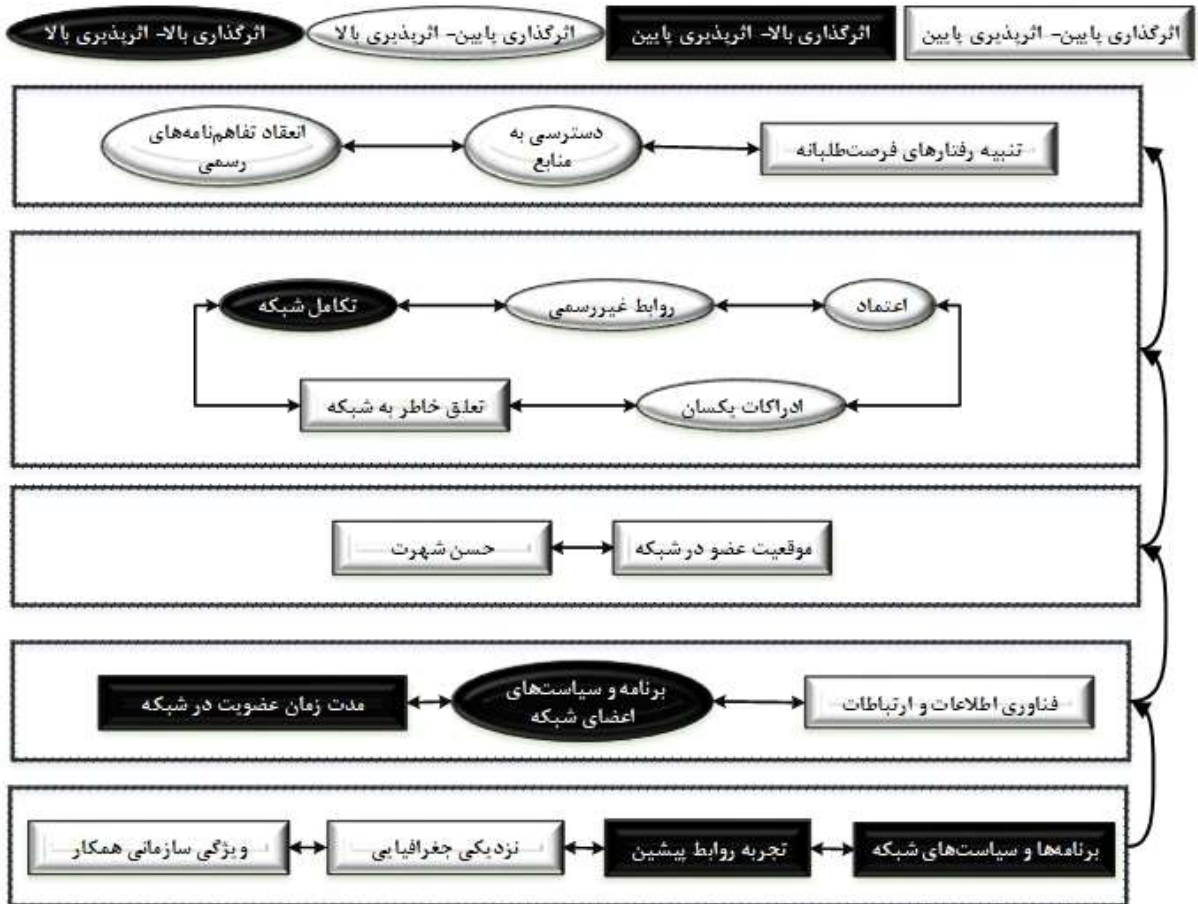
بین اعضای دولتی با خصوصی و خصوصی با خصوصی به نظر می‌رسد اهمیت چندانی نداشته باشد. همچنین این عامل در حالت دولتی-دولتی دارای بیشترین اثرگذاری و کمترین اثرپذیری به نسبت دو ترکیب دیگر است. در نتیجه همین شرایط باعث ریشه‌ای شدن این عامل در این ترکیب شده است. دلیل اهمیت این عامل در ترکیب دولتی با دولتی و عدم اهمیت آن در دو ترکیب دیگر را باید در نوع آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی جستجو کرد. اعضای خصوصی آزمایشگاه‌هایی هستند که برای خدمات آزمایشگاهی تاسیس شده و مأموریت‌های آن‌ها بر این اساس نوشته شده است و در نتیجه آن‌ها در هر شرایطی برنامه‌های خود را طوری تنظیم می‌کنند که بیشترین همکاری را با دیگر اعضا داشته باشند؛ ولی وضعیت در آزمایشگاه‌های دولتی تا حدودی متفاوت است. برای مثال، پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی، پلیمر و پتروشیمی و صنعت نفت دارای آزمایشگاه‌هایی بوده که عضو شبکه هستند؛ ولی مأموریت‌های اصلی این پژوهشگاه‌ها ارائه خدمات آزمایشگاهی نیست، در واقع، میزان همکاری آن‌ها با دیگر اعضای شبکه کاملاً تابع تصمیمات و سیاست‌های مدیران ارشد آن مراکز است. یعنی در صورتی که مدیرانی موافق همکاری‌های شبکه‌ای در این مراکز در راس امور قرار گیرند، میزان همکاری‌های آنان به صورت تصاعدی افزایش می‌یابد و بالعکس در صورتی که مدیران تمایلی به همکاری از خود نشان ندهند میزان همکاری‌های آن‌ها در طی زمان به مرور کاهش می‌یابد. در نتیجه برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه در حالت دولتی با دولتی بسیار مهم و ریشه‌ای است؛ ولی برای اعضای خصوصی چون برنامه‌ها و سیاست‌های آن‌ها اصولاً مبتنی بر ایجاد و تقویت روابط با دیگر اعضا نوشته شده است آن‌چنان اهمیت نداشته و ریشه‌ای نیستند.

- نزدیکی جغرافیایی: این عامل ریشه‌ای بوده ولی از نظر پژوهشگر عامل چندان مهمی نیست. اما در هر حال نزدیکی جغرافیایی برای همکاری‌های دولتی-دولتی در سطح آخر قرار دارد ولی برای همکاری‌های دولتی با خصوصی و خصوصی-خصوصی در سطح ماقبل آخر است. در مجموع به نظر می‌رسد این عامل برای همکاری‌های دولتی‌ها با یکدیگر مهمتر از دو ترکیب دیگر است. در واقع، اعضای دولتی تمایل دارند با کسانی وارد همکاری شوند که از نظر

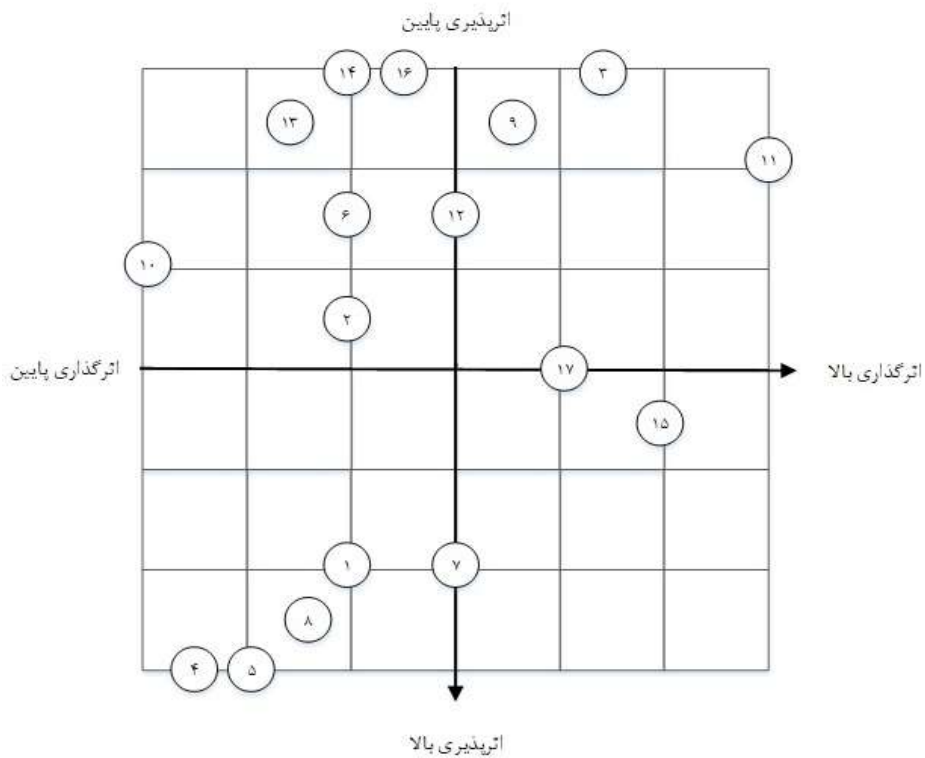
سوال اصلی این مقاله به دنبال شناسایی تفاوت سطح‌بندی عوامل مبتنی بر سرمایه اجتماعی و مؤثر در تقویت روابط در ترکیبات مختلف خصوصی-خصوصی، خصوصی-دولتی و دولتی-دولتی در بین اعضای شبکه است. بررسی‌ها نشان داد که سطح‌بندی عوامل در ترکیبات سه‌گانه فوق در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو دارای مشابهت‌های زیادی با یکدیگر است؛ با این وجود بررسی دقیق‌تر نشان از برخی از تفاوت‌ها به شرح زیر دارد:

- تجربه روابط پیشین: این عامل یکی از عواملی است که در تمامی ترکیبات ممکن به عنوان یک عامل ریشه‌ای و مهم ایفای نقش می‌کند. این عامل در ترکیب دولتی-دولتی در ریشه‌ای‌ترین سطح ممکن قرار گرفته و بنابراین کاملاً عامل اثرگذاری است (سطح پنج از پنج سطح ممکن). ولی در ترکیباتی که یک طرف آن آزمایشگاهی خصوصی است به نظر می‌رسد که این عامل به اندازه ترکیب دولتی-دولتی ریشه‌ای نباشد. در واقع، آزمایشگاه‌های دولتی عضو شبکه‌های اعضای هستند که در ذیل یک پژوهشگاه، پژوهشگاه، دانشگاه و یا یک سازمان اجرایی فعالیت می‌کنند؛ در نتیجه فلسفه وجودی اعضای دولتی همکاری‌های بین آزمایشگاهی نیست و به همکاری در شبکه به عنوان یک فعالیت غیرانتفاعی نگاه می‌کنند؛ ولی اعضای خصوصی برای ارائه خدمات آزمایشگاهی تاسیس شده‌اند و برای آنان بحث هزینه-منفعت بسیار حیاتی است. این تفاوت باعث می‌شود که اعضای دولتی در صورت مواجه شدن با تجربه‌ای ناخوشایند (امکان دارد هرگز) آن همکاری را تکرار نکنند ولی اعضای خصوصی به دلیل انتفاعی بودن با اتخاذ تمهیداتی از قبیل دریافت هزینه خدمات پیش از ارائه خدمت، پذیرش ریسک، انعقاد قراردادهای محکم‌تر همکاری و ... سعی می‌کنند تا حد زیادی مانع ایجاد تجربه ناموفق همکاری شوند. در نتیجه برای آنان تجربه روابط پیشین به اندازه اعضای دولتی اهمیت ندارد.

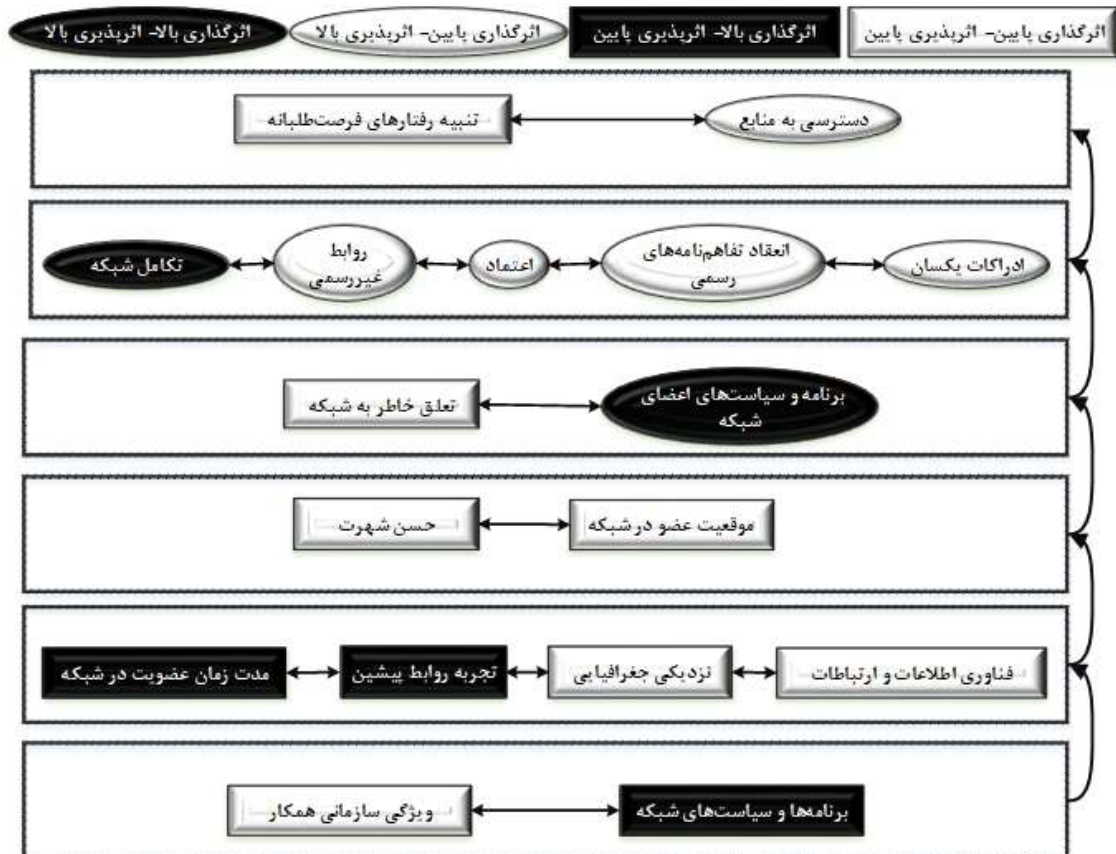
- برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه: عامل برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه در ترکیب دولتی-دولتی در سطح چهار قرار دارد؛ اما در دو ترکیب دیگر در سطوح سوم و دوم قرار گرفته است. به زبان دیگر، این عامل برای همکاری بین اعضای دولتی با یکدیگر بسیار مهم است ولی در همکاری



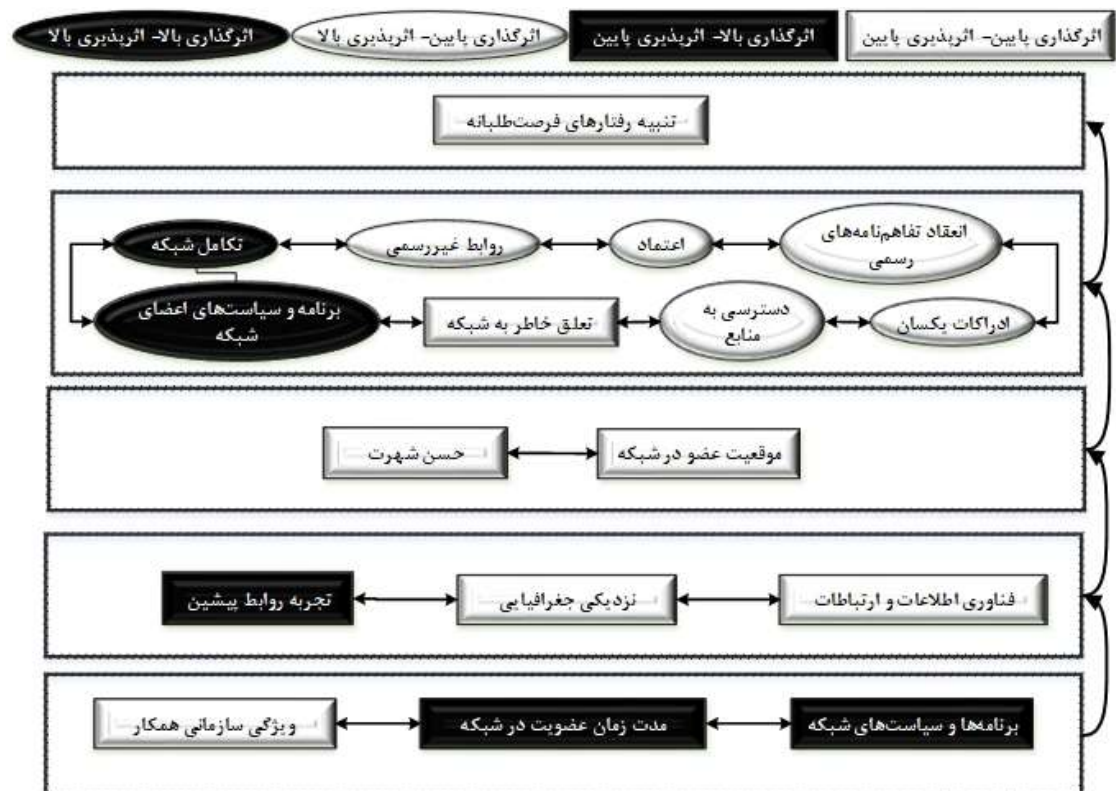
شکل ۳) سطح‌بندی عوامل مؤثر بر روابط در بین اعضای شبکه در ترکیب دولتی-دولتی



شکل ۴) میزان اثرگذاری و اثرپذیری عوامل مؤثر بر روابط در بین اعضای شبکه (دولتی - دولتی)



شکل ۵) سطح‌بندی عوامل مؤثر بر روابط در بین اعضای شبکه در ترکیب دولتی- خصوصی



شکل ۶) سطح‌بندی عوامل مؤثر بر روابط در بین اعضای شبکه در ترکیب خصوصی- خصوصی

کرد. زیرا اعضای دولتی حتی اگر به یکدیگر اعتماد نیز داشته باشند به دلیل قوانین و مقررات شرکت‌های دولتی نمی‌توانند بسیاری از همکاری‌ها را با یکدیگر ایجاد کنند (مانند همکاری در زمینه خرید و فروش تجهیزات و دستگاه‌ها) ولی اثر این قوانین در همکاری‌هایی که یک طرف آن یک شرکت خصوصی است مصداق پیدا نمی‌کند. نتیجه این‌که اثرگذاری عامل اعتماد بر روابط بین اعضای شبکه در ترکیباتی که یک طرف آن یک عضو خصوصی باشد، بیشتر از زمانی است که طرفین همکاری شرکت‌های دولتی باشند.

- انعقاد تفاهم‌نامه‌های رسمی همکاری: نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که اعضای خصوصی تمایل بیشتری به انعقاد تفاهم‌نامه‌های رسمی همکاری دارند. هدف این اعضا همان‌طور که در بخش‌های قبل بیان شد دستیابی به منفعت بیشتر است که این هدف از طریق انعقاد تفاهم‌نامه‌های رسمی همکاری راحت‌تر محقق می‌شود. بررسی تفاهم‌نامه‌های رسمی شبکه آزمایشگاهی نیز نشان می‌دهد، میانگین تفاهم‌نامه‌های منعقد شده برای اعضای خصوصی برابر با ۳/۸۶ و اعضای دولتی ۱/۴۳ است.

همان‌طور که بیان شد، سه عامل مدت زمان عضویت اعضا در شبکه، تجربه روابط پیشین و برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه عواملی هستند که در هر سه ترکیب دولتی-دولتی، خصوصی-خصوصی و دولتی-خصوصی بیشترین اثرگذاری را بر دیگر عوامل و در نهایت، بر روابط بین اعضای شبکه دارند. البته شایان ذکر است عامل برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه نیز در ترکیب دولتی-دولتی عاملی ریشه‌ای و اثرگذاری است. در جدول ۴ خلاصه‌ای از وضعیت عوامل ریشه‌ای و اهمیت آن‌ها آورده شده است.

یکی از نتایج مقاله حاضر این است که عامل «تجربه روابط پیشین» یکی از عوامل مهم و ریشه‌ای است که نقشی اساسی در شکل‌گیری و ادامه روابط همکاری در بین اعضای شبکه دارد. مطالعات پژوهشگران در حوزه سرمایه اجتماعی نیز نشان می‌دهد که اعضای از شبکه که از قبل دارای روابط درهم بافته‌ای با دیگر اعضا هستند، همکاری با شرکای پیشین را تکرار کنند [۳۵]. عامل مهم و ریشه‌ای دیگری که در شبکه بر روی دیگر عوامل و بر کل روابط در بین اعضای شبکه تاثیرگذار است «برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه»

جغرافیایی به آن‌ها نزدیکتر باشد؛ اما زمانی که یک طرف همکاری شرکت‌های خصوصی می‌شود، شرایط اندکی متفاوت می‌شود. این دسته از اعضا بر اساس مأموریت‌های ذاتی خود سعی می‌کنند بیشترین سود اقتصادی را از تعامل با دیگر اعضای شبکه نصیب خود کنند. برای مثال، برخی از این اعضا، برنامه‌هایی را برای همکاری با اعضای که از نظر جغرافیایی با آن‌ها فاصله دارند تدارک دیده‌اند. در واقع، این اعضا سعی می‌کنند از تمام نقاط کشور مشتری جذب کنند ولی آزمایشگاه‌های دولتی به دلیل اینکه نگاه غیرانتفاعی به همکاری‌ها دارند، بیشتر با اعضای همکاری می‌کنند که از نظر جغرافیایی به آن‌ها نزدیک‌تر باشد تا بدین طریق جواب آنالیز خود را سریع‌تر دریافت کنند.

- تعلق خاطر به شبکه: این عامل همواره در سطح دو یا سه قرار دارد و با کد ۲ و مستطیل سفید مشخص شده است. بررسی دقیق‌تر این عامل نشان می‌دهد که سطح اثرگذاری آن در ترکیبات خصوصی-خصوصی و خصوصی-دولتی برابر با ۲ و در ترکیب دولتی-دولتی برابر با ۴ است. به نظر می‌رسد که اهمیت این عامل در بین اعضای دولتی مهمتر از دو حالت دیگر است. دلیل این امر این است که اعضای که در بدو پیدایش شبکه عضو آن شده‌اند دولتی هستند و در نتیجه آنان به نسبت شرکت‌های خصوصی تعلق خاطر بیشتری به شبکه دارند.

- اعتماد: عامل اعتماد نیز جز عواملی است که در تمام ترکیبات مختلف در بالای مدل قرار گرفته و کاملاً عامل اثرپذیری است. میزان اثرگذاری این عامل برای حالت خصوصی-خصوصی برابر با ۴ و برای دولتی-دولتی برابر با ۲ است. به نظر می‌رسد که این عامل برای همکاری بین اعضای خصوصی مهم‌تر از دولتی‌ها باشد. به زبان دیگر وقتی اعتماد بین اعضای خصوصی وجود دارد، به دلیل این که این عامل بر چهار عامل دیگر به صورت مستقیم اثرگذار است، راحت‌تر می‌تواند منجر به تسهیل همکاری شود. در مقابل میزان اثرگذاری مستقیم این عامل در حالت دولتی با دولتی همان‌طور که بیان شد برابر با ۲ است. نتیجه اینکه این عامل در این حالت به اندازه حالت خصوصی-خصوصی اهمیت ندارد. ریشه این تفاوت را می‌توان در چابکی اعضای خصوصی و قوانین دست و پا گیر اعضای دولتی جستجو

جدول ۴: مقایسه عوامل ریشه‌ای و اهمیت آن‌ها در ترکیبات سه گانه

عامل	ترکیب	میزان ریشه‌ای بودن	دلیل ریشه‌ای شدن	میزان اثرگذاری بر روابط (میزان اهمیت)
تجربه روابط پیشین	د-د	کاملاً ریشه‌ای	اثرگذاری بالا	بسیار زیاد
	د-خ	ریشه‌ای		زیاد
	خ-خ	ریشه‌ای		زیاد
ویژگی سازمانی همکار	د-د	کاملاً ریشه‌ای	اثرپذیری پایین	ناچیز
	د-خ	کاملاً ریشه‌ای		ناچیز
	خ-خ	کاملاً ریشه‌ای		ناچیز
برنامه‌ها و سیاست‌های مدیریت شبکه	د-د	کاملاً ریشه‌ای	اثرگذاری بالا	بسیار زیاد
	د-خ	کاملاً ریشه‌ای		بسیار زیاد
	خ-خ	کاملاً ریشه‌ای		بسیار زیاد
نزدیکی جغرافیایی	د-د	کاملاً ریشه‌ای	اثرپذیری پایین	ناچیز
	د-خ	ریشه‌ای		ناچیز
	خ-خ	ریشه‌ای		ناچیز
فناوری اطلاعات و ارتباطات	د-د	ریشه‌ای	اثرپذیری پایین	ناچیز
	د-خ	ریشه‌ای		ناچیز
	خ-خ	ریشه‌ای		ناچیز
مدت زمان عضویت	د-د	ریشه‌ای	اثرگذاری بالا	زیاد
	د-خ	ریشه‌ای		زیاد
	خ-خ	کاملاً ریشه‌ای		بسیار زیاد
برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای شبکه	د-د	ریشه‌ای	اثرگذاری بالا	زیاد
	د-خ	غیرریشه‌ای		متوسط
	خ-خ	غیرریشه‌ای		کم

و سیاست‌های اعضای شبکه» به چارچوب نهایی پژوهش اضافه گردد و این عامل در همکاری‌های بین اعضای دولتی با دولتی نقش ریشه‌ای را ایفا کند. این عامل (و همچنین عامل انعقاد تفاهم‌نامه‌های رسمی همکاری در بین اعضای شبکه) از جمله عواملی است که در دیگر پژوهش‌های مرتبط با سرمایه اجتماعی وجود ندارد و مختص شبکه مورد بررسی است. بر این اساس مدیران و سیاستگذاران شبکه‌های همکاری علم و فناوری نیاز است تا سیاست‌های خود را بر اساس نوع روابط طرفین (خصوصی یا دولتی بودن اعضا) تدوین و اجرا نمایند.

بیش از بیست سال از تشکیل شبکه‌های همکاری در کشور می‌گذرد؛ اما متأسفانه مطالعات زیادی در این زمینه در کشور صورت نگرفته است. توجه روز افزون به این حوزه توسط اساتید، دانشجویان، مراکز پژوهشی، مدیران و سیاستگذاران

است. متخصصان سرمایه اجتماعی نیز این عامل را در پژوهش‌های خود بسیار مهم معرفی کرده‌اند. وجود سازوکارهای همکاری در شبکه نظیر قراردادها، مقررات و رویکردهای حل اختلاف، احتمالاً به کاهش خطرات و نگرانی‌هایی که ممکن است اعضاء در شبکه‌های یادگیری احساس کنند، انجامیده و از این رو سطح تعاملات را افزایش می‌دهد [۴۰]. در شبکه‌های هنجارهایی وجود دارند که مهمترین سودمندی آن‌ها تقویت اعتماد، کاهش هزینه معاملات و تسهیل همکاری است [۱۱].

یکی از نقاط تمایز این پژوهش این است که عموم اعضای شبکه در شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو بر خلاف دیگر شبکه‌ها که در ادبیات مورد بررسی قرار گرفته است از نوع دولتی است. وجود اعضای دولتی و سازوکارهای همکاری این قبیل از اعضا باعث گردید عاملی تحت عنوان «برنامه‌ها

using Social Networks Analysis (Case study: Iran Nanotechnology Laboratory Network). *Public Policy*. 5(1): 117-145.

[5] Asadifard, R., Tabatabaeian, S., Sofi, J. and Taghva, M. (2016). **A Model for Investigating the Stability Factors in Formal Science and Technology Collaborative Networks: A Case Study of Iran.** *Technological Forecasting and Social Change*.

[6] Hagedoorn, J., N. Roijackers, and H. Van Kranenburg. (2006). **Inter-Firm R&D Networks :the Importance of Strategic Network Capabilities for High-Tech Partnership Formation.** *British Journal of Management*. 17(1): 39-53.

[7] Bourdieu, P. (2011). *The Forms of Capital.*(1986). **Cultural Theory: An Anthology. 1:** 81-93.

[8] Coleman, J.S. (1988). **Social Capital in the Creation of Human Capital.** *American Journal of Sociology*. 94: 95-120.

[9] Putnam, R.D. (1995). **Bowling Alone: America's Declining Social Capital.** *Journal of Democracy*. 6(1): 65-78.

[10] Nahapiet, J. and S. Ghoshal. (1998). **Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage.** *The Academy of Management Review*. 23(2): 242-266.

[11] Putnam, R.D. (2000). **Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community,** New York: Simon & schuster.

[12] Chassagnon, V. (2014). **Consummate Cooperation in the Network-firm: Theoretical Insights and Empirical Findings.** *European Management Journal*. 32(2): 260-274.

[13] Filieri, R., McNally, R., O'Dwyer, M and O'Malley, L. (2014). **Structural Social Capital Evolution and Knowledge Transfer: Evidence from an Irish Pharmaceutical Network.** *Industrial Marketing Management*. 43(3): 429-440.

[14] Molina-Morales, F.X. and M.T. Martínez-Fernández. (2010). **Social Networks: Effects of Social Capital on Firm Innovation.** *Journal of Small Business Management*, 48(2): 258-279.

[15] Eklinder-Frick, J., L.-T. Eriksson, and L. Hallén. (2011). **Bridging and Bonding Forms of Social Capital in a Regional Strategic Network.** *Industrial Marketing Management*. 40(6): 994-1003.

[16] De Sousa, A.G., M.J. Braga, and L.F. Meyer. (2015). **Impact of Cooperation on the R&D Activities of Brazilian Firms.** *Procedia Economics and Finance*. 24: 172-181.

[17] Cappiello, G., F. Giordani, and M. Visentin. (2020). **Social Capital and its Effect on Networked Firm Innovation and Competitiveness** *Industrial Marketing Management*. 422-430

[18] Tavassoli, G. and A. Amanikalarijani. (1391). **Social Capital In Virtual Social Networks (Social Networking).** *Journal of cultural management*. 6(17).

می‌تواند زمینه پیشرفت هر چه بیشتر این حوزه را فراهم نماید. در ادامه برخی از پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی برای تکمیل پژوهش حاضر آورده شده است:

۱- روابط در شبکه از نظر رسمیت به دو دسته روابط

رسمی و غیررسمی طبقه‌بندی می‌شوند. روابط

رسمی بر اساس تفاهم‌نامه‌های مشترک شکل

می‌گیرد و روابط غیررسمی در قالب ارائه

مشاوره‌های کاری نمود می‌یابد. در این پژوهش

سعی شد چارچوب‌هایی برای تقویت روابط (فارغ

از رسمی یا غیررسمی بودن آن‌ها) در بین اعضای

شبکه ارائه شود. در پژوهش‌های آتی می‌توان این

چارچوب‌ها را بر اساس رسمیت روابط تعدیل کرد.

۲- در این پژوهش عوامل مؤثر بر روابط بین اعضای

شبکه با لنز نظریه سرمایه اجتماعی بررسی شده

است، این در حالی است که می‌توان همین موضوع

را با نظریه‌های دیگری مانند منبع‌محوری، اقتصاد

هزینه مبادله، یادگیری و ... نیز مورد مطالعه قرارداد.

۳- نتایج نشان می‌دهد عوامل تجربه روابط پیشین، مدت

زمان عضویت در شبکه، برنامه‌ها و سیاست‌های

مدیریت شبکه (و برنامه‌ها و سیاست‌های اعضای

شبکه برای همکاری در بین اعضای دولتی) عوامل

ریشه‌ای در شبکه هستند. پیشنهاد می‌شود میزان و

شیوه اثرگذاری این عوامل در شبکه مورد مطالعه

دقیق قرار بگیرد.

References

منابع

[1] Büchel, B. and S. Raub. (2002). **Building Knowledge-creating Value Networks.** *European Management Journal*, 20(6): 587-596.

[2] Lopez, A. (2008). **Determinants of R&D Cooperation: Evidence from Spanish Manufacturing Firms.** *International Journal of Industrial Organization*. 26(1): 113-136.

[3] Fischer, M.M. and A. Varga. (2002). **Technological Innovation and Interfirm Cooperation. An Exploratory Analysis Using Survey Data from Manufacturing Firms in the Metropolitan Region of Vienna.** *International Journal of Technology Management*, 24(7): 724-742

[4] Asadifard, R. and S. Mazarei. (2019). **Analyzing the Intra-network Relationships of the Members of Science and Technology Collaborative Networks**

- Management Review. **31**(3): 659-669.
- [30] Ingram, P. and P.W. Roberts. (2000). **Friendships among Competitors in the Sydney Hotel Industry**. American Journal of Sociology. **106**(2): 387-423.
- [31] Cohen, S.S. and G. Fields. (1999). **Social Capital and Capital Gains in Silicon Valley**. California management review. **41**(2): 108-130.
- [32] Granovetter, M. (1992). **Problems of Explanation in Economic Sociology, in Network and Organizations: Structure, Form and Action**. Harvard Business School Press. 25-56.
- [33] Burt, R.S. (1992). **Structural hole**. Harvard Business School Press, Cambridge, MA. **42**(2): 339-365
- [34] Lin, N. (2001). **Social Capital: A Theory of Social Structure and Action**. Vol. 1: Cambridge University Press.
- [35] Walker, G., B. Kogut, and W. Shan. (2000). **Social Capital, Structural Holes and the Formation of an Industry Network, in Knowledge and Social Capital**, Elsevier. 225-254.
- [36] Marsden, P.V. (1987). **Core Discussion Networks of Americans**. American Sociological Review. **52**(1): 122-131.
- [37] Ahuja, G. (2000). **Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study**. Administrative Science Quarterly. **45**(3): 425-455.
- [38] Trotter, R.T., Briody, E. Sengir, G. and Meerwarth, T. (2008). **The Life Cycle of Collaborative Partnerships: Evolution of Structure and Roles in Industry University Research Networks**. Analysis of Transitivity and Reciprocity in Online Distance Learning Networks. **28**(1): 40-58
- [39] Azar, A., F. Khosravani, and R. Jalali. (1392). **Soft Operations Research: Problem Structuring Approaches**. Tehran: Industrial Management Institute. {In Persian}.
- [40] Lefebvre, V.M., Sorenson, D. Henchion, M. and Gellynck, X. (2016). **Social Capital and Knowledge Sharing Performance of Learning Networks**. International Journal of Information Management, **36**(4): 570-579.
- 55-70. {In Persian}.
- [19] Tabatabaeian, H., Bamdad soofi, J., Taghva, M. R., & Asadifard, R. (2011). **Structural Typology of the Formal S&T Collaborative Networks in Iran: a Multiple-case Study**. Journal of Science & Technology Policy, 3(3). 61-78. {In Persian}.
- [20] Tagliaventi, M.R., F. Bertolotti, and D.M. Macrì. (2010). **A Perspective on Practice in Interunit Knowledge Sharing**. European Management Journal, . **28**(5): 331-345.
- [21] Han, J.H., J.d. Lee, and B.S. Yoon. (2008). **An Empirical Study on the Network Properties of Innovation in Clusters: The Social Capital Aspect**. Asian Journal of Technology Innovation. **16**(2): 47-66.
- [22] Uzzi, B. (1997). **Social Structure and Competition in Interfirm Networks: The Paradox of Embeddedness**. Administrative science quarterly. **42**(1): 35-67.
- [23] Rutten, R. and F. Boekema. (2007). **Regional Social Capital: Embeddedness, Innovation Networks and Regional Economic Development**. Technological Forecasting and Social Change. **74**(9): 1834-1846.
- [24] Western, J., Stimson, R. Baum, S. and Van Gellecum, Y. (2005). **Measuring Community Strength and Social Capital**. Regional studies. **39**(8): 1095-1109.
- [25] Annen, K. (2003). **Social Capital, Inclusive Networks, and Economic Performance**. Journal of Economic Behavior & Organization. **50**(4): 449-463.
- [26] Inkpen, A.C. and E.W. Tsang. (2005). **Social Capital, Networks, and Knowledge Transfer**. Academy of management review. **30**(1): 146-165.
- [27] Liao, J. and H. Welsch. (2003). **Social Capital and Entrepreneurial Growth Aspiration: a Comparison of Technology-and non-technology-based Nascent Entrepreneurs**. The Journal of High Technology Management Research. **14**(1): 149-170.
- [28] Mandarano, L.A. (2009). **Social Network Analysis of Social Capital in Collaborative Planning**. Society and Natural Resources. **22**(3): 245-260.
- [29] Dhanaraj, C. and A. Parkhe. (2006). **Orchestrating Innovation Networks**. Academy of