

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۲

تاریخ پذیرش: ۹۸/۱/۱۷

تحلیل نقش راهبر در شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران

علی شهبابی^۱عادل آذر*^۲رضا رادفر^۳رضا اسدی فرد^۴

چکیده

یک شبکه همکاری اثربخش، شامل اعضای متنوعی است که در اهداف، دانش، توانایی، شایستگی و مزیت‌ها، نگرش و فرهنگ متفاوت هستند و لزوم برقراری تعادل در ترکیب آن‌ها و مدیریت ارتباطات شبکه بسیار مهم است. مدیریت شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران در سطح راهبری است. علی‌رغم تحقیقات انجام‌شده در زمینه شبکه‌های همکاری، موضوع مدیریت شبکه تقریباً مغفول مانده است. از این‌رو در این مقاله تلاش شده است پس از بررسی تحقیقات انجام شده در این زمینه، به‌منظور شناخت متغیرهای تأثیرگذار و درک روابط موجود، با به‌کارگیری تکنیک دیماتل فازی و رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم، یک مدل پویا ارائه شود، که با ترسیم نمودارهای علی حلقوی (CLD)، به شناخت بهتر نقش راهبر در شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران کمک نماید. نتایج نشان‌دهنده این است که قابلیت راهبر، اعتماد و انگیزه اعضای شبکه، فرآیند اجتماعی سازی اعضا و پایداری شبکه از عوامل بسیار مهم در زمینه راهبری شبکه‌ها می‌باشند.

واژه‌های کلیدی:

شبکه‌های همکاری، علم و فناوری، راهبر شبکه، تکنیک دیماتل فازی، پویایی سیستم.

۱. دانشجوی دکتری رشته مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۲. عضو هیئت علمی، گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: Azara@modares.ac.ir

۳. عضو هیئت علمی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

۴. عضو هیئت علمی، پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری، تهران، ایران.

مقدمه

امروزه مقوله نوآوری از خلاقیت‌های فردی به نوآوری‌های تیمی و فراتر از آن، نوآوری‌های شبکه‌ای گسترش یافته است. در عرصه رقابت‌های تجاری، اقتصادی و فناورانه دنیای امروز، اگر خلاقیت‌های فردی در جریان شبکه‌های همکاری قرار نگیرد، شانس تبدیل شدن آن‌ها به نوآوری تأثیرگذار در بازار بسیار کم خواهد بود.

رویکرد شبکه‌سازی می‌تواند در همه حلقه‌های زنجیره ثمر دهی علم و فناوری که از یک ایده اولیه شروع و به تولید ثروت در بازار ختم می‌شود، مطرح شود و در هر حلقه به صورت خاصی تجسم یابد. به عنوان مثال، شبکه‌سازی در مرحله پژوهش به صورت "پارک‌های علمی" و در مرحله صنعتی به ویژه برای بنگاه‌های کوچک و متوسط به صورت "خوشه‌های صنعتی" متبلور می‌شود.

نکته مهم در بحث شبکه‌سازی، این است که شبکه‌سازی فقط با کنار هم قرار گرفتن فیزیکی اجزاء یک شبکه انجام نمی‌شود، بلکه ویژگی اصلی یک شبکه واقعی، جایگیری صحیح اجزاء آن، تعامل و همکاری با هم و رشد مستمر اجزاء در اثر هم‌افزایی‌های ناشی از این تعاملات است. لذا مدیریت شبکه باید دارای قابلیت‌ها و توانمندی‌های ویژه‌ای باشد که با مدیریت یک سازمان منفرد متفاوت است.

در ایران مدیریت شبکه‌ها در سطح راهبری و تنظیم‌کنندگی^۱ است. راهبری شبکه‌های نوآوری توسط دهاناراج و پرخه^۲ (۲۰۰۶) معرفی شد که به عنوان مجموعه‌ای از اقدامات هدفمند و آگاهانه برای خلق ارزش از شبکه توسط هاب^۳ انجام می‌شود. آن‌ها چارچوب خود را برای تنظیم و سازمان‌دهی شبکه‌های بزرگ با یک شرکت برتر توسعه دادند که بیشتر در شبکه‌های بزرگ تأمین‌کنندگان مثل صنعت خودرو کاربرد دارد (دایر و نوبکا، ۲۰۰۰). البته باترینک و همکاران^۴ (۲۰۱۰) و گاسدال و نلسن^۵ (۲۰۱۱) استدلال می‌کنند که چارچوب دهاناراج و پرخه (۲۰۰۶) برای شبکه‌های کوچک و متوسط مستقل نیز می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. در این تحقیق نیز با توجه به نوع و سطح اختیارات و فعالیت مدیریت شبکه، مدل راهبری دهاناراج و پرخه به عنوان پایه اصلی مدل نهایی مورد استفاده قرار گرفته است.

تحقیقات مختلفی در زمینه سازمان‌دهی و مدیریت شبکه‌ها انجام شده است اما به‌طور کلی

- 1 . Orchestration
- 2 . Dhanaraj & Parkhe
- 3 . Hub
- 4 . Batterink et al.
- 5 . Gausdal & Nilsen

فراوندهای مدیریتی در شبکه‌های نوآوری و اداره کردن آن نیاز به مطالعات بیشتری دارد (رمپرساد و همکاران^۱، ۲۰۱۰؛ لون و همکاران^۲ ۲۰۱۴). رن و لی^۳ (۲۰۱۰) در کتاب خود، مدیریت شبکه^۴ را یکی از چالش‌برانگیزترین مسائل پیش روی شبکه‌ها عنوان می‌نمایند. گاسدال و نیلسن (۲۰۱۱) با مطالعه نحوه سازمان‌دهی شبکه نوآوری SME در حوزه سلامت بیان می‌کنند که فرآیند تنظیم و راهبری شامل مدیریت جابه‌جایی دانش، مدیریت قابلیت دسترسی نوآوری، مدیریت پایداری شبکه و مدیریت سلامت شبکه است. اسدی فرد و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر الگوی شکل‌گیری و رشد شبکه‌های همکاری علم و فناوری بر پایداری آن‌ها را بررسی کردند. نتایج نشان داد رشد طبیعی شبکه‌های همکاری علم و فناوری، تأثیر بهتری بر پایداری این شبکه‌ها نسبت به الگوی رشد غیرطبیعی دارد. شریف‌زاده و قوچانی (۱۳۹۳) با مطالعه شبکه‌های حوزه فناوری اطلاعات در ایران، گلوگاه‌ها و خلأ شبکه‌های نوآوری در تعاملات با نهادهای دیگر در خصوص دستیابی به مزیت رقابتی پایدار و تولید نوآوری نیز شناسایی را شناسایی کردند. لون و همکاران (۲۰۱۴) با به‌کارگیری مدل ارائه‌شده دهاناراج و پرخه بیان می‌نمایند که نوآوری در شبکه‌ها یک فعالیت پیچیده است که شامل فعالیت‌های متنوعی در پیکربندی و تنظیم شبکه، جذب اعضا و راهبری و روابط آن‌ها و مدیریت پروژه‌های مشترک و بودجه‌بندی است که نیاز به مدیریت هماهنگ چون یک راهبر دارد. مانکوویچ^۵ (۲۰۱۴) با ارائه مفهوم همکاری بین رقبای تجاری در زمینه اکوسیستم راهبری شبکه‌های نوآوری، ضمن بررسی چالش‌های موجود، پیشنهادهایی برای توسعه شیوه‌های مدیریتی شبکه‌ها ارائه می‌نماید. پارکز و همکاران^۶ (۲۰۱۷) در تحقیق خود با بررسی رابطه و تعامل بین مکانیسم‌های راهبری، شیوه‌هایی که چهار سازوکار ارزیابی شبکه را در زمینه توسعه پلت فرم ارزش ایجاد می‌کنند ارائه می‌دهد که شامل تجسم، القای نوآوری، مشروعیت بخشیدن و تنظیم است. هارمالینا لاکانین و ناتسی^۷ (۲۰۱۷) در تحقیق خود انواع، نقش‌ها و قابلیت‌های راهبر را در شبکه‌های نوآوری مورد بررسی قرار دادند و سه قابلیت زیر را شناسایی نمودند: نخست، قابلیت اجرایی نقش عملیاتی^۸ که سهولت و موفقیت در انجام فعالیت‌های را تعیین می‌کنند. دوم، قابلیت‌های

1 . Rampersad et al.

2 . Levén et al.

3 . Ren & Li

4 . Network Management

5 . Mankevich

6 . Parks et al.

7 . Hurmelinna-Laukkanen & Nätti

8 . operational role-implementation capabilities

سوئیچینگ نقش^۱ که اجازه می‌دهد تا هماهنگ‌کننده بین نقش‌هایی که می‌تواند به‌طور طبیعی به آن بپیوندد، حرکت کند. سوم قابلیت تقویت نقش^۲ که برای اتخاذ نقش‌های فراتر از محدودیت‌های طبیعی مربوط به نوع راهبر ضروری است.

محققین مختلف موضوع مدیریت شبکه‌ها را از منظر رویکردها و تحلیل‌های مختلف، مورد بررسی قرار داده‌اند، اما یک نگرش جامع‌نگر و سیستمی به این موضوع با توجه به قابلیت‌های مورد نیاز برای راهبری شبکه‌های همکاری، تقریباً مغفول مانده است و هدف عمده پژوهش این است که به این سؤالات پاسخ داده شود که عوامل مؤثر در فرآیند راهبری شبکه چیست؟ و میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متغیرها در این رابطه چگونه است؟

لذا در این مقاله، تلاش شده است که یک چارچوب تحلیلی مناسب برای بررسی این موضوع در نظر گرفته شود. به این ترتیب که از طریق مطالعه ادبیات و سوابق تحقیق و روش دلفی فازی، متغیرهای اثرگذار در این عرصه شناسایی شده، سپس با در نظر گرفتن نقش راهبر در سازمان‌دهی شبکه‌های همکاری، با به‌کارگیری تکنیک دیماتل فازی میزان تأثیرپذیری و تأثیرگذاری متغیرها مشخص شد. در نهایت و برای درک بهتر روابط، با استفاده از روابط مستخرج از تکنیک دیماتل فازی، مدلی متناسب با شرایط ایران و با رویکرد سیستمی طراحی شد که نشان‌دهنده متغیرهای موجود در این عرصه است.

مبانی نظری تحقیق

شبکه

در ادبیات، توافق نظر در مورد تعریف شبکه وجود ندارد، اما در تمام پژوهش‌های مرتبط می‌توان این نکته را دریافت که شبکه چیزی بیش از تجمیع روابط دوطرفه است. تعاریف زیادی در مورد شبکه مطرح شده است که در اینجا به چند مورد از آن‌ها اکتفا می‌شود.

گروهی از افراد یا سازمان‌ها را که داوطلبانه به تبادل اطلاعات و یا فعالیت مشترک بپردازند و خود را در راستای این اهداف قرار دهند به‌گونه‌ای که فرد یا سازمان استقلال و تمامیت خود را نیز حفظ نماید، شبکه گویند (هومفری و اشمیتز^۳، ۱۹۹۵).

تید شبکه‌ها را شامل تعدادی موقعیت یا گره می‌داند که افراد، شرکت‌ها، واحدهای تجاری،

-
- 1 . role-switching capabilities
 - 2 . role-augmentation capability
 - 3 . Humphrey & Schmitz

دانشگاه‌ها، دولت و مشتریان می‌توانند در جایگاه این موقعیت‌ها و گره‌ها قرار گیرند. همچنین وی بیان می‌کند که بر اساس یک رویکرد مبتنی بر منابع، هدف از شبکه، درگیر شدن شرکت‌ها در ایجاد شبکه ایست که به نتیجه سودآور مشترکی بیانجامد (تید و بسنت، ۱۳۹۱).

شبکه واژه عامی است که در حوزه‌های مختلف کاربرد داشته، در هر حوزه معنی خاصی از آن مورد نظر است. شبکه‌های همکاری علمی، شبکه‌های خبری، شبکه توزیع کالا، شبکه‌های عصبی، تئوری شبکه (در ریاضیات) و غیره. آنچه در همه این معانی مشترک است، در برداشتن مفهوم نوعی تعامل بین واحدهای منفرد است. این تعامل و ارتباط گاهی فیزیکی و سخت‌افزاری است و در برخی موارد به صورت نرم‌افزاری است.

در یک دیدگاه تخصصی، به‌طور کلی شبکه‌ها به دو شکل شبکه‌های افقی^۱ و شبکه‌های عمودی^۲ می‌باشند. شبکه‌های عمودی مربوط به همکاری شرکای متعلق به همان زنجیره و شبکه‌های افقی مربوط به همکاری میان شرکت‌ها است (گلینک و کوهن، ۲۰۱۰). دسته‌بندی دیگری توسط بوچل و راب^۳ (۲۰۰۲) ارائه شده است که در آن چهار نوع شبکه در دو بعد مختلف دیده می‌شوند:

- شبکه‌هایی که بیشتر بر منافع فردی تکیه دارند، در مقابل شبکه‌هایی که به منافع سازمانی توجه دارند.
- شبکه‌هایی که خود سازمانده هستند، در مقابل شبکه‌هایی که توسط مدیران حمایت می‌شوند.

شبکه‌های همکاری رسمی علم و فناوری

رویکرد شبکه‌سازی در حوزه فعالیت‌های علم و فناوری نیز در بخش‌های مختلف مطرح شده است که ایجاد شبکه‌های متخصصین، آزمایشگاه‌ها، کتابخانه‌ها و غیره از آن جمله است. شبکه‌های همکاری یک مجموعه‌ای ناهمگن از سازمان‌ها با شایستگی‌های متفاوت، اما وابسته به یکدیگر می‌باشند. به صورت کارا مناسب‌ترین مجموعه از مهارت‌ها و منابع را برای یک دوره زمانی به‌منظور به دست آوردن هدف مشترک ترکیب می‌کند و فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌منظور هماهنگی و پشتیبانی فعالیت‌های خود به کار می‌برند (چیتوک و همکاران^۴، ۲۰۰۸).

1 . Horizontal networks
 2 . Vertical networks
 3 . Buchel & Raub
 4 . Chituc et al.

تشکیل شبکه‌های همکاری علمی و فناوری، یکی از استراتژی‌های اصلی کشورهای پیشرفته و در حال توسعه برای توسعه فناوری‌های نوین بوده است که با هدف شبکه‌سازی زیرساخت‌های توسعه و فناوری و ظرفیت‌سازی ملی برای توسعه علمی و فناوری صورت گرفته است (اسدی فرد و همکاران^۱، ۲۰۱۷).

شبکه همکاری به شکل‌گیری شبکه‌ای از سازمان از طریق همکاری‌های خارجی برای گسترش و سرعت بخشیدن به استفاده از منابع مفید و مهارت‌ها مربوط می‌شود. یکی از نظریه‌های پشتیبان شبکه‌های همکاری، نظریه سرمایه اجتماعی^۲ است که شبکه‌ای از روابط اعضا فراهم می‌کند که شامل منابع ارزشمندی در تعامل اجتماعی است. این منابع شامل تبادل اطلاعات، دانش و منابع و همچنین از کشف و کنترل فرصت‌ها است. اعضای چنین شبکه‌ای می‌توانند از اعتماد و حمایت یکدیگر بهره‌مند شوند (بورديو^۳، ۱۹۸۶). در حوزه علم و فناوری نیز شبکه‌های همکاری به‌عنوان یکی از ابزارهای کارآمد برای مدیریت توسعه فناوری و نوآوری مورد توجه قرار گرفته‌اند.

شبکه‌های همکاری علمی و فناوری که موضوع مطالعه تحقیق حاضر نیز می‌باشند، بر اساس دو نوع الگوی شکل‌گیری می‌توانند طبقه‌بندی شوند؛ در الگوی اول شبکه‌ها به صورت خودجوش و غیررسمی (از پایین به بالا) و بر اساس احساس نیاز مشارکت‌کنندگان شکل گرفته و در الگوی دیگر شبکه‌ها به‌عنوان یک ابزار سیاستی و با مداخله یک نهاد دولتی به صورت یک سازمان رسمی (از بالا به پایین) ایجاد شده‌اند. ویکسستد و هالبروک^۴ (۲۰۰۸) در مورد تفاوت شبکه‌های رسمی و غیررسمی عنوان می‌کنند که شبکه‌های غیررسمی شامل همکاران و دستیاران پژوهش در هر پروژه هستند. اغلب پروژه‌ها که در آن سطحی از همکاری وجود دارد، می‌تواند به نوعی یک شبکه غیررسمی محسوب شود؛ اما شبکه‌های رسمی اغلب با یک ساختار مدیریتی و اجرایی مشخصی ایجاد می‌شوند.

راهبر شبکه

مدیر شبکه و به نوعی راهبر، در شبکه‌ها می‌تواند به‌عنوان بازیگر کلیدی، سازمان‌های راه‌انداز، مرکز استراتژیک، شرکت شاخص و پرچم‌دار، راهبر شبکه^۵ (دهاناراج و پرخه، ۲۰۰۶)، حاکمیت شبکه (دال

1 . Asadifard et al.

2 . Social Capital Theory (SCT)

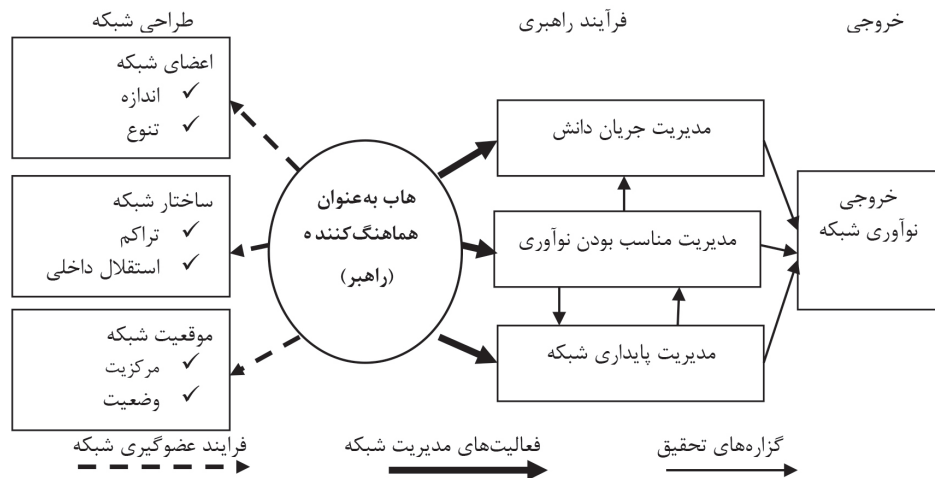
3 . Bourdieu

4 . Wixted & Holbrook

5 . Network Orchester

مولین و ماسلا^۱، ۲۰۱۶) و ... ایفای نقش نماید. به‌طور کلی شکل دهی و پیکربندی شبکه به چگونگی انتخاب اعضا، تعیین ارتباطشان توسط راهبر و ارتباط هر یک از اعضا با راهبر بستگی دارد (لون و همکاران، ۲۰۱۴).

در این تحقیق مدل دهانارج و پورخه به‌عنوان مبنای اصلی مجموعه وظایف راهبری شبکه در نظر گرفته شده است. این مدل از جامع‌ترین مدل‌ها در این زمینه بوده و دارای ارجاعات فراوان است (هملینا و همکاران^۲، ۲۰۱۲؛ هو و سورنسن^۳، ۲۰۱۲؛ گاردت و موث^۴، ۲۰۱۲؛ کلرکس و آرت^۵، ۲۰۱۳؛ لون و همکاران، ۲۰۱۴؛ مانکویچ، ۲۰۱۴).



شکل ۱- چارچوب تنظیم و سازماندهی شبکه‌های نوآوری (دهاناراج و پورخه، ۲۰۰۶)

راهبر در دو موقعیت اصلی، نقش‌هایی ایفا می‌کند که در نهایت منجر به خروجی خواهد شد. ۱. هنگام خلق شبکه^۶؛ که شامل سه نقش اصلی است: الف) انتخاب اعضا و نوع ارتباطات اعضای شبکه ب) ساختار شبکه ج) موقعیت شبکه^۷

- 1 . Dal Molin & Masella
- 2 . Hurmelinna-Laukkanen et al.
- 3 . Hu & Sørensen
- 4 . Gardet & Mothe
- 5 . Klerkx & Aarts
- 6 . Network initiation
- 7 . Network position

۲. بعد از ایجاد شبکه (هنگام اجرا و عملکرد شبکه^۱) که از طریق الف) مدیریت جریان دانش^۲ ب) مدیریت مناسب بودن نوآوری^۳ ج) مدیریت پایداری شبکه^۴ (دهاناراج و پورخه، ۲۰۰۶) انجام می شود.

نقش راهبر در شبکه‌های همکاری رسمی علم و فناوری

در زمینه نقش راهبر در شبکه‌ها، ابتدا باید این موضوع مورد توجه قرار گیرد که مبحث مدیریت در شبکه تفاوت‌های زیادی با مدیریت سازمان‌ها دارد. در این بخش نقش راهبر در شبکه‌ها از نظر تئوری مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه به وظایفی که در شبکه‌های رسمی همکاری در ایران تدوین شده است اشاره خواهد شد.

کیکرت و همکاران (۱۹۹۷) در مقاله خود با مقایسه ساده تفاوت‌های مدیریت کلاسیک و مدیریت شبکه نشان دادند که سطح نگرش و عملکرد در مدیریت در دیدگاه کلاسیک و شبکه‌ای تفاوت‌های زیادی با هم دارند.

جدول ۱- مقایسه دو دیدگاه در زمینه مدیریت (کیکرت و همکاران، ۱۹۹۷)

دیدگاه شبکه‌ای	دیدگاه کلاسیک	
ساختار قدرت تقسیم شده	ساختار قدرت تنها	ابعاد سازمانی
اهداف و مسائل پیش روی متفاوت و متغیر	فعالیت‌ها با اهداف روشن و مسائل به‌خوبی تعریف شده هدایت می‌شوند	ساختار هدف
مددکار ^۵ ، مدیر فرایند، سازنده شبکه ^۶	کنترل‌کننده سیستم	نقش مدیر
هدایت تعاملات و ارائه فرصت‌ها	برنامه‌ریزی و هدایت فرایندهای سازمانی	وظایف مدیریت
فعال کردن بازیگران و منابع، تأثیر بر شرایط شبکه و رسیدگی به پیچیدگی‌های استراتژیک	برنامه‌ریزی، طراحی و رهبری	فعالیت‌های مدیریت

- 1 . Network performing
- 2 . Managing Knowledge Mobility
- 3 . Managing Innovation Appropriability
- 4 . Managing Network Stability
- 5 . Meditor
- 6 . Network builder

بر اساس مدل دهانارج و پورخه اولین وظیفه راهبری، تضمین انتقال دانش است (دهانارج و پورخه، ۲۰۰۶). تحرک دانش به معنای سهولت اشتراک، کسب^۱ و توسعه^۲ دانش در داخل شبکه است. ارتقای تحرک دانش نیاز به یک مرکز متمرکز برای اجرای سه فرآیند خاص دارد:

- جذب دانش: شناسایی دانش‌های مربوطه و جدید
 - شناسایی شبکه: هویت مشترک برای انگیزه دادن اعضا برای به اشتراک گذاشتن دانش
 - اجتماعی سازی بین سازمان: ایجاد سرمایه اجتماعی و ارتباطی برای ترویج به اشتراک‌گذاری
- ادبیات نشان می‌دهد که یادگیری به‌شدت با اعتماد بین اعضاء رابطه دارد و قدرت روابط بین اعضای سازمان متضمن یادگیری و چگونگی یادگیری آن است (براون و داگید، ۲۰۰۰؛ دهانارج و پورخه، ۲۰۰۶). راهبر می‌تواند با تقویت هویت مشترک در میان اعضای شبکه، تحرک دانش را ارتقا دهد. مطلوبیت (مناسب بودن) یک ویژگی محیطی است که توانایی یک نوآور را برای جذب سود حاصل از نوآوری مدیریت می‌کند و از طریق ابزارهایی چون ثبت اختراعات، حق نسخه‌برداری و علائم تجاری، پتانسیل برای تقلید غیرمجاز را کاهش می‌دهد. راهبر باید اطمینان حاصل کند که فعالیت‌های مربوط به توسعه دانش اعضای شبکه در یک چارچوب گسترده و توافق شده که هیچ تلاشی برای «تقلب» توسط شرکا وجود ندارد، انجام خواهد شد.

برای تقویت مناسب بودن نوآوری، راهبر نیاز به تمرکز بر موارد زیر دارد:

- اعتماد: اطمینان از اینکه دانش خارج از شبکه به اشتراک گذاشته نخواهد شد.
 - عدالت و شفافیت: منصفانه بودن فرایند تصمیم‌گیری
 - مالکیت مشترک دارایی: که موجب می‌شود ترک کردن شبکه کاهش یابد.
- وظیفه دیگر راهبر شبکه، مدیریت پایداری است. راهبر با انتخاب استراتژیک شرکا و اعضای خود، می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی تغییر عضویت شبکه (اندازه و تنوع) و ساختار شبکه را کنترل نماید. راهبر از روش‌های زیر می‌تواند موقعیت شبکه خود را تقویت کند.
- افزایش اعتبار شبکه: از طریق ایجاد روابط جدید و حفظ و استحکام روابط موجود
 - طولانی شدن روابط و همکاری‌ها: تعاملات آینده با اعضای شبکه → تقویت همکاری و رفتار

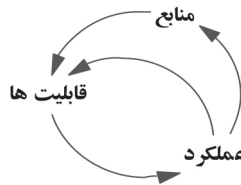
1 . acquired

2 . deployed

مورد نظر

- افزایش چندگانه: گسترش دامنه روابط موجود → درک بهتر از توانایی‌های یکدیگر

اگر اعضای شبکه ادراک کنند که مورد سوءاستفاده قرار می‌گیرند، حمایت خود را از شبکه برداشته و روابط را با اعضایی که به‌عنوان سوءاستفاده‌گر شناخته می‌شوند، قطع می‌کنند.



شکل ۲- چرخه موفقیت پایدار برای شبکه (گاردنر، ۲۰۱۱)

گاردنر (۲۰۱۱) منابع شبکه، قابلیت‌ها و عملکرد شبکه را به‌صورت یک چرخه موفقیت برای شبکه در نظر می‌گیرد.

نقش راهبر شبکه در شبکه‌های رسمی همکاری در ایران

عرصه سیاست‌گذاری و مدیریت علم و فناوری در ایران در دو دهه اخیر شاهد ظهور مقوله جدیدی به نام "شبکه‌های همکاری" بوده است و سیاست‌گذاران و مدیران علاقه زیادی را به این مقوله نشان داده و همواره تلاش نموده‌اند تا از این مفهوم به‌صورت عملی برای مدیریت بهینه منابع انسانی، مالی و تجهیزاتی کشور بهره ببرند. لحاظ کردن بندی در قانون برنامه چهارم توسعه (بند ج ماده ۴۶) برای حمایت از شبکه‌ها، شاهد این مدعا بود که در قوانین بودجه سال‌های اجرای این برنامه (۸۹-۱۳۸۴) نیز ردیفی برای حمایت از شبکه‌ها در نظر گرفته شد و سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، شیوه‌نامه حمایت از شبکه‌های همکاری علم و فناوری را در سال ۱۳۸۵ تدوین و ابلاغ نمود. اگرچه با ابلاغ این شیوه‌نامه، تقاضاهای زیادی برای ایجاد شبکه‌های همکاری به سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی ارسال شد ولی در عمل تعداد شبکه‌ها افزایش چندانی نیافت. فراتر از ماده ۳ نیز وظایف مدیریت شبکه‌ها را به شرح ذیل اعلام می‌نماید:

۱. تدوین ساختار، برنامه‌ها، دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های مورد نیاز مدیریت و هدایت شبکه

۲. نظارت بر حسن اجرای برنامه‌ها و پیشرفت امور شبکه
۳. تدوین شاخص‌های انتخاب واحدهای پژوهشی و آزمایشگاهی برای عضویت در شبکه
۴. تعیین سرفصل‌های اصلی و ضوابط حمایت از اعضاء شبکه
۵. تدوین آیین‌نامه ارزیابی اعضاء شبکه و ... (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۵).

معرفی اجمالی شبکه‌های مورد مطالعه

۱. شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی ایران

شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی ایران با هدف هم‌افزایی توانمندی‌های آزمایشگاهی کشور در حوزه‌های مختلف فناوری‌های پیشرفته و راهبردی، از ابتدای تیرماه سال ۱۳۹۳ فعالیت خود را آغاز نمود. دامنه پوشش این شبکه شامل آزمایشگاه‌های خدماتی است و علاوه بر مراکز آزمایشگاهی زیرمجموعه سازمان‌های دولتی و وزارتخانه‌های مختلف، مراکز آزمایشگاهی بخش خصوصی را نیز در برمی‌گیرد. در این شبکه اعضا به صورت فراخوان محور در فرایند عضویت شبکه قرار می‌گیرند و شبکه در طول زمان متنوع‌تر و از نظر تعداد اعضا بزرگ‌تر می‌شود. نحوه رشد تعداد اعضاء یک شبکه می‌تواند، پایداری آن را در طولانی مدت تحت تأثیر قرار دهد. رشد تدریجی و طبیعی اندازه شبکه از نظر تعداد مراکز عضو به دلیل افزایش تدریجی تجربه مدیریت شبکه و ایجاد فرآیند گزینش مثبت، به صورت مناسب‌تر انجام می‌شود. به عقیده مدیر شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی کشور، در طراحی این شبکه سعی شده، اعضاء شبکه بر اساس یک الگوی تکاملی، توانمندی‌های همدیگر را تکمیل کنند. ایجاد یک مرکزیت و دبیرخانه فعال و برگزاری گردهمایی‌ها منظم و ثبات مدیر و دبیر از ویژگی‌های مثبت این شبکه است.

بهبود کیفی و افزایش کمی خدمات آزمایشگاهی در حوزه‌های فناوری راهبردی، تسهیل در دسترسی پژوهشگران و صنایع کشور به خدمات آزمایشگاهی، جمع‌آوری اطلاعات جامع در مورد تعداد و نوع تجهیزات آزمایشگاهی و پراکندگی آن در سطح کشور (با هدف نیازسنجی صحیح برای توسعه توان آزمایشگاهی کشور)، ارتقای دانش فنی کارشناسان آزمایشگاه‌ها از طریق آموزش و به اشتراک‌گذاری تجارب، استانداردسازی فعالیت‌های آزمایشگاهی و ارائه خدمات با نتایج قابل اعتماد و ... از اهداف این شبکه است (شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی ایران، ۱۳۹۷).

۲. شبکه شاعا

شبکه آزمایشگاه‌های کل کشور، در سال ۱۳۸۹ ایجاد شد و سامانه آن در سال ۱۳۹۲ رونمایی شد. مأموریت اصلی شاعا شناسایی، شبکه‌سازی و به اشتراک‌گذاری تجهیزات، توانمندی‌ها و ظرفیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کل کشور است، به‌نحوی که خدمات آن‌ها در قالب شبکه‌های یکپارچه ملی، منطقه‌ای و یا استانی، با کیفیت مناسب، در کوتاه‌ترین زمان و با کم‌ترین هزینه ممکن در دسترس اعضای هیئت‌علمی، محققان و متخصصان کشور قرار گیرد. عضوگیری در این شبکه نیز همانند شبکه آزمایشگاهی فناوری راهبردی، به‌صورت فراخوان محور بوده و قفل‌شدگی در جذب اعضا کمتر اتفاق می‌افتد. آزمایشگاه‌های عضو شبکه می‌توانند از انواع و سطوح مختلف برخوردار باشند که به‌تناسب خدماتی ارائه می‌کنند از منافع شبکه برخوردار خواهند شد. در این شبکه، از آنجایی که مدیر از بیرون شبکه و به‌صورت مستقل انتصاب می‌شود دارای قدرت اجرایی خوبی بوده و رفتارهای فرصت‌طلبانه در سطوح مدیریت کمتر اتفاق می‌افتد.

مدیران شبکه شاعا پیشنهاد می‌کنند که باید سازوکاری تدوین شود که بخش خصوصی نیز در اداره آزمایشگاه‌ها مشارکت نماید تا از هدر رفتن منابع و آزمایشگاه‌ها و تجهیزاتی که علی‌رغم نیاز به آن‌ها بدون استفاده مانده‌اند جلوگیری شود و از این طریق آزمایشگاه‌ها به درآمدزایی برسند.

۳. شبکه بیوتکنولوژی پزشکی

این شبکه مجموعه‌ای از واحدهای فعال تحقیقاتی کشور در زمینه بیوتکنولوژی پزشکی کشور است که به‌منظور توسعه و هماهنگی در برنامه‌ریزی و هدایت و نظارت بر فعالیت‌های تحقیقاتی و تولیدی در این رشته در سال ۱۳۷۹ ایجاد شده است. کلیه طرح‌های در دست اجرا در این شبکه، تولیدی و زیر بنایی می‌باشند. این شبکه برای فعالیت طولانی‌مدت طراحی و راه‌اندازی شده و یک برنامه مقطعی نیست (اسدی فرد، ۱۳۹۲). شبکه بیوتکنولوژی پزشکی اعضای خود را به‌تدریج زیاد کرده است. در این نوع شبکه‌ها معمولاً فرایند دعوت اعضا دعوت محور است و اعضا حول محور تخصص و فعالیت آن سازمان راهبر به عضویت شبکه درمی‌آیند. تعداد اعضا در این شبکه متوسط و تنوع نیز پایین است چون اعضای که حوزه فعالیتشان در راستای آن سازمان راهبر می‌باشند جذب شبکه می‌شوند. شبکه بیوتکنولوژی پزشکی به درجه‌ای از بلوغ رسیده است و می‌کوشد با استفاده بهینه از امکانات و پتانسیل‌های علمی موجود، تقویت همکاری‌ها و ارتباطات علمی، ایجاد و ترویج فناوری‌های روز

بیوتکنولوژی در ارتقاء سطح سلامتی جامعه و توسعه پایدار کشور مشارکت داشته باشد (سایت شبکه بیوتکنولوژی پزشکی، ۱۳۹۷).

۴. شبکه پزشکی مولکولی کشور

در سال ۱۳۷۹ با توجه به پشتوانه تحقیقاتی و سال‌ها تجربه عده‌ای از محققین و با هدایت معاونت محترم تحقیقات و فناوری وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اولین هسته مراکز تحقیقاتی و تشخیص در زمینه پزشکی مولکولی تحت عنوان شبکه پزشکی مولکولی کشور، ایجاد شد تا اولاً فاصله بین مراکز تحقیقاتی، تشخیصی و درمانی را کم و از توان تحقیقاتی حداکثر استفاده را نماید و ثانیاً امکان ارتباط با خارج را به صورت هدفمند دنبال نموده و همکاری بیشتری بین محققین به وجود آورد. برنامه توسعه جامع شبکه‌های تحقیقات سلامت کشور، با شناخت از ذینفعان شبکه‌ها، به دستیابی الگوی عملکرد شبکه‌ها در هر سه محور ساختار، رفتار (فرآیند) و فناوری (به‌طور خاص فناوری ارتباطات و اطلاعات) خواهد پرداخت. در این شبکه در سال چند بار جلسات شورای راهبردی، جلسات اعضا، کارگاه‌های آموزشی و بازدید از توانمندی‌های اعضا برگزار می‌شود که بر جریان دانش تأثیرگذار است. هدف پایه‌گذاران این شبکه، ایجاد نهادی پایدار در بلندمدت بوده و هدف آن‌ها اجرای یک برنامه کوتاه‌مدت و مقطعی نبوده است.

تهیه بانک اطلاعات، ظرفیت‌سازی، تقویت روحیه کارگروهی، توسعه ارتباطات داخلی و خارجی، ارتقاء زمینه استفاده از نتایج تحقیقات، توسعه فرهنگ پژوهش در ذینفعان بخصوص استفاده‌کنندگان و سیاست‌گذاران، توسعه کمی و کیفی تحقیقات مرتبط و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی از اهداف این شبکه است (شبکه پزشکی مولکولی کشور، ۱۳۹۷).

۵. شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی

در سال ۱۳۸۳ با دعوت دفتر امور پژوهشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، مجمع عمومی شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی با حضور نمایندگان از واحدهای پژوهشی مختلف (دانشگاه‌ها، موسسه‌ها و مراکز تحقیقاتی) تشکیل و در نهایت با انتخاب ۵ مرکز پژوهشی به‌عنوان اعضای اصلی حقیقی و دو عضو علی‌البدل، شورای شبکه رسماً فعالیت خود را آغاز نمود. از وظایف مهمی که شبکه به عهده خواهد داشت، آینده‌نگری در سیاست‌های پژوهش و فناوری برای ارائه

افق‌های جدید به مسئولین کشور است.

مراکز عضو در شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی از نظر وابستگی به وزارتخانه‌های عضو و یا بخش خصوصی متنوع است. در این شبکه معمولاً فرایند دعوت اعضای دعوت محور است. این اعضا معمولاً بیشتر در همان ابتدا شکل می‌گیرند و در طول زمان اعضای کمتری به آن اضافه خواهند شد، بنابراین تنوع تقریباً متوسط است.

شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی به دلیل وجود اعضای مختلف و زیاد، از جامعیت بالایی برخوردار است. روش مناسب برای توسعه شبکه‌ها این است که اول شبکه به صورت افقی ایجاد شود و به تدریج شبکه‌سازی به صورت عمودی انجام شود. در شروع چون شبکه تحمل تضادهای زیاد را ندارد نباید مراکز با احتمال تضاد منافع زیاد کنار هم قرار گیرند. لذا بهتر است تنوع اعضای به تدریج در شبکه زیاد شود. در شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی این مدل توسعه پیاده شد. ایجاد تفاهم، همکاری سازمان‌یافته، هماهنگی در عملیاتی کردن برنامه‌های مشترک و تصمیم‌گیری در سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی از اهداف این شبکه است (سایت شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی، ۱۳۹۷).

متدولوژی تحقیق

در تحقیق حاضر تلاش شده است تا یک مدل جدید با نگرش نقش راهبر در شبکه‌های همکاری ارائه شود که تاکنون کمتر مورد توجه قرار گرفته است. در این راستا برای شناسایی متغیرها و روابط موجود بر اساس مبانی نظری و نظریات پشتیبان و به‌کارگیری تکنیک دلفی، وظایف راهبر شبکه شناسایی شده است. تکنیک دلفی به صورت تلفیقی از دو روش فکر نویسی^۱ و زمینه‌یابی^۲ بوده و به دنبال دستیابی به مطمئن‌ترین توافق گروهی از عقاید خبرگان در زمینه مورد مطالعه است (اصغرپور، ۱۳۸۲، ص ۳۶). در ادامه تأثیر متغیرهای اصلی این مدل، با تکنیک دیماتل فازی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور ارزیابی اثرات هر یک از عوامل بر یکدیگر، پرسشنامه‌ای محقق ساخته طراحی و توسط ۱۶ نفر از خبرگان متخصص در حوزه شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران تکمیل شد. نمونه مورد مطالعه بر اساس تعریف یک شبکه رسمی همکاری علم و فناوری و نمونه‌گیری قضاوتی به صورت سه گروه از مدیران و مطلعین ۵ شبکه رسمی همکاری علم و فناوری فعال در ایران تعیین شد.

1 . Brain writing

2 . Survey

خبرگان، شامل افراد زیر می‌باشند:

گروه اول: مطلعین سازمان مؤسس که از ابتدای شکل‌گیری شبکه‌های مورد مطالعه در فرآیند تدوین و سیاست‌گذاری و شکل‌گیری آن حضور داشته‌اند.

گروه دوم: مدیران شبکه‌های مورد مطالعه

گروه سوم: مسئولین دبیرخانه‌های این شبکه‌ها به دلیل داشتن اطلاعات به‌روز و ارتباط با تمامی اعضا.

شبکه‌های تعیین‌شده به شرح جدول ذیل است:

جدول ۲- شبکه‌های همکاری مورد مطالعه

ردیف	نام شبکه	سازمان ایجادکننده	تعداد اعضا	تعداد خبرگان مورد مصاحبه
۱	شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی کشور	معاونت علمی ریاست جمهوری	۲۸۲	۴ نفر
۲	شاعا (شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران)	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۷۴۴	۳ نفر
۳	شبکه بیوتکنولوژی پزشکی	وزارت بهداشت	۱۲	۳ نفر
۴	شبکه پزشکی مولکولی ایران	وزارت بهداشت	۳۹	۳ نفر
۵	شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری	۶۳	۳ نفر

هر کدام از روش‌ها و تکنیک‌ها می‌تواند برای دستیابی به یک نوع از اطلاعات مفید باشد. به‌عنوان مثال مدل‌های اقتصادسنجی منعکس‌کننده خروجی‌های بی‌شمار از فرآیند راهبری شبکه و محاسبات منافع و تحلیل‌های اقتصادی شبکه مؤثر است، یا روش رگرسیون می‌تواند تأثیر متغیرهای مستقل در تنها یک متغیر وابسته را بسنجد و تجزیه و تحلیل پوششی داده‌ها (DEA) می‌تواند برای محاسبه بهره‌وری سطح شبکه به کار رود. درحالی‌که تکنیک تصمیم‌گیری چند معیاره (MCDM) قادر به تعیین عناصر کیفی و تبدیل آن به کمی است.

به دلیل رویارویی با ابهامات در ارزیابی‌های انسانی، از مقیاس مقایسه‌ای مورد استفاده در روش دیماتل، از مقیاس کلامی فازی پیشنهادی لی، ۱۹۹۹ استفاده می‌کنیم. درجات مختلف "تأثیر" در جدول ذیل نشان داده شده است.

جدول ۳- تناظر عبارات کلامی با مقادیر کلامی

عبارات کلامی	مقادیر کلامی
تأثیر خیلی زیاد (VH)	(۰/۷۵ - ۱ - ۱)
تأثیر زیاد (H)	(۰/۵ - ۰/۷۵ - ۱)
تأثیر کم (L)	(۰/۲۵ - ۰/۵ - ۰/۷۵)
تأثیر خیلی کم (VL)	(۰/۰ - ۰/۲۵ - ۰/۵)
بی تأثیر (NO)	(۰/۰ - ۰/۰ - ۰/۲۵)

برای تعیین رابطه میان معیارهای $C = \{C_i \mid i = 1, 2, \dots, n\}$ ، یک گروه تصمیم‌گیری متشکل از ۱۶ خبره مورد سؤال قرار می‌گیرند تا مجموعه‌ای از مقاسیات زوجی برحسب عبارات کلامی به دست آید. از این رو تعداد ۱۶ ماتریس فازی $\tilde{Z}^{(1)}, \tilde{Z}^{(2)}, \dots, \tilde{Z}^{(p)}$ با استفاده از نظرات هر کارشناس تهیه می‌شود.

$$\tilde{Z}^{(k)} = \begin{bmatrix} 0 & \tilde{Z}_{12}^{(k)} & \dots & \tilde{Z}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{Z}_{21}^{(k)} & 0 & \dots & \tilde{Z}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \tilde{Z}_{n1}^{(k)} & \tilde{Z}_{n2}^{(k)} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad k = 1, 2, \dots, p$$

در آن $\tilde{Z}_{ij}^{(k)} = (\lambda_{ij}^{(k)}, m_{ij}^{(k)}, u_{ij}^{(k)})$ ماتریس فازی $\tilde{Z}^{(k)}$ ، ماتریس رابطه مستقیم اولیه فازی^۱ کارشناس k ام نامیده می‌شود.

گام بعدی بدست آوردن ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازی است. با فرض اینکه $\tilde{a}_i^{(k)}$ اعداد فازی مثلثی باشند،

$$\tilde{a}_i^{(k)} = \sum_{j=1}^n \tilde{Z}_{ij}^{(k)} = \left(\sum_{j=1}^n \lambda_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^n m_{ij}^{(k)}, \sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} \right)$$

$$r^{(k)} = \max_{1 \leq i \leq n} \left(\sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} \right)$$

سپس برای تبدیل مقیاس معیارها به مقیاس‌های قابل مقایسه، از تبدیل مقیاس خطی، به صورت فرمول نرمال‌سازی استفاده می‌شود. ماتریس نرمال‌سازی رابطه مستقیم فازی کارشناس k ام یعنی $\tilde{X}^{(k)}$ به صورت ذیل نشان داده شده است،

$$\tilde{X}^{(k)} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11}^{(k)} & \tilde{X}_{12}^{(k)} & \cdots & \tilde{X}_{1n}^{(k)} \\ \tilde{X}_{21}^{(k)} & \tilde{X}_{22}^{(k)} & \cdots & \tilde{X}_{2n}^{(k)} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \tilde{X}_{n1}^{(k)} & \tilde{X}_{n2}^{(k)} & \cdots & \tilde{X}_{nn}^{(k)} \end{bmatrix} \quad k = 1, 2, \dots, p$$

که در آن:

$$\tilde{X}_{ij}^{(k)} = \frac{\tilde{Z}_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} = \left(\frac{\lambda_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{m_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}}, \frac{u_{ij}^{(k)}}{r^{(k)}} \right)$$

همانند روش دیماتل معمولی فرض می‌کنیم حداقل یک λ وجود دارد که $\sum_{j=1}^n u_{ij}^{(k)} < r^{(k)}$. این فرض در عمل به خوبی برآورده می‌شود. سپس عبارات جبری ضرب یک عدد ثابت در یک عدد فازی و جمع دو عدد فازی برای محاسبه ماتریس میانگین \tilde{X} ، حاصل از $\tilde{X}^{(1)}, \tilde{X}^{(2)}, \dots, \tilde{X}^{(p)}$ استفاده می‌شوند.

$$\tilde{X} = \frac{(\tilde{X}^{(1)} \oplus \tilde{X}^{(2)} \oplus \dots \oplus \tilde{X}^{(p)})}{p} ; \quad \tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{X}_{11} & \tilde{X}_{12} & \cdots & \tilde{X}_{1n} \\ \tilde{X}_{21} & \tilde{X}_{22} & \cdots & \tilde{X}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \tilde{X}_{n1} & \tilde{X}_{n2} & \cdots & \tilde{X}_{nn} \end{bmatrix}$$

که در آن:

$$\tilde{X}_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^p \tilde{X}_{ij}^{(k)}}{p}$$

ماتریس فازی \tilde{X} ، ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازی نامیده می‌شود. در اینجا از میانگین حسابی برای یکپارچه‌سازی کل داده‌های کارشناسان بعد از محاسبه ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازی $\tilde{X}^{(k)}$ استفاده می‌شود. این روش بهتر از روش یکپارچه‌سازی کل داده‌های کارشناسان بعد از محاسبه ماتریس رابطه مستقیم اولیه فازی $\tilde{Z}^{(k)}$ است.

گام بعدی، پیاده‌سازی و تحلیل مدل ساختاری است. برای محاسبه ماتریس رابطه کلی فازی^۱، ابتدا باید همگرایی $\lim_{w \rightarrow \infty} \tilde{X}^w = 0$ را تضمین نماییم. در محاسبه \tilde{X}^w ، رابطه تقریب $\tilde{n}_1 \otimes \tilde{n}_2 \equiv (\lambda_1 \times \lambda_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2)$ را جهت ضرب دو عدد فازی مثلثی به کار می‌بریم. از این‌رو عناصر \tilde{X}^w نیز اعداد فازی مثلثی هستند. مطابق حالت قطعی، ماتریس رابطه کلی فازی را به صورت ذیل تعریف می‌نماییم:

$$\tilde{T} = \lim_{w \rightarrow \infty} (\tilde{X} + \tilde{X}^2 + \dots + \tilde{X}^w) = X \times (I - X)^{-1}$$

اکنون که \tilde{T} به دست آمده، روش CFC_S را جهت فازی زدایی و به دست آوردن ماتریس رابطه کلی به کار می‌بریم^۲ (ژاو و همکاران، ۲۰۱۱). لذا برای روش CFC_S خواهیم داشت:

اگر $\tilde{n}_k = (\lambda_k, m_k, u_k)$; $k = 1, 2, \dots, n$ اعداد فازی مثلثی باشد و \tilde{n}_k^{def} معرف مقدار قطعی آن‌ها باشد. همچنین داریم:

$$\Delta = R - L \quad \text{و} \quad R = \max(u_k); k = 1, 2, \dots, n \quad \text{و} \quad L = \min(\lambda_k)$$

$$\tilde{n}_k^{def} = L + \Delta \times \frac{(m-L)(\Delta+u-m)^2(R-\lambda) + (u-L)^2(\Delta+m-\lambda)^2}{(\Delta+m-\lambda)(\Delta+u-m)^2(R-\lambda) + (u-L)(\Delta+u-m)}$$

سپس بر اساس روابط تعیین شده در روش دیماتل فازی یک مدل ترسیم شد که نشان‌دهنده میزان تأثیر عوامل بر یکدیگر است. در نهایت برای درک بهتر روابط و نگرش جامع‌نگر به موضوع یک مدل پویا با رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم ترسیم شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از استخراج عوامل از ادبیات تحقیق و مصاحبه‌های باز با خبرگان، در ادامه این شاخص‌ها با نظر

1 . Total relation fuzzy matrix

۲ . مراجعه شود به مقاله (ژاو و همکاران، ۲۰۱۱)

خبرگان غربالگری و به جهت اطمینان از شناسایی دقیق عوامل پرسشنامه محقق ساخته طراحی و در اختیار ۱۶ خبره گذاشته شد و در نهایت پس از انجام محاسبات با استفاده از تکنیک دلفی فازی، ۱۶ عامل اصلی به شرح ذیل تعیین شد:

جدول ۴- متغیرهای نهایی تحقیق از نظر خبرگان

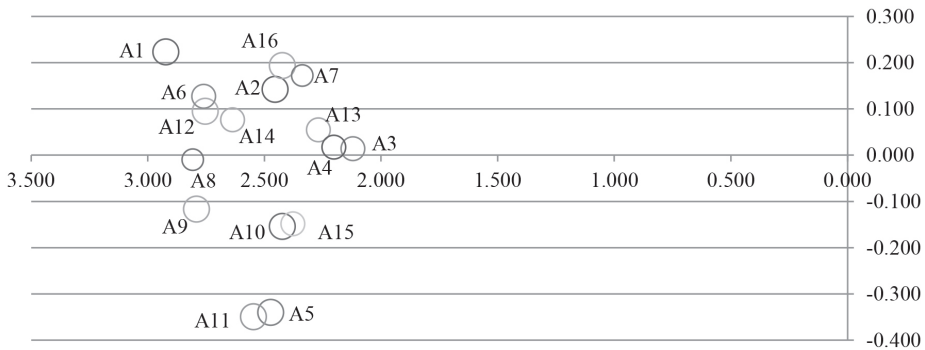
عوامل	میانگین فازی	میانگین دی فازی شده
قابلیت راهبر	(۰/۷۸۸۸ ، ۰/۸۲۲۲ ، ۰/۸۹۹۹)	۰/۸۳۶۹
طراحی سازوکار همکاری	(۰/۷۱۱۱ ، ۰/۸۳۳۳ ، ۰/۸۶۶۶)	۰/۸۰۳۶
مدیریت جذب و اشتراک منابع	(۰/۷۳۳۳ ، ۰/۸۳۳۳ ، ۰/۸۸۸)	۰/۸۱۵
مدیریت روابط	(۰/۶۹۹۹ ، ۰/۷۳۳۳ ، ۰/۸۱۱۱)	۰/۸۳۳
اشتراک‌گذاری منابع	(۰/۷۳۳۳ ، ۰/۸۴۳۳ ، ۰/۸۷۶۷)	۰/۸۲۱
اجتماعی سازی	(۰/۷۵۵۵ ، ۰/۸۵۵۵ ، ۰/۸۸۸)	۰/۸۳۳
توانمندی مکمل	(۰/۶۹۹۹ ، ۰/۷۳۳۳ ، ۰/۸۱۱۱۱)	۰/۷۴۸
اعتماد	(۰/۷۳۳۳ ، ۰/۸۳۳۳ ، ۰/۸۷۷۷)	۰/۸۱۴
انگیزه اعضای شبکه	(۰/۶۶ ، ۰/۷۶ ، ۰/۸۲)	۰/۷۴
همکاری شبکه‌ای	(۰/۷۱۱۱ ، ۰/۸۳۳۳ ، ۰/۸۶۶۶)	۰/۸۰۳۶
پروژه مشترک	(۰/۷۸۸۸ ، ۰/۸۲۲۲ ، ۰/۸۹۹۹)	۰/۸۳۶۹
پایداری شبکه	(۰/۷۸۸۸ ، ۰/۸۲۲۲ ، ۰/۸۸۸)	۰/۸۱۱۱
اعتبار راهبر	(۰/۷۸۸۸ ، ۰/۸۲۲۲ ، ۰/۸۹۹۹)	۰/۸۳۶۹
تسهیم منافع	(۰/۶۸۸۸ ، ۰/۷۴۴۴ ، ۰/۸۲۲۲)	۰/۷۵۱
ظرفیت یادگیری	(۰/۷۳۳۳ ، ۰/۸۳۳۳ ، ۰/۸۸۸)	۰/۸۱۸
خروجی نوآورانه شبکه	(۰/۷۱۱۱ ، ۰/۸۳۳۳ ، ۰/۸۶۶۶)	۰/۸۰۳۶

علامت اختصاری این متغیرها به شرح جدول ذیل است:

جدول ۵- عوامل مؤثر در فرآیند راهبری شبکه‌های همکاری

نام متغیر	عوامل	نام متغیر	عوامل
A_9	انگیزه اعضای شبکه	A_1	قابلیت راهبر
A_{10}	همکاری شبکه‌ای	A_2	طراحی سازوکار همکاری
A_{11}	پروژه مشترک	A_3	مدیریت جذب و اشتراک منابع
A_{12}	پایداری شبکه	A_4	مدیریت روابط
A_{13}	اعتبار راهبر	A_5	اشتراک‌گذاری منابع
A_{14}	تسهیم منافع	A_6	اجتماعی سازی
A_{15}	ظرفیت یادگیری	A_7	توانمندی مکمل
A_{16}	خروجی نوآورانه شبکه	A_8	اعتماد

پس از تعیین شدت روابط موجود بین متغیرها، بر اساس نظر خبرگان و انجام مراحل روش دیماتل فازی روابط بین متغیرها حاصل می‌شود. ترتیب نفوذ عناصر مفروض از یک مسئله بر دیگر عناصر و یا تحت نفوذ قرار گرفتن آن‌ها به‌طور مسلم، مشخص‌کننده ساختار ممکن از سلسله‌مراتب آن عناصر در بهبود یا حل مسئله خواهد بود. بدین منظور برای دسترسی به ساختار ممکن از روابط مستقیم و غیرمستقیم، ترتیب واقع‌شدن عناصر از نظر نفوذ بر دیگر عناصر و همچنین ترتیب آن‌ها از نظر تحت نفوذ قرار گرفتن، محاسبات مربوطه انجام شد و مشخص شد متغیرهای A_1 ، A_6 ، A_{12} و A_8 یعنی به ترتیب عوامل قابلیت راهبر، اجتماعی سازی، پایداری شبکه و اعتماد، دارای بیشترین تأثیرگذاری می‌باشند و در نهایت متغیرهای A_1 ، A_8 ، A_9 ، A_6 و A_{12} یعنی به ترتیب عوامل قابلیت راهبر، اعتماد، انگیزه اعضای شبکه، اجتماعی سازی، پایداری شبکه و تسهیم منافع، دارای بیشترین میزان مجموع نفوذ گذاری و نفوذ‌پذیری می‌باشند.



شکل ۳- نمودار موقعیت عوامل

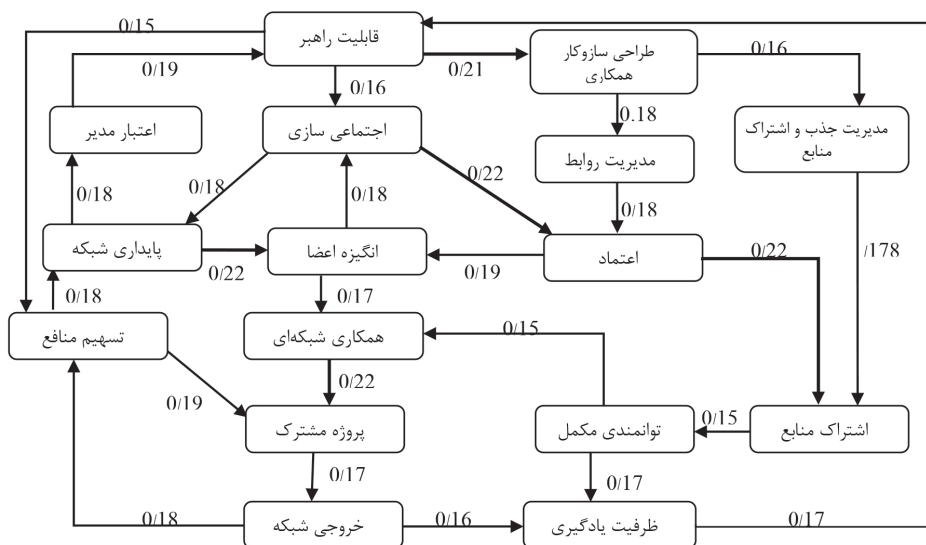
شکل ۳، محل قرار گرفتن عناصر را بر اساس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نشان می‌دهد. متغیرهای بالای نمودار نشان‌دهنده عوامل نفوذ گذار و متغیرهای پایین نمودار، عوامل نفوذپذیری می‌باشند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود متغیرهای A_{11} و A_5 یعنی عوامل پروژه مشترک و اشتراک‌گذاری منابع دارای بیشترین تأثیرپذیری می‌باشند.

برای تعیین نقشه روابط شبکه (NRM) باید ارزش آستانه محاسبه شود. با این روش می‌توان از روابط جزئی صرف‌نظر کرد و شبکه روابط قابل‌اعتنا را ترسیم کرد. فقط روابطی که مقادیر آنها در ماتریس T (جدول ۳) از مقدار آستانه بزرگ‌تر باشد در NRM نمایش داده خواهد شد. برای محاسبه مقدار آستانه روابط، کافی است تا میانگین مقادیر ماتریس T محاسبه شود. بر این اساس شکل زیر برای در نظر گرفتن روابط میان متغیرها ترسیم شده است.

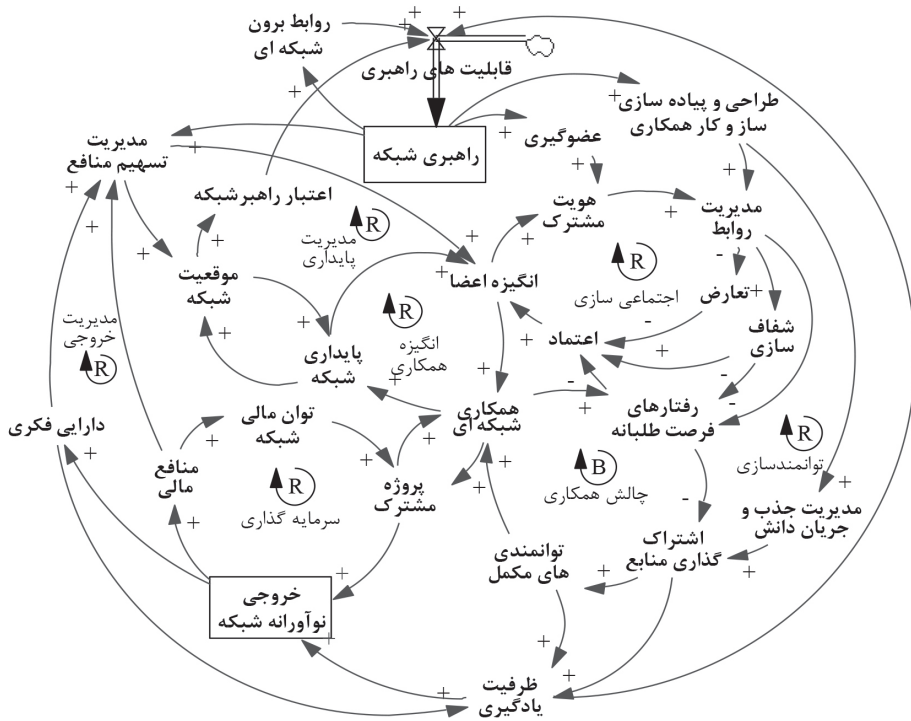
بر اساس روابط موجود در شکل ۴، پایداری شبکه به‌شدت بر انگیزه اعضای شبکه تأثیر می‌گذارد و اشتراک‌گذاری منابع به‌شدت تحت تأثیر اعتماد است و اعتماد نیز خود از اجتماعی‌سازی تأثیر می‌پذیرد. سایر روابط در مدل فوق قابل‌ملاحظه است. همچنین روابطی که دارای تأثیر بسیار بالایی می‌باشند به‌صورت خط پررنگ مشخص شده است.

پس از دستیابی به مدل روابط عوامل مؤثر در سیستم راهبری شبکه‌های همکاری به‌منظور مدل‌سازی نقش راهبر در شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران، در این تحقیق رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم به دلیل ارائه تصویری دقیق و جامع‌تر از واقعیت مورد استفاده قرار گرفته است. همچنین چون مدیریت شبکه‌های رسمی همکاری به‌صورت فرایندی است که در طول زمان

شکل می‌گیرد و متغیرها و روابط پیچیده‌ای در آن دخیل هستند، استفاده از رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم توجیه بیشتری پیدا می‌کند. در مسائلی که با رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم بررسی می‌شوند، حلقه‌های علت و معلولی روابط پویای موجود در مسئله را مشخص می‌کنند (استرمن، ۲۰۰۰). در اینجا حلقه‌های علت و معلولی در قالب مدل پویا ارائه گردیده است و از آنجایی که حلقه‌های بازخوردی در این مدل کاملاً مشهود هستند تنها به توضیح مختصری از روابط موجود در حلقه‌ها بسنده می‌کنیم.



شکل ۴- روابط میان متغیرهای مدل راهبری شبکه‌های همکاری رسمی و فناوری با تکنیک دیماتل فازی



شکل ۵- مدل راهبر شبکه‌های همکاری رسمی علم و فناوری

در مدل پویای فوق (شکل-۵) فرآیند مدیریت شبکه‌های همکاری به صورت حلقه‌های مختلف از جمله حلقه اجتماعی سازی، حلقه توانمندسازی، حلقه چالش‌های همکاری، حلقه ایجاد انگیزه همکاری، حلقه سرمایه‌گذاری، حلقه مدیریت پایداری و حلقه مدیریت خروجی ارائه شده است. به عنوان نمونه در چرخه توانمندسازی، راهبر شبکه از طریق طراحی ساز و کار همکاری، فرآیند جذب و جریان دانش را مدیریت کرده که موجب افزایش اشتراک گذاری منابع و بالا رفتن سطح توانمندی‌های مکمل می‌شود که این فرآیند همکاری بین اعضا را در شبکه افزایش داده و موجب افزایش پایداری شبکه خواهد شد. از این طریق موقعیت شبکه و اعتبار راهبر شبکه و در نهایت قابلیت‌های راهبر شبکه افزایش خواهد یافت و این چرخه به صورت یک حلقه تقویت شونده ادامه خواهد یافت.

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

هدف تحقیق حاضر تحلیل نقش راهبر در شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران بود که بدین منظور پنج شبکه رسمی و فعال در ایران مورد مطالعه قرار گرفت. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که در فرآیند مدیریت کردن شبکه‌های همکاری، قابلیت‌های راهبر، بیشترین اهمیت را دارد که دارای بالاترین درجه تأثیرگذار و تأثیرپذیری در این عرصه است. این قابلیت‌ها همان‌طور که دهانارج و پرخه (۲۰۰۶) نیز بیان می‌کنند از عضوگیری و ساختاردهی به شبکه تا مدیریت جریان دانش و مدیریت پایداری را شامل می‌شود. بر اساس نظر خبرگان یک راهبر باید قابلیت طراحی سازوکار همکاری و طراحی بازی را برای ایجاد فضای اعتماد برای همکاری مشترک و به اشتراک گذاری دانش را داشته باشد، همچنین از سوی دیگر پس از انجام همکاری، راهبر باید با تسهیم عادلانه و شفاف خروجی شبکه که شامل منافع مالی و دارایی فکری است، انگیزه اعضا برای ادامه همکاری‌های مشترک را افزایش دهد. وو^۱ (۲۰۱۰) نیز تبدیل منابع به عملکرد کارا تر و در نهایت کسب سود و تسهیم آن را از وظایف مهم مدیریت شبکه می‌داند.

راهبر شبکه از طریق یادگیری شبکه‌ای می‌تواند قابلیت‌های خود را ارتقاء دهد. اهمیت یادگیری در شبکه‌ها توسط هاکنسون و اریکسون^۲ (۱۹۹۳) نیز مورد اشاره قرار گرفته است. یکی از عوامل بسیار مهم برای ادامه همکاری در شبکه‌های همکاری، مدیریت پایداری شبکه‌ها است که در این تحقیق نیز یکی از حلقه‌های اصلی مدل ارائه شده است. گاردت و موث (۲۰۱۲) نیز در تحقیق خود به قابلیت جریان دانش و مدیریت پایداری را به‌عنوان قابلیت‌های بسیار مهم راهبری شبکه اشاره می‌نمایند. میرزاده و همکاران^۳ (۲۰۱۲) معتقدند که در چرخه عمر یک شبکه، سه زمینه اساسی وجود دارد که عبارت‌اند از: راهبرد شبکه، سازمان شبکه که شامل دو بعد ساختاری (پیوندهای میان بازیگران) و رفتاری (تعاملات بین بازیگران) است و مدیریت اطلاعات شبکه که بر بهبود مدیریت جریان اطلاعات و امکان به اشتراک گذاری اطلاعات بین اعضا شبکه تأکید دارد. سایر روابط در مدل فوق قابل مشاهده است.

با توجه به نتایج تحقیق به‌منظور تسهیل در اجرای وظایف راهبر در شبکه‌های همکاری، لازم است در راستای یک چشم انداز مشترک و مشخص، ارتباط چند سویه و مؤثرتری بین اجزای مختلف اعم از

1 . Wu

2 . Hakansson & Eriksson

3 . Mirzadeh et al.

راهبر شبکه و اعضاء برقرار شود. مولر و هالینن^۱ (۱۹۹۹) نیز در تحقیق خود بیان می‌کنند برای حرکت در یک شبکه، مدیریت باید روابطی را که شبکه را تشکیل می‌دهند، درک کند و یک چشم‌انداز و تصویر کلی برای تمامی ذینفعان در نظر گرفته شود.

در این مقاله تلاش شد عوامل مهم در عرصه راهبری شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران شناسایی شده و روابط آن با رویکرد جامع‌نگر و سیستمی، در قالب یک مدل مفهومی ارائه شود. امید است مدل ارائه شده که از اولین تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت شبکه‌های رسمی همکاری در ایران است و بر پایه مدل راهبری دهانارج و پورخه (۲۰۰۶) طراحی شده است بتواند دید مناسبی به مؤسسان و مدیران شبکه‌های رسمی همکاری در ایران ارائه نماید.

منابع

- اسدی فرد، ر. طباطبائیان، س.ح. بامداد صوفی، ج. تقوا، م. (۱۳۹۲). تأثیر الگوی شکل‌گیری و رشد شبکه‌های همکاری علم و فناوری بر پایداری آن‌ها، *فصلنامه مدیریت توسعه فناوری*، (۳)، ۲۸-۳.
- اصغر پور، م.ج. (۱۳۸۲). *تصمیم‌گیری گروهی و نظریه بازی‌ها*، انتشارات دانشگاه تهران.
- تید، ج. بست، ج. (۱۳۹۱). *مدیریت نوآوری*، یکپارچه‌سازی تغییرات فناورانه، بازار و سازمان، ترجمه آراستی، محمدرضا و همکاران، جلد اول، انتشارات رسا.
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، (۱۳۸۵). *شیوه‌نامه حمایت از شبکه‌های علمی و فناوری* (موضوع ردیف ۵۰۳۸۳۹ قانون بودجه سال ۱۳۸۵ کل کشور).
- سایت شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی کشور (۱۳۹۷). <http://labsnet.ir>
- سایت شاعا (شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران)، (۱۳۹۷). <http://shaa.msrt.ir/fa>
- سایت شبکه بیوتکنولوژی پزشکی، (۱۳۹۷). <http://www.mbn.ir>
- سایت شبکه پزشکی مولکولی ایران، (۱۳۹۷). <http://www.irmolmednet.ir>
- سایت شبکه ملی پژوهش و فناوری گیاهان دارویی، (۱۳۹۷). www.mpnet.ir
- شریفزاده، ف. قوجانی خراسانی، م.م. (۱۳۹۳). شناسایی انواع شبکه‌های نوآوری و نقش آن‌ها در حوزه‌های فناوری شرکتی تحقیقاتی در صنعت الکترونیک، *فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات*، (۷)، ۲، ۹۰۳-۹۴۱.

- Asadifard, R., Tabatabaeian, S. H., Bamdad Sofi, J., Taghva, M.R. (2017). A model for investigating the stability factors in formal science and technology collaborative networks: A case study of Iran, *Technological Forecasting & Social Change*, 122(1), pp. 139-150.
- Batterink, MH, Wubben, EFM, Klerkx L, Omta S.W.F. (2010). Orchestrating innovation networks: the case of innovation brokers in the agri-food sector, *Entrepreneurship and Regional Development*, 22(1), pp 47-76.
- Bourdieu, P. (1986). The Forms of Capital, in J.G. Richardson (ed.), *Handbook of Theory and Research for Sociology of Education*, New York: Greenwood, pp. 241-258.
- Buchel, B., Raub, S., (2002). Building knowledge-creating value networks, *European Management Journal*, 20(6), p. 587-596.
- Chituc C.-M., Ce' sar T., Americo A. (2008). Interoperability in collaborative networks: Independent and industry-specific initiatives, The case of the footwear industry, *The Journal of Computers in Industry: ACM*. 59(7), p.741-757
- Dal Molin, M., Masella, C. (2016). From Fragmentation to Comprehensiveness in Network Governance, *Public Organization Review*, 16(4), pp 493-508.
- Dhanaraj, CH., Parkhe, A. (2006). Orchestrating innovation networks, *Academy of Management Review*, 31(3), pp. 659-669.
- Dyer, JH, Nobeoka, K. (2000). Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: the Toyota case. *Strategic Management Journal*, 21(3), pp 345-367.
- Gardet, E., Mothe, C., (2012). SME dependence and coordination in innovation networks, *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 19(2), pp. 263-280.
- Gardner, S. (2011). Network sustainability and institutional change: balancing resources, capabilities and performance. In: Cvjetičanin, Biserka (Ed.) (2011): Networks: The Evolving Aspects of Culture in the 21st Century. Zagreb: *Institute for International Relations. Culturelink Network*, pp. 205-212.
- Gausdal, A. H, Nilsen, E.R. (2011). Orchestrating Innovative SME Networks. The Case of Health Innovation, *Journal of the Knowledge Economy*, 2(1), pp 586-600.
- Gellynck, X., Kühne, B., (2010). Horizontal and Vertical Networks for Innovation in the Traditional Food Sector, *International Journal on Food System Dynamics*, 2(1),

pp. 123-132.

- Hakansson, H., Eriksson, A.-K. (1993). Getting Innovations Out of Supplier Networks. *Journal of Business-to-Business Marketing*, 1(1), pp 3–34.
- Hara, Y., Endo, T., Kobayashi, H. (2017). The hidden abode of network orchestration: The case of de-legitimated diesel cars in Japan, *Industrial Marketing Management*, 49(1), pp15-21.
- Hu, Y & Sørensen, OJ. (2012). Open Innovation in Networks: Specifying Orchestration Capability for SMEs, *Ledelse & Erhvervsøkonomi*, 77(2), pp. 7-24.
- Humphrey, J. Schmitz, H. (1995). *Principles for Promoting Clusters and Networks of SMEs*, Paper Commissioned by the Small and Medium Enterprises Branch, UNIDO.
- Hurmelinna-Laukkanen, P., Olander, H., Blomqvist, K., Panfilii, V., (2012). Orchestrating R&D networks: Absorptive capacity, network stability, and innovation appropriability, *European Management Journal*, 30(1), pp.552– 563.
- Hurmelinna-Laukkanen, P., Nätti, S. (2017). Orchestrator types, roles and capabilities – A framework for innovation networks, *Industrial Marketing Management*, 74(1). pp. 65-78.
- Klerkx, L., Aarts, N., (2013). The interaction of multiple champions in orchestrating innovation networks: Conflicts and complementarities, *Technovation*, 33(1), pp.193–210.
- Levén, P., Holmströma, J., Mathiassen, L., (2014). Managing research and innovation networks: Evidence from agovernment sponsored cross-industry program, *Research Policy*, 43(1), pp. 156– 168.
- Li, R. J., (1999). Fuzzy method in group decision making, *Computers and Mathematics with Applications*, 38(1), pp 91-101.
- Mankevich, V., (2014). *Managing Innovation Networks Exploring Coopetition Dynamics in Innovation Ecosystems*, Master thesis, UMEA universitet, Department of informatics, IT Management.
- Mirzadeh, P., Moattar Hussein, S. & Arasti, M., (2012). General Cybernetic Model for Innovation Network Management. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 41(1), pp 577 – 586.
- Möller, K. Halinen, A., (1999). Business Relationships and networks: Managerial Challenge of Network Era, *Industrial Marketing Management*, 28(1), pp. 413-427.

- Parks, H., Kowalkowski, C., Witell, L., Gustafsson, A. (2017). Network orchestration for value platform development, *Industrial Marketing Management*, 67(1), pp.106-121.
- Rampersad, G., Quester, P., Troshani, I., (2010). Managing innovation networks: Exploratory evidence from ICT, biotechnology and nanotechnology networks, *Industrial Marketing Management*, 39(1), pp 793–805.
- Ren, J., Li, T. (2010). Network Management, *Handbook of Technology Management* John Robins, G., Bates, L., Pattison, P. (2011). Network governance and environmental management: conflict and cooperation. *Public Administration*, 89(1), pp. 1293–1313.
- Sterman, J. (2000), *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, McGraw-Hill, Maidenhead.
- Wixted, B., Holbrook, J., (2008). Conceptual Issues in the Evaluation of Formal Research Networks, *CPROST Report 2008-01*, Available from: <http://www.sfu.ca/cprost/docs/wixtedholbrook08-1.pdf>
- Wu, L. Y. (2010). Applicability of the Resource Based and Dynamic Capability Views under Environmental Volatility. *Journal of Business Research*, 63(1), pp 27-31.
- Zhou, Q., Huang W., Zhang, Y. (2011). Identifying success factors in emergency management using a fuzzy DEMATEL method, *Safety Science*, 49 (2), pp. 243-252.