Archive of SID

تاریخ دریافت: ۹۷/۴/۲
تاریخ پذیرش: ۹۸/۱/۱۷

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

علی شهابی[۱]
عادل آذر*[۲]
رضا رادفر[۳]
رضا اسدی فرد[۴]

چکیده

یک شـــبکه 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 شـــبکه 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 اســـت. ازاین‌رو در این مقاله تلاش شـــده است پس از بررسی تحقیقات انجام شده در این زمینه، به‌منظـــور شـــناخت متغیرهای تأثیرگذار و درک روابط موجود، بـــا به‌کارگیری تکنیک دیماتل فازی و رویکرد مدل‌ســـازی پویایی سیســـتم، یک مدل پویا ارائه شود، که با ترســـیم 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 هیئت‌علمی، پژوهشکده مطالعات فناوری ریاست جمهوری، تهران، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امـروزه مقوله نوآوری از خلاقیت‌های فردی به نوآوری‌های تیمی و فراتر از آن، نوآوری‌های شـبکه‌ای گسـترش یافته اسـت. 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 شـروع و به تولید ثروت در بازار ختم می‌شـود، مطرح شود و در هر حلقه به‌صورت خاصی تجسم یابد. به‌عنوان‌مثال، شبکه‌سـازی در مرحله پژوهش به‌صورت "پارک‌های علمی" و در مرحله صنعتی به‌ویژه برای بنگاه‌های کوچک و متوسط به‌صورت "خوشه‌های صنعتی" متبلور می‌شود.

نکته مهم در بحث شبکه‌سازی، این است که شبکه‌سازی فقط با کنار هم قرار گرفتن فیزیکی اجزاء یک شـبکه انجام نمی‌شـود، 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 شـبکه‌ها در سـطح راهبری و تنظیم‌کنندگی[1] است. راهبری شبکه‌های نوآوری توسط دهاناراج و پرخه[2] (۲۰۰۶) معرفی شد که به‌عنوان مجموعه‌ای از اقدامات هدفمند و آگاهانه برای خلق ارزش از شـبکه توسـط هاب[3] انجام می‌شـود. آن‌ها چارچوب خود را برای تنظیم و سازمان‌دهی شـبکه‌های 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[4] (۲۰۱۰) و گاسدال و نلسن[5] (۲۰۱۱) اسـتدلال می‌کنند که چارچوب دهاناراج و پرخه (۲۰۰۶) برای شبکه‌های کوچک و متوسط مسـتقل نیز می‌تواند مورد اسـتفاده قرار بگیرد. در این تحقیق نیز با توجه به نوع و سطح اختیارات و فعالیت مدیریت شـبکه، مدل راهبری دهانارج و پورخه به‌عنوان پایه اصلی مدل نهایی مورد اسـتفاده قرار گرفته است.

تحقیقات مختلفی در زمینه سـازمان‌دهی و مدیریت شـبکه‌ها انجام شـده اسـت اما به‌طورکلی

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

www.SID.ir

Archive of SID

فرایندهای مدیریتی در شبکه‌های نوآوری و اداره کردن آن نیاز به مطالعات بیشتری دارد (رمپرساد و همکاران[1]، ۲۰۱۰؛ لون و همکاران[2] ۲۰۱۴). رن و لی[3] (۲۰۱۰) در کتاب خود، مدیریت شبکه[4] 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[5] (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[6] (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 ناتی[7] (۲۰۱۷) در تحقیق خود انواع، نقش‌ها و قابلیت‌های راهبر را در شبکه‌های نوآوری مورد بررسی قرار دادند و سه قابلت زیر را شناسایی نمودند: نخست، قابلیت اجرایی نقش عملیاتی[8] 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

www.SID.ir

Archive of SID

سوئیچینگ نقش[1] که اجازه می‌دهد تا هماهنگ‌کننده بین نقش‌هایی که می‌تواند به‌طور طبیعی به آن بپیوندد، حرکت کند. سوم قابلیت تقویت نقش[2] 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. به‌این‌ترتیب 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 می شود.

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[3]، 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 نتیجهٔ 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 اســت. شبکه‌های همکاری علمی، شبکه‌های خبری، شبکه توزیع کالا، شبکه‌های عصبی، تئوری شــبکه (در ریاضیات) و غیره. آنچه در همه این معانی مشترک است، در برداشتن مفهوم نوعی تعامل بین واحدهای منفرد اســت. این تعامل و ارتباط گاهی فیزیکی و ســخت‌افزاری است و در برخی موارد به‌صورت نرم‌افزاری است.

در یک دیدگاه تخصصی، به‌طورکلی شــبکه‌ها به دو شکل شبکه‌های افقی[1] و شبکه‌های عمودی[2] می‌باشــند. شبکه‌های عمودی مربوط به همکاری شــرکای متعلق به همان زنجیره و شبکه‌های افقی مربوط به همکاری میان شرکت‌ها است (گلینک و کوهن، ۲۰۱۰). دسته‌بندی دیگری توسط بوچِل و رائب[3] (۲۰۰۲) ارائه شده است که در آن چهار نوع شبکه در دو بعد مختلف دیده می‌شوند:

- شــبکه‌هایی که بیشــتر 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 ســازمان‌ها با شایستگی‌های متفاوت، اما وابسته به یکدیگر می‌باشند. به‌صورت کارا مناسب‌ترین مجموعه از مهارت‌ها و منابع را برای یک دوره زمانی به‌منظور به دست آوردن هدف مشترک ترکیب می‌کنند و فناوری اطلاعات و ارتباطات را به‌منظور هماهنگی و پشتیبانی فعالیت‌های خود به کار می‌برند (چیتوک و همکاران[4]، ۲۰۰۸).

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

www.SID.ir

Archive of SID

تشـــکیل شبکه‌های همکاری علمی و فناوری، یکی از اســـتراتژی‌های اصلی کشورهای پیشرفته و درحال‌توســـعه برای توســـعه فناوری‌های نوین بوده اســـت که با هدف شبکه‌سازی زیرساخت‌های توســـعه و فناوری و ظرفیت‌ســـازی ملی برای توسعه علمی و فناوری صورت گرفته است (اسدی فرد و همکاران[1]، ۲۰۱۷).

شـــبکه همکاری به شکل‌گیری شبکه‌ای از ســـازمان از طریق همکاری‌های خارجی برای گسترش و ســـرعت بخشیدن به استفاده از منابع مفید و مهارت‌ها مربوط می شود. یکی از نظریه‌های پشتیبان شبکه‌های همکاری، نظریه سرمایه اجتماعی[2] 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 (بوردیو[3]، ۱۹۸۶). در حوزه علم و فناوری نیز شبکه‌های همکاری به‌عنوان یکی از ابزارهای کارآمد برای مدیریت توسعه فناوری و نوآوری موردتوجه 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 به‌صورت 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 به‌صورت یک سازمان رسمی (از بالا به پایین) ایجاد شده‌اند.

ویکســـتد و هالبروک[4] (۲۰۰۸) در مورد تفاوت شـــبکه‌های رسمی و غیررسمی عنوان می‌کنند که شـــبکه‌های غیررسمی شامل همکاران و دســـتیاران پژوهش در هر پروژه هستند. اغلب پروژه‌ها که در آن سطحی از همکاری وجود دارد، می‌تواند به‌نوعی یک شبکه غیررسمی محسوب شود؛ اما شبکه‌های رسمی اغلب با یک ساختار مدیریتی و اجرایی مشخصی ایجاد می‌شوند.

راهبر شبکه

مدیر شـــبکه و به‌نوعی راهبر، در شـــبکه‌ها می‌تواند به‌عنوان بازیگر کلیدی، سازمان‌های راه‌انداز، مرکز استراتژیک، شرکت شاخص و پرچم‌دار، راهبر شبکه[5] (دهاناراج و پرخه، ۲۰۰۶)، حاکمیت شبکه (دال

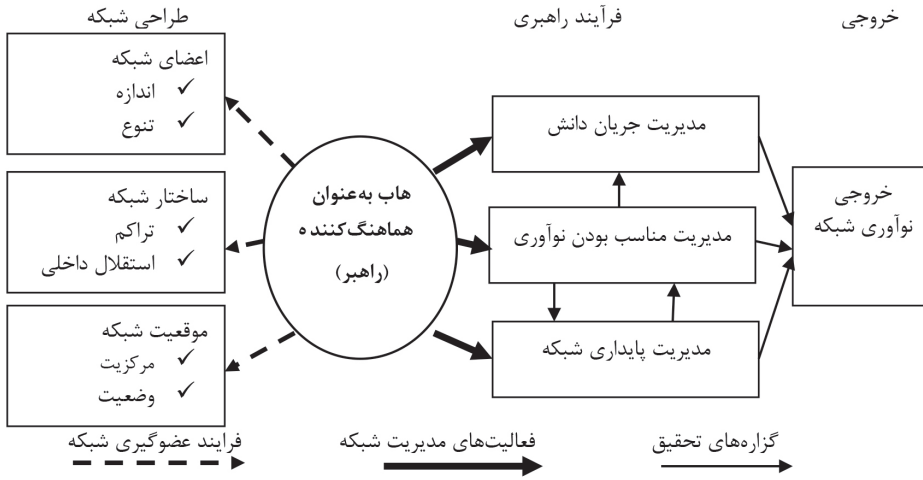
1 . Asadifard et al.
2 . Social Capital Theory (SCT)
3 . Bourdieu
4 . Wixted & Holbrook
5 . Network Orchester

www.SID.ir

Archive of SID

مولین و ماسلا[1]، ۲۰۱۶) و ... ایفای نقش نماید. به‌طورکلی شکل‌دهی و پیکربندی شبکه به چگونگی انتخاب اعضا، تعیین ارتباطشان توسط راهبر و ارتباط هریک 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[2]، ۲۰۱۲؛ هو و سورنسن[3]، ۲۰۱۲؛ گاردت و موث[4]، ۲۰۱۲؛ کلرکس و آرت[5]، 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[6]: که شامل سه نقش اصلی است: الف) انتخاب اعضا و نوع ارتباطات اعضای شبکه ب) ساختار شبکه ج) موقعیت شبکه[7]

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

www.SID.ir

Archive of SID

۲.بعـد از ایجاد شـبکه (هنگام اجرا و عملکرد شـبکه[1]) که از طریق الـف) مدیریت جریان دانش[2] ب) مدیریت مناسب بودن نوآوری[3] ج) مدیریت پایداری شبکه[4] (دهاناراج و پورخه، ۲۰۰۶) انجام می شود.

نقش راهبر در شبکه‌های همکاری رسمی علم و فناوری

در زمینه نقش راهبر در شـبکه‌ها، 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 شـبکه 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 کلاسیک	دیدگاه شبکه‌ای
ابعاد سازمانی	ساختار قدرت تنها	ساختار قدرت تقسیم‌شده
ساختار هدف	فعالیت‌ها با اهداف روشن و مسائل به‌خوبی تعریف‌شده هدایت می‌شوند	اهداف و مسائل پیش روی متفاوت و متغیر
نقش مدیر	کنترل‌کننده سیستم	مددکار[5]، مدیر فرایند، سازنده شبکه[6]
وظایف مدیریت	برنامه‌ریزی و هدایت فرایندهای سازمانی	هدایت تعاملات و ارائه فرصت‌ها
فعالیت‌های مدیریت	برنامه‌ریزی، طراحی و رهبری	فعال کردن بازیگران و منابع، تأثیر بر شرایط شبکه و رسیدگی به پیچیدگی‌های استراتژیک

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

www.SID.ir

Archive of SID

بر اســاس مدل دهانارج و پورخــه اولین وظیفه راهبری، تضمین انتقال دانش اســت (دهاناراج و پورخه، ۲۰۰۶). تحرک دانش به معنای سهولت اشتراک، کسب[1] و توسعه[2] 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 ســازمان متضمن یادگیری و چگونگی یادگیری آن اســت (براون و داگید، ۲۰۰۰؛ دهاناراج و پورخه، ۲۰۰۶). راهبر می‌تواند با تقویت هویت مشــترک در میان اعضای شــبکه، 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 توســعه دانش اعضای شــبکه 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 می شود 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 شــدن روابط و همکاری‌ها: تعاملات آینده با اعضای شــبکه ←تقویت همکاری و رفتار

1 . acquired
2 . deployed

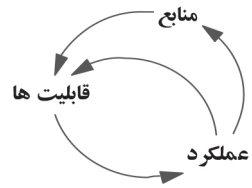
www.SID.ir

Archive of SID

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 سوءاستفاده گر شناخته می‌شوند، قطع می‌کنند.



شکل ۲-چرخه موفقیت پایدار برای شبکه (گاردنر[1]، ۲۰۱۱)

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

نقش راهبر شبکه در شبکه‌های رسمی همکاری در ایران

عرصه سیاســت‌گذاری و مدیریت علم و فناوری در ایران در دو دهه اخیر شــاهد 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 شــبکه‌ها، شاهد این مدعا بود که در قوانین بودجه سال‌های اجرای این برنامه (۸۹-۱۳۸۴) نیز ردیفی برای حمایت از شــبکه‌ها در نظر گرفته شــد و ســازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، شــیوه‌نامه 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 شــبکه‌ها افزایش چندانی نیافت. فراتر از ماده ۳ نیز وظایف مدیریت شــبکه‌ها را به شرح ذیل اعلام می‌نماید:

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

1 . Gardner

www.SID.ir

Archive of SID

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 موردمطالعه

۱. شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی ایران

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

بهبـــود کیفـــی و افزایش کمی خدمات آزمایشـــگاهی در حوزه‌های فناوری راهبردی، تســـهیل در دسترســـی پژوهشـــگران و صنایع کشور به خدمات آزمایشـــگاهی، جمع‌آوری اطلاعات جامع در مورد تعداد و نوع تجهیزات آزمایشـــگاهی و پراکندگی آن در ســـطح کشور (با هدف نیازسنجی صحیح برای توســـعه توان آزمایشـــگاهی کشور)، ارتقای دانش فنی کارشناسان آزمایشـــگاه‌ها از طریق آموزش و به اشتراک‌گذاری تجارب، استانداردسازی فعالیت‌های آزمایشگاهی و ارائه خدمات با نتایج قابل‌اعتماد و ... از اهداف این شبکه است (شبکه آزمایشگاهی فناوری‌های راهبردی ایران، ۱۳۹۷).

www.SID.ir

Archive of SID

۲. شبکه شاعا

شـــبکه آزمایشگاه‌های کل کشور، در ســـال ۱۳۸۹ ایجاد شد و سامانه آن در سال ۱۳۹۲ رونمایی شد. مأموریت اصلی شـــاعا شناسایی، شبکه‌سازی و به اشتراک‌گذاری تجهیزات، توانمندی‌ها و ظرفیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کل کشور است، به‌نحوی‌که خدمات آن‌ها در قالب شـــبکه‌های یکپارچه ملی، منطقه‌ای و یا استانی، با کیفیت مناســـب، در کوتاه‌ترین زمان و با کم‌ترین هزینه ممکن در دســـترس 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. آزمایشـــگاه‌های عضو شـــبکه می‌توانند از انواع و ســـطوح مختلف برخوردار باشند که به‌تناسب خدماتی ارائه می‌کنند از منافع شبکه برخوردار خواهند شد. در این شبکه، ازآنجایی‌که مدیر از بیرون شبکه و به‌صورت مستقل انتصاب می شود دارای قدرت اجرایی خوبی بوده و رفتارهای فرصت‌طلبانه در سطوح مدیریت کمتر اتفاق می‌افتد.

مدیران شـــبکه 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 شـــبکه مجموعه‌ای از واحدهای فعال تحقیقاتی کشور در زمینه بیوتکنولوژی پزشکی کشور است که به‌منظور توســـعه و هماهنگی در برنامه‌ریزی و هدایت و نظارت بر فعالیت‌های تحقیقاتی و تولیدی در این رشـــته در ســـال 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 اعضاء خود را به‌تدریج زیاد کرده است. در این نوع شـــبکه‌ها معمولاً فرایند دعوت اعضاء دعوت محور است و اعضاء حول محور تخصص و فعالیت آن ســـازمان راهبر به عضویت شبکه درمی‌آیند. تعداد اعضاء در این شبکه متوسط و تنوع نیز پایین است چون اعضایی 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 پتانســـیل‌های علمی موجـــود، تقویت همکاری‌ها و ارتباطات علمی، ایجـــاد و ترویج فناوری‌های روز

www.SID.ir

Archive of SID

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 به‌صورت 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 فنّاوری (به‌طور خاص فنّاوری 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 می شود 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 نمایندگانی 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 اعضاء 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 برخورد است. روش مناسب برای توسعه شبکه‌ها این است که اول شبکه به‌صورت افقی ایجاد شود و به‌تدریج شبکه‌سازی به‌صورت عمودی انجام شود. در شروع چون شبکه تحمل تضادهای زیاد را ندارد نباید مراکزی با احتمال تضاد منافع زیاد کنار هم قرار گیرند. لذا بهتر است تنوع اعضاء به‌تدریج 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 به‌صورت تلفیقی از دو روش فکر نویسی[1] و زمینه‌یابی[2] بوده و به دنبال دستیابی به مطمئن‌ترین توافق گروهی از عقاید خبرگان در زمینه موردمطالعه است (اصغرپور، ۱۳۸۲، ص ۳۶). در ادامه تأثیر متغیرهای اصلی این مدل، با تکنیک دیماتل فازی مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور 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 موردمطالعه بر اساس تعریف یک شبکه رسمی همکاری علم و فناوری و نمونه‌گیری قضاوتی به‌صورت سه گروه از مدیران و مطلعین ۵ شبکه رسمی همکاری علم و فناوری فعال در ایران تعیین شد.

1 . Brain writing
2 . Survay

www.SID.ir

Archive of SID

خبرگان، شامل افراد زیر می‌باشند:

گروه اول: مطلعین سازمان مؤسس که از ابتدای شکل‌گیری شبکه‌های موردمطالعه در فرآیند تدوین و سیاست‌گذاری و شکل‌گیری آن حضور داشته اند.

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

هرکدام از روش‌ها و تکنیک‌ها می‌تواند برای دستیابی به یک نوع از اطلاعات مفید باشد. به‌عنوان‌مثال مدل‌های اقتصادسنجی منعکس‌کننده خروجی‌های بی‌شمار از فرآیند راهبری شبکه و محاسبات منافع و تحلیل‌های اقتصادی شـــبکه مؤثر است، یا روش رگرسیون می‌تواند تأثیر متغیرهای مستقل در تنها یک متغیر وابسته را بسنجد و تجزیه‌وتحلیل 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 انســـانی، از مقیاس مقایســـه‌ای مورد استفاده در روش دیماتل، از مقیاس کلامی فازی پیشـــنهادی لی، ۱۹۹۹ استفاده می‌کنیم. درجات مختلف "تأثیر " در جدول ذیل نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

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)
بی‌تأثیر (NO)	(۰/۰ – ۰/۰ – ۰/۲۵)

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

$$\tilde{Z}^{\langle k\rangle}=\begin{bmatrix} 0 & \tilde{Z}_{12}^{\langle k\rangle} & \cdots & \tilde{Z}_{1n}^{\langle k\rangle} \\ \tilde{Z}_{21}^{\langle k\rangle} & 0 & \cdots & \tilde{Z}_{2n}^{\langle k\rangle} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \tilde{Z}_{n1}^{\langle k\rangle} & \tilde{Z}_{n2}^{\langle k\rangle} & \cdots & 0 \end{bmatrix} \qquad k=1,2,...,p$$

در آن $\tilde{Z}_{ij}^{\langle k\rangle}=\left(\lambda_{ij}^{\langle k\rangle},m_{ij}^{\langle k\rangle},u_{ij}^{\langle k\rangle}\right)$ ماتریس فازی $\tilde{Z}^{\langle k\rangle}$، ماتریس رابطه مستقیم اولیه فازی[1] کارشناس k ام نامیده می‌شود.

گام بعدی بدست‌آوردن ماتریس نرمال رابطه مستقیم فازی است. با فرض اینکه $\tilde{a}_i^{\langle k\rangle}$، اعداد فازی مثلثی باشند،

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

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

1 . Initial direct-relation fuzzy matrix

www.SID.ir

Archive of SID

سپس برای تبدیل مقیاس معیارها به مقیاس‌های قابل‌مقایسه، از تبدیل مقیاس خطی، به‌صورت فرمول نرمال‌سازی استفاده می‌شود. ماتریس نرمال‌سازی رابطه مستقیم فازی کارشناس k ام یعنی $\tilde{X}^{\langle k\rangle}$ به‌صورت ذیل نشان داده شده است،

$$\tilde{X}^{\langle k\rangle}=\begin{bmatrix}\tilde{X}_{11}^{\langle k\rangle} & \tilde{X}_{12}^{\langle k\rangle} & \cdots & \tilde{X}_{1n}^{\langle k\rangle}\\ \tilde{X}_{21}^{\langle k\rangle} & \tilde{X}_{22}^{\langle k\rangle} & \cdots & \tilde{X}_{2n}^{\langle k\rangle}\\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots\\ \tilde{X}_{n1}^{\langle k\rangle} & \tilde{X}_{n2}^{\langle k\rangle} & \cdots & \tilde{X}_{nn}^{\langle k\rangle}\end{bmatrix}\qquad k=1,2,...,p$$

که در آن:

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

همانند روش دیماتل معمولی فرض می‌کنیم حداقل یک i وجود دارد که $\sum_{j=1}^{n}u_{ij}^{\langle k\rangle}<r^{\langle k\rangle}$. این فرض در عمل به‌خوبی 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 $\tilde{X}^{\langle 1\rangle},\tilde{X}^{\langle 2\rangle},...,\tilde{X}^{\langle P\rangle}$ استفاده می‌شوند.

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

که در آن:

$$\tilde{X}_{ij}=\frac{\sum_{k=1}^{p}\tilde{X}_{ij}^{\langle k\rangle}}{p}$$

www.SID.ir

Archive of SID

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 $\tilde{X}^{\langle k \rangle}$ استفاده می‌شود. این روش بهتر از روش یکپارچه‌سازی کل داده‌های کارشناسان بعد از محاسبه ماتریس رابطه مستقیم اولیه فازی $\tilde{Z}^{\langle k \rangle}$ است.

گام بعدی، پیاده‌سازی و تحلیل مدل ساختاری است. برای محاسبه ماتریس رابطه کلی فازی[1]، ابتدا باید همگرایی $\lim_{w \to \infty} \tilde{X}^{w} = 0$ را تضمین نماییم. در محاسبه $\tilde{X}^{w}$، رابطه تقریب $\tilde{n}_1 \otimes \tilde{n}_2 \cong (\lambda_1 \times \lambda_2, m_1 \times m_2, u_1 \times u_2)$ را جهت ضرب دو عدد فازی مثلثی به کار می‌بریم. ازاین‌رو عناصر $\tilde{X}^{w}$ نیز اعداد فازی مثلثی هستند. مطابق حالت قطعی، ماتریس رابطه کلی فازی را به‌صورت ذیل تعریف می‌نماییم:

$$\tilde{T} = \lim_{w \to \infty} \left(\tilde{X} + \tilde{X}^{2} + \ldots + \tilde{X}^{w} \right) = X \times \left(I - X \right)^{-1}$$

اکنون‌که $\tilde{T}$ به دست آمده، روش $\mathrm{CFC_S}$ را جهت فازی زدایی و به دست آوردن ماتریس رابطه کلی به کار می‌بریم[2] (ژاو و همکاران، ۲۰۱۱). لذا برای روش $\mathrm{CFC_S}$ خواهیم داشت:

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

$L = \min(\lambda_k)$ و $R = \max(u_k); k = 1,2,\ldots,n$ و $\Delta = R - L$ آنگاه:

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

سپس بر اساس روابط تعیین شده در روش دیماتل فازی یک مدل ترسیم شد که نشان‌دهنده میزان تأثر 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.

تجزیه‌وتحلیل 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)

www.SID.ir

Archive of SID

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

علامت اختصاری این متغیرها به شرح جدول ذیل است:

www.SID.ir

Archive of SID

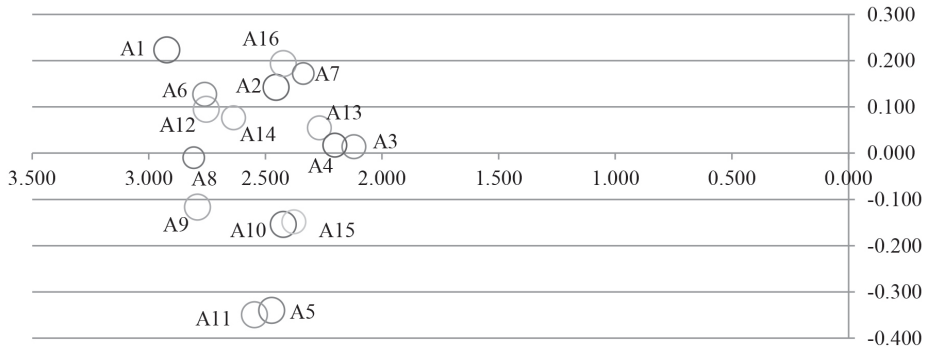
جدول ۵- عوامل مؤثر در فرآیند راهبری شبکه‌های همکاری

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

پس از تعیین شدت روابط موجود بین متغیرها، بر اساس نظر خبرگان و انجام مراحل روش دیماتل فازی روابط بین متغیرها حاصل می شـود. 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 مسـئله 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، محاسـبات مربوطه انجام شـد و مشخص شـد متغیرهای A_1، A_6، A_{12} و A_8 یعنی به ترتیب عوامل قابلیت راهبر، اجتماعی سـازی، پایداری شبکه و اعتماد، دارای بیشترین تأثیرگذاری می‌باشند و در نهایت متغیرهای A_1، A_8، A_9، A_6، A_{12} و A_{14} یعنی به ترتیب عوامل قابلیت راهبر، اعتماد، انگیزه اعضای شـبکه، اجتماعی سـازی، پایداری شبکه و تسهیم منافع، دارای بیشترین میزان مجموع نفوذ گذاری و نفوذپذیری می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- نمودار موقعیت عوامل

شـکل ۳، محل قرار گرفتن عناصر را بر اسـاس میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری نشـان می‌دهد. متغیرهای بالای نمودار نشـان‌دهنده عوامل نفوذ گذار و متغیرهـای پایین نمودار، عوامل نفوذپذیری می‌باشـند. همان‌طـور کـه ملاحظه می شـود متغیرهـای A_{11} و A_5 یعنی عوامل پروژه مشـترک و اشتراک‌گذاری منابع دارای بیشترین تأثیرپذیری می‌باشند.

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

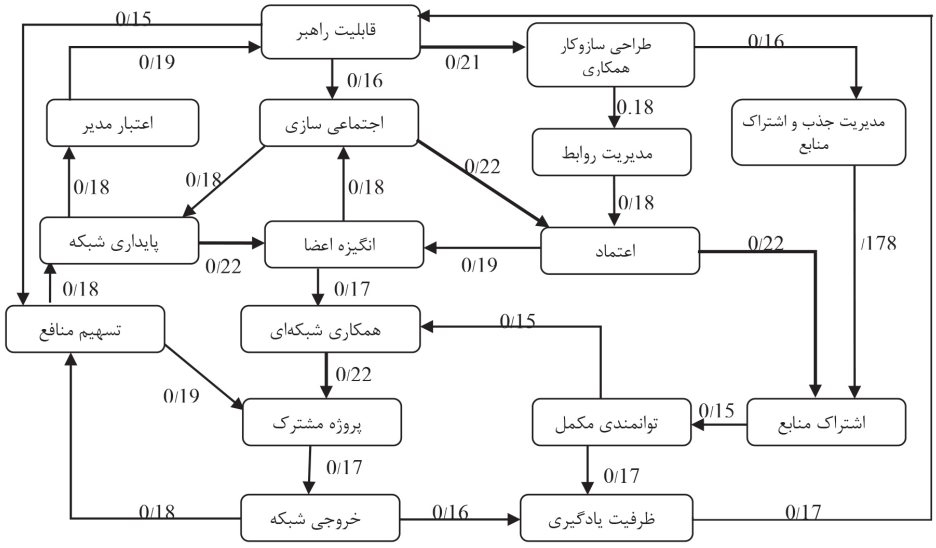
بر اساس روابط موجود در شکل ۴، پایداری شبکه به‌شدت بر انگیزه اعضای شبکه تأثیر می‌گذارد و اشـترک گذاری منابع به‌شـدت تحت تأثیر اعتماد اسـت و اعتماد نیز خود از اجتماعی سازی تأثیر می‌پذیرد. سـایر روابط در مدل فوق قابل‌ملاحظه است. همچنین روابطی که دارای تأثیر بسیار بالایی می‌باشند به‌صورت خط پررنگ مشخص شده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

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

www.SID.ir

Archive of SID

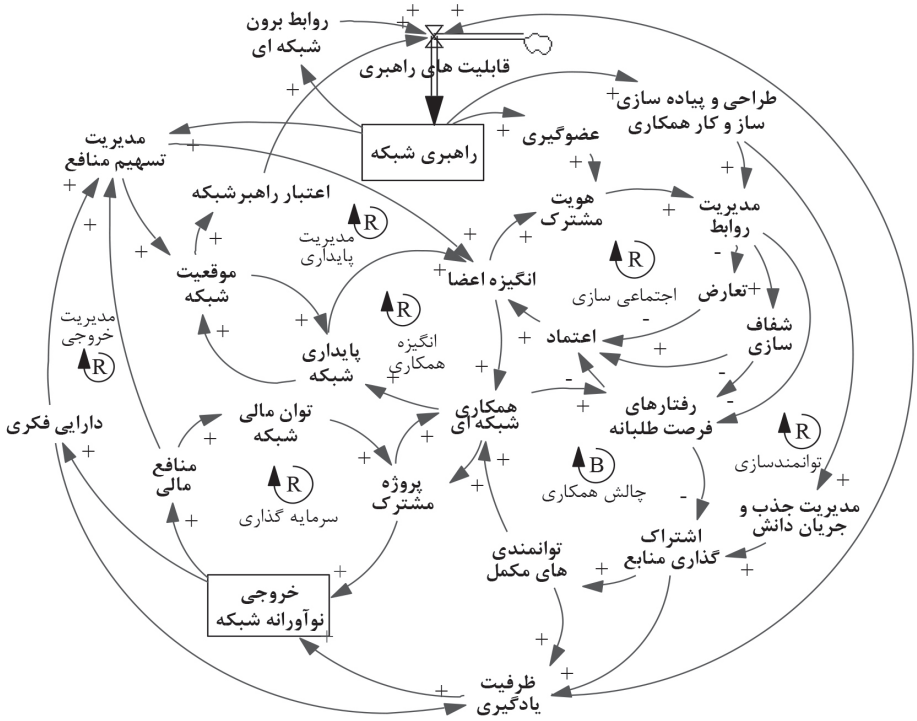
شکل می‌گیرد و متغیرها و روابط پیچیده‌ای در آن دخیل هستند، استفاده از رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم توجیه بیشتری پیدا می‌کند. در مسائلی که با رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم بررسی می‌شوند، حلقه‌های علت و معلولی روابط پویای موجود در مسئله را مشخص می‌کنند (استرمن، ۲۰۰۰). در اینجا حلقه‌های علت و معلولی در قالب مدل پویا ارائه گردیده است و ازآنجایی‌که 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 علم و فناوری با تکنیک دیماتل فازی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵- مدل راهبری شبکه‌های همکاری رسمی علم و فناوری

در مدل پویای فوق (شـــکل-۵) فرآیند مدیریت شـــبکه‌های همکاری به‌صورت حلقه‌های مختلف ازجمله حلقه اجتماعی ســـازی، حلقه توانمندســـازی، حلقه چالش‌های همـــکاری، حلقه ایجاد انگیزه همکاری، حلقه سرمایه‌گذاری، حلقه مدیریت پایداری و حلقه مدیریت خروجی ارائه شده است. به‌عنوان نمونه در چرخه توانمندسازی، راهبر شبکه از طریق طراحی سازوکار همکاری، فرآیند جذب و جریان دانش را مدیریت کرده که موجب افزایش اشتراک‌گذاری منابع و بالا رفتن سطح توانمندی‌های مکمل می شـــود که این فرآیند همکاری بین اعضا را در شـــبکه افزایش داده و موجب افزایش پایداری شبکه خواهد شـــد. از این طریق موقعیت شـــبکه و اعتبار راهبر شبکه و در نهایت قابلیت‌های راهبری شبکه افزایش خواهد یافت و این چرخه به‌صورت یک حلقه تقویت شونده ادامه خواهد یافت.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادها

هدف تحقیق حاضر تحلیل نقش راهبر در شـبکه‌های رسـمی 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 سـاختاردهی به شـبکه تا مدیریت جریان دانش و مدیریت پایداری را شـامل می شـود. بر اساس نظر خبرگان یک راهبر باید قابلیت طراحی سازوکار همکاری و طراحی بازی را برای ایجاد فضای اعتماد برای همکاری مشـترک و به اشـترک گذاری دانش را داشته باشد، همچنین از سوی دیگر پس از انجام همکاری، راهبر باید با تسهیم عادلانه و شفاف خروجی شبکه که شـامل منافع مالی و دارایی فکری اسـت، انگیزه اعضا برای ادامه همکاری‌های مشترک را افزایش دهد. وو[1] (۲۰۱۰) نیز تبدیل منابع به عملکرد کاراتر و در نهایت کسب سود و تسهیم آن را از وظایف مهم مدیریت شبکه می‌داند.

راهبر شـبکه از طریق یادگیری شبکه‌ای می‌تواند قابلیت‌های خود را ارتقاء دهد. اهمیت یادگیری در شبکه‌ها توسط هاکانسون و اریکسون[2] (۱۹۹۳) نیز مورد اشاره قرار گرفته است.

یکی از عوامل بسـیار مهم برای ادامه همکاری در شـبکه‌های همکاری، مدیریت پایداری شبکه‌ها اسـت که در این تحقیق نیز یکی از حلقه‌های اصلی مدل ارائه شـده است. گاردت و موث (۲۰۱۲) نیز در تحقیق خود به قابلیت جریان دانش و مدیریت پایداری را به‌عنوان قابلیت‌های بسـیار مهم راهبری شبکه اشاره می‌نمایند. میرزاده و همکاران[3] (۲۰۱۲) معتقدند که در چرخهٔ عمر یک شبکه، سه زمینهٔ 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 اشتراک‌گذاری اطلاعات بین اعضاء شبکه تأکید دارد. سایر روابط در مدل فوق قابل‌مشاهده است.

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

1 . Wu
2 . Hakansson & Eriksson
3 . Mirzadeh et al.

www.SID.ir

Archive of SID

راهبر شبکه و اعضاء برقرار شود. مولر و هالینن[1] (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 اســت مدل ارائه شــده که از اولین تحقیقات انجام شده در زمینه مدیریت شبکه‌های رسمی همکاری در ایران است و بر پایه مدل راهبری دهانارج و پورخه (۲۰۰۶) طراحی‌شده 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)، ۳-۲۸.
- 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. قوچانی خراسانی، م.م. (۱۳۹۳). شناسایی انواع شبکه‌های نوآوری و نقش آن‌ها در حوزه‌های فناوری شرکتی تحقیقاتی در صنعت الکترونیک، *فصلنامه مطالعات مدیریت فناوری اطلاعات*، ۲(۷)، ۹۰۳-۹۴۱.

1 . Möller & Halinen

www.SID.ir

Archive of SID

- 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 Froms 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. *Stratejic 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 Developmen*, 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),

www.SID.ir

Archive of SID

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 Managemen*t, 49(1), pp15-21.
- Hu, Y & Sørensen, OJ. (2012). Open Innovation in Networks: Specifying Orchestration Capability for SMEs, *Ledelse & Erhvervsoekonomi*, 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 Husseini, 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.

www.SID.ir

Archive of SID

- 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.

www.SID.ir