

بررسی ساختار حکمرانی در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری کشور مبتنی بر تحلیل شبکه‌های سیاستی

زهره کریم میان^{۱*}، نگار فلاحتی^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۰۳

چکیده:

تعارضات در وظایف، موازی کاری‌ها و عدم شفافیت‌ها در تقسیم‌کار و همچنین تفاوت وظایف قانونی با اقدامات اجرایی نهادهای مختلف در فضای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری در ایران، منجر به جلب‌توجه فعالان این حوزه به ساختار حکمرانی آن طی چند دهه اخیر شده است. این امر با روند رو به رشد شکل‌گیری ادبیات نظری در خصوص مطالعه ساختارهای حکمرانی و آسیب‌شناسی و اصلاح آن‌ها به‌ویژه در حوزه‌های چند ذیفعی و پیچیده نظیر نوآوری، محیط‌زیست، منابع آب و مسائل شهری همراه بوده است. حکمرانی نتیجه قواعد رسمی اعلام‌شده (نظیر سیاست‌ها و قوانین) و تعاملات غیررسمی نقش‌آفرینان در شبکه‌های سیاستی است. در این مقاله، وضعیت موجود ساختار حکمرانی در چهار سطح و بر اساس قوانین، مقررات و مصوبات این حوزه (وضعیت مطلوب نظام قانونی کشور بین سال‌های ۱۳۶۲-۱۳۹۹) و همچنین نظرات خبرگان در خصوص وضع موجود با تحلیل شبکه اجتماعی متن این اسناد و پرسشنامه‌های خبرگان بررسی شده است. با استفاده از شاخص‌های پلزنی نقش‌آفرینان در شبکه و همچنین تأثیرگذاری و شایستگی آن‌ها، این دو وضعیت بایکدیگر مقایسه شده و مبنای ارائه پیشنهادات سیاستی در هر چهار سطح قرار گرفته است. با مقایسه یافته‌ها در خصوص قدرت پلزنی و مقایسه آن با میزان شایستگی و تأثیر ادراک‌شده سازمان‌ها، پیشنهادات به‌صورت افزایش شایستگی و تأثیر نهادهایی که علی‌رغم قدرت بالا در نظام قانونی و نظر خبرگان، شایستگی و تأثیر کمی دارند؛ تقویت جایگاه قانونی نهادهایی که شایستگی و تأثیر بالا و قدرت بالا از منظر خبرگان دارند؛ و بازنگری در مأموریت‌ها و نقش نهادهایی که علی‌رغم شایستگی و تأثیر بالا و جایگاه بالای قانونی، از منظر خبرگان قدرت بالایی نداشتند، ارائه شد.

واژگان کلیدی: شبکه سیاستی، ساختار حکمرانی، نظام فناوری و نوآوری، تحلیل شبکه اجتماعی (SNA).

۱- مقدمه

امروزه ساختار تعاملات و تبادل منابع سازمان‌ها و نهادها در شبکه‌های حکمرانی مورد توجه روزافزون علوم اجتماعی قرار گرفته است و این تعاملات و تبادلات (منابع مالی، اطلاعاتی، حمایتی و ...) در شبکه‌ها از نظر راهبردی برای تحلیل و بهبود حکمرانی، اهمیت بالایی دارد. سازمان‌های پلزن نقش‌آفرینان اصلی شبکه‌های تعامل و اشتراک‌گذاری منابع (به‌ویژه منابع اطلاعاتی) هستند که قادرند روابط را در سطوح مختلف حکمرانی برقرار کنند (Hilemanl, et al., 2018; Hileman & Lubell, 2018; Turner et al., 2020). این نوع سازمان‌ها به‌طور بالقوه فرصت‌هایی برای درک متقابل ترجیحات و مفاهیم ایجاد می‌کنند. تجزیه و تحلیل ساختاری شبکه‌های تعاملات، در شناسایی سازمان‌های پلزن کلیدی کمک‌کننده است؛ زیرا موقعیت‌های پل زنی این سازمان‌ها به ایجاد ظرفیت شبکه برای شناسایی و حل مسائل حکمرانی کمک می‌کند. روش‌های تحلیلی ساختاری، تخمین مناسبی از ظرفیت نقش‌آفرینان برای پل زنی و تأثیرگذاری بر روابط را فراهم می‌کند (Vignola, et al, 2013; Sauer et al., 2021; Bodin et al., 2020).

از منظر ساختار شبکه، تعاملات و تبادلات بین نقش‌آفرینان، توزیع خاصی از منابع را در پی دارد که بر عملکرد شبکه سیاستی تأثیرگذار است. موفقیت شبکه تا حدودی با توجه به میزان فراهم بودن منابع ضروری و درگیر نمودن نقش‌آفرینانی که صاحب آن‌ها هستند، مشخص می‌شود؛ بنابراین، تغییر در توزیع منابع در شبکه‌ها در نتایج سیاستی منعکس می‌شود (Cristofoli, et al, 2014) (Klijn et al., 1995). زمانی که یک شبکه‌ی سیاستی قادر باشد فرایندهای ضروری نظیر تبادل اطلاعات، انتشار دانش، اعتمادسازی و ... را محقق سازد، عملکرد صحیحی دارد (Provan & Milward, 1995). میزان تعاملات و تبادل اطلاعات در شبکه‌ها به لحاظ راهبردی بسیار مهم است و سازمان‌های پل سازنده، نقش‌آفرینان اصلی شبکه‌ها و قادر به برقراری روابط بین سطوح مختلف حکمرانی و داخل هر سطح حکمرانی هستند (Vignola et al., 2013).

حکمرانی فناوری و نوآوری، یکی از موضوعات محوری در مطالعات سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری است که به‌صورت شناسایی نقش‌آفرینان در فرایند سیاست‌گذاری و قدرت هرکدام برای تأثیرگذاری بر این فرایند و تحلیل ساختار و قدرت روابط میان آن‌ها تعریف می‌شود؛ بنابراین حکمرانی سیاست نوآوری گستره وسیعی از وظایف و فعالیت‌ها را در برمی‌گیرد که تمرکز آن بر

تعاملات پیچیده میان نقش آفرینان مختلف است (حاجی حسینی و کریم‌میان، ۱۳۹۸). سازوکارهای تعاملات و به اشتراک‌گذاری اطلاعات در شبکه‌های حکمرانی، فرصتی را برای نقش آفرینان فراهم می‌کند تا به‌طور منظم اطلاعات و سایر منابع خود را به‌روز کنند تا با شرایط متغیر و عدم قطعیت‌هایی که ناشی از ماهیت فناوری و نوآوری هستند مواجه شوند. تعاملات در شبکه‌ها می‌تواند درک مشترک از مسائل و همچنین ظرفیت برنامه‌ریزی و نظارت بر پاسخ‌ها را به مجموعه گسترده‌تری از سازمان‌ها ارتقا دهد که این تعاملات با نقش آفرینی سازمان‌های پل‌زننده شکل می‌گیرد (Laranja, 2012). مطالعه‌ی ساختار حکمرانی در سیاست‌گذاری نوآوری، پیرامون روش‌هایی که اشکال مختلف قدرت و اختیارات می‌توانند در فرایند سیاست‌گذاری تعامل کنند و الزامات و دستاوردهای این تعاملات به‌ویژه از منظر اولویت‌ها و اهداف نظام فناوری و نوآوری بینش‌هایی ارائه می‌کند (Laranja, 2012). آنچه اهمیت مسئله حکمرانی را در حوزه فناوری و نوآوری بیش‌ازپیش نمایان می‌سازد، تعدد نقش آفرینان، اهداف، اولویت‌ها و منافع آنان در حوزه‌های مختلف نوآوری و هم‌چنین گستردگی این حوزه‌ها است. این امر به‌نوبه خود منجر به توزیع شدن قدرت سیاسی و تمرکز تصمیم‌گیری از یک‌سو و پیچیده و چندبعدی بودن روزافزون مسائل حوزه نوآوری از سوی دیگر است. مطالعه حکمرانی در فضای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری، از جهت ماهیت خود مفهوم نوآوری، موضوعی اساسی و قابل توجه است؛ زیرا نوآوری، ماهیتی افقی، بین‌بخشی و فراگیر دارد و بیش‌ازپیش به‌عنوان نتیجه تعاملات پیچیده و تکامل نقش آفرینان، نهادها و ارتباطات شناخته‌شده است. بعلاوه، این حوزه با پیچیدگی‌های روزافزون به‌ویژه گسترش محدوده سیاست علم و فناوری به سایر حوزه‌های سیاستی مانند آموزش، بهداشت، کشاورزی، صنعت و نظایر آن، روبرو است (حاجی حسینی و کریم‌میان، ۱۳۹۸). طی سال‌های اخیر، نوآوری بیش‌ازپیش به‌عنوان نتیجه تکامل تعاملات نقش آفرینان شناخته‌شده و لذا ترجیحات ذینفعان مختلف، قدرت هر یک از آن‌ها و روابطی که با یکدیگر دارند و نقش سازمان‌های پل‌زن بیش‌ازپیش می‌تواند پیشران یا مانع نوآوری باشد (Borras, 2008).

لازمه ارتقای ساختار روابط میان نقش آفرینان و بهبود تعاملات آن‌ها، نمایش چگونگی ظهور شکل‌گیری ساختارهای حکمرانی بخصوصی در بافتارهای مختلف و نقش آفرینان و عوامل مؤثر بر دستاوردهای مورد انتظار آن‌ها است (کریم‌میان و همکاران، ۱۳۹۸). از طریق تحلیل این ساختارهای حکمرانی می‌توان پیشنهادهاتی به‌منظور ارتقای سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری ارائه نمود. این مقاله از طریق تحلیل شبکه‌های سیاستی و با روش تحلیل شبکه اجتماعی، ساختار حکمرانی را بر اساس تحلیل نقش پل‌زنی در شبکه‌ی سیاستی بررسی نموده و پیشنهادهاتی ارائه داده است. به‌طور کلی، مسئله

سیاست نوآوری به عنوان یک حوزه پیچیده شامل مؤلفه‌هایی است که از سطح بخشی (نوآوری در حمل‌ونقل، کشاورزی، نفت و گاز و ...) تا سطح ملی (نهادهای ملی، سیاست‌های آموزش عالی، مشوق‌های مالیاتی، خرید دولتی و ...) و نهایتاً به سطح بین‌المللی و جهانی (سرمایه‌گذاری خارجی، زنجیره‌های ارزش جهانی، ...) تعاملات و تبادلات متعددی دارند. وجود همزمان سطوح متعدد و مختلف در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری و عدم توجه به تقسیم‌کار کلی صحیح به نوبه‌ی خود منجر به افزایش شکاف‌ها و عدم تطابق‌ها به‌ویژه در خصوص انسجام سیاستی و حکمرانی و عدم نیل به ساختار حکمرانی مناسب در نظام فناوری و نوآوری ایران شده است (بهرروز و همکاران، ۱۳۹۹)، (کریم‌میان و همکاران، ۱۳۹۸). بر این اساس، بازنگری ساختار حکمرانی این حوزه و ارائه راهکارهایی به‌منظور مواجهه با این مسائل ضروری می‌نماید. این پژوهش به دنبال آن است تا با مقایسه‌ی میان وضعیت ساختار حکمرانی در نظام قانونی و وضعیت موجود از منظر خبرگان، از منظر شاخص‌های قدرت پل‌زنی در شبکه (که از طریق مرکزیت بینابینی اندازه‌گیری می‌شود) و شایستگی و تأثیر ادراک‌شده، توصیه‌های سیاستی به‌منظور بهبود ساختار حکمرانی ارائه کند. در پژوهش حاضر باهدف شناسایی ساختار حکمرانی فناوری و نوآوری برای انجام تحلیل‌های مرتبط با نقش‌آفرینان و روابط آن‌ها، تحلیل شبکه‌های سیاستی به‌منظور شناسایی ساختار شبکه‌های حکمرانی در ادبیات نظری و تجربی انجام می‌شود. بدین منظور، در مرحله اول تمامی قوانین، مقررات و آیین‌نامه‌های حوزه فناوری و نوآوری بررسی مطالعه شده و تحلیل ساختار حکمرانی موجود در این متون انجام شده است. در مرحله دوم، برای جمع‌آوری داده‌های مربوط به تعاملات و ارتباطات وضعیت موجود از منظر خبرگان اقدام شده و ساختار حکمرانی در وضعیت موجود ترسیم گردیده است. در هر دو مرحله، تعاملات نقش‌آفرینان و روابط آن‌ها به‌وسیله‌ی نرم‌افزار UCINET تحلیل و وضعیت ساختار حکمرانی ترسیم می‌شود.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

شبکه سیاستی را می‌توان مجموعه نقش‌آفرینان دولتی و غیردولتی دارای وابستگی تعریف نمود که در سیاست‌گذاری عمومی مشارکت داشته و به‌طور رسمی یا غیررسمی با یکدیگر ارتباط نهادی دارند. همچنین، ارتباطات میان نقش‌آفرینان، جریان منابع میان آن‌ها را نشان می‌دهد. به همین علت، تحلیل شبکه سیاستی می‌تواند بینشی از تعادل و الگوهای مسئولیت‌ها، پاسخ‌دهی، اقتدار، منابع، روابط و قدرت در یک فرایند سیاست‌گذاری ارائه دهد (Bainbridge et al., 2011).

شبکه‌های سیاستی می‌توانند به‌عنوان یک‌گونه از میانجیگری منافع و یا یک‌شکل خاص از

حکمرانی در نظر گرفته شوند؛ بنابراین، شبکه‌های سیاسی به دو صورت به کار گرفته می‌شود مدل یا مفهوم تحلیلی و رویکردی نظری و ساختاری (Borzel, 1998). تحلیل شبکه‌های سیاسی، بستر تحلیلی مناسبی برای درک بهتر پویایی‌ها و ویژگی‌های ساختاری فضای سیاست‌گذاری فراهم می‌کند. در این رویکرد فرض می‌شود که دستاوردهای سیاسی، نتیجه تعامل راهبردهای نقش‌آفرینان مختلف هستند. مفهوم ساختار در تحلیل شبکه‌های سیاسی، ریشه در جایگاه نسبی نقش‌آفرینان نسبت به یکدیگر براساس این روابط دارد. تحلیل ساختار شبکه بر روابط و کشف الگوی آن میان نقش‌آفرینان و در نتیجه، تبیین جایگاه و قدرت یک نقش‌آفرین در شبکه استوار است (کریم‌میان و همکاران، ۱۳۹۸). در سال‌های اخیر به‌کارگیری شبکه‌های سیاسی رویکردی متداول‌تر در تحلیل حکمرانی شبکه‌های علمی و فناوری بین‌المللی شده است (Borras, 2008). مفهوم ساختار در تحلیل شبکه‌ای، مبتنی بر شناسایی این نوع روابط و کشف الگوی آن میان نقش‌آفرینان و شناسایی جایگاه نسبی نقش‌آفرینان نسبت به یکدیگر براساس این روابط است.

حکمرانی نتیجه قواعد رسمی اعلام‌شده (یعنی سیاست‌ها، قوانین و ...) و تعاملات غیررسمی نقش‌آفرینان در شبکه‌ها است. از این رو حکمرانی موارد زیر را شامل می‌شود، (۱) قواعد رسمی تعریف‌شده توسط قوانین و دستورات رسمی است که مشروعیت نقش‌آفرینان را تعیین می‌کند و (۲) ساختارهای سیاست غیررسمی که با تعاملات و به اشتراک‌گذاری اطلاعات در سطوح مختلف حکمرانی مشخص می‌شوند (Vignola et al., 2013). ارتباطات میان نقش‌آفرینان تعاریف مختلفی دارند و به محتوای روابط حاکم بین هر زوج از نقش‌آفرینان اشاره دارند. یکی از مهم‌ترین منابع موجود در اغلب شبکه‌های سیاسی که بررسی آن می‌تواند مفید واقع شود، میزان تعاملات و تبادل اطلاعات است. علاوه بر این تمام منابع مشهود و غیرمشهود مورد مبادله میان نقش‌آفرینان مانند روابط مالی، حمایت متقابل، یادگیری، موانع، اعتماد، منابع فیزیکی و هر ماهیت دیگری که بتواند بعدی از رابطه بین دو نقش‌آفرین را نشان دهد، می‌تواند به‌عنوان رابطه در نظر گرفته شود (کریم‌میان، ۱۴۰۰). بر این اساس، فارغ از اینکه کدام‌یک از انواع ارتباطات برای بررسی انتخاب گردد، می‌توان سازمان‌های با قدرت بالای برقراری ارتباطات و تعاملات در شبکه (سازمان‌های پلزن) را شناسایی نموده و ساختار شبکه را بر اساس وضعیت آنان تحلیل نمود. در پژوهش حاضر، روابط شامل تعاملاتی است که دو یا چند نقش‌آفرین را از نظر ارتباط با ساختار حکمرانی فناوری و نوآوری مرتبط می‌کند. در طی فرایند انجام پژوهش حاضر سه نوع شاخص معرفی شده در (Vignola et al., 2013) استفاده می‌شود.

الف- شاخص موقعیت سازمان در برقراری تعاملات بین سازمانی که جایگاه آن سازمان را در

ساختار حکمرانی نشان می‌دهد (قدرت پل‌زنی).

ب- شاخص نفوذ (تأثیر) ادراک شده هر سازمان به عنوان نشان دهنده قدرت اقتناع کردن آن سازمان که با توجه به میزان تأثیرگذار بودن آن سازمان توسط خبرگان تعیین می شود.

ج- شاخص شایستگی ادراک شده سازمان به عنوان نشان دهنده اعتبار ادراک شده آن سازمان در انجام وظایف از نظر سایر سازمان ها که توسط خبرگان تعیین می شود.

به منظور انجام تحلیل این شاخص ها روش تحلیل شبکه های اجتماعی بکار گرفته می شود. در رویکرد شبکه ای تمرکز بر ویژگی های روابط میان و درون واحدها است، نه ویژگی های خود واحدها. آنچه تحلیل شبکه های اجتماعی را از سایر روش های تحلیل متمایز می کند، تمرکز این روش بر روابط و ساختار آن است. این امر می تواند اطلاعاتی در مورد ساختار شبکه های روابط و موقعیت افراد در این شبکه ها ارائه دهد (Wasserman & Faust, 1994). به طور کلی روش تحلیل شبکه های اجتماعی در دو حالت کلی در پژوهش مورد استفاده قرار می گیرد. در حالت اول مسئله ای که محقق تشخیص دهد که انواع ارتباطات میان نقش آفرینان (اعم از مالی، قانونی، اعتماد و نظایر آن) می تواند ابعاد و راه حل های مسئله مورد نظر را معین نماید. در این حالت با شناختی که محقق از مسئله دارد و با در نظر داشتن مزایا و معایب سایر روش های پژوهش دست به انتخاب این روش می زند. حالت کلی دیگر مربوط به زمانی است که مسئله، خود از جنس شبکه ای باشد. مواردی مانند مورد پژوهش حاضر (تحلیل ساختار حکمرانی) یا خوشه های کسب و کار از این دست هستند. در مورد مدل سازی شبکه های سیاسی در حوزه های پیچیده، در مراجع مختلف روش پژوهش شبکه های اجتماعی استفاده شده است (Morçöl, 2012, Morçöl, 2014). روش تحلیل شبکه اجتماعی می تواند برای مطالعه چگونگی الگوی روابط متقابل بین نقش آفرینان مختلف که بر کیفیت حکمرانی در سیاست گذاری اثر گذارند، مفید واقع شود (Salmanicheraghadi et al., 2021)؛ بنابراین در این روش تأکید بر خصوصیات ساختاری شبکه اجتماعی و مؤلفه انسجام در سطح کل شبکه بوده و از طریق اندازه گیری شاخص هایی مانند میزان تراکم، میزان مرکزیت، میزان دوسویه بودن پیوندها و میزان انتقال یافتگی پیوندها در شبکه، ساختارها تحلیل می شوند (محمدی کنگرانی و رفسنجانی نژاد، ۲۰۱۵). تحلیل شبکه اجتماعی بر مطالعه روابط بین نقش آفرینان و الگوی این روابط تمرکز می نماید که در این پژوهش نقش سازمان هایی که واسطه گری (پل زنی) برقراری تعاملات را برعهده دارند، محوریت دارد.

به لحاظ پیشینه تجربی، پژوهش های مختلفی به تحلیل ساختار حکمرانی با استفاده از تحلیل شبکه های سیاسی پرداخته اند. این نوع از تحلیل ساختار حکمرانی عمدتاً در حوزه های سیاسی با ذینفعان و نهادهای متعدد و مبهم به کار گرفته شده است. ساور و همکاران، به منظور تحلیل ساختار

حکمرانی تغییرات آب و هوایی در بارسلونا، سازمان‌های پل‌زن در شبکه‌ی سیاستی را با روش تحلیل شبکه اجتماعی تحلیل کردند و یافتند با گنجاندن ملاحظات تطابق با تغییرات آب و هوایی در ساختار حکمرانی موجود می‌توان حکمرانی محلی سواحل متأثر از این تغییرات آب و هوایی را بهبود بخشند (Sauer et al., 2021). هو و همکاران، تحلیل شبکه سیاستی سیاست‌های مدیریت تقاضای آب در صنعت گردشگری سنگاپور به‌منظور ارائه پیشنهاداتی برای ارتقای همکاری و سیاست‌گذاری مشارکتی انجام داده‌اند و پیشنهاد دادند جهت‌دهی به ترجیحات ذینفعان از طریق واگذاری مسئولیت‌ها و منابع و تغییر منافع آن‌ها، در راستای بهبود سیاست‌گذاری مشارکتی و حکمرانی مؤثر است (Hu et al., 2019). ویگنولا، مک‌دنیلز و شولز با تحلیل شبکه‌های سیاستی و مبتنی بر نظرات خبرگان، ساختار حکمرانی محیط‌زیست در کاستاریکا را ترسیم و سازمان‌های اصلی پل‌زننده را شناسایی و بر این اساس پیشنهادات سیاستی ارائه کرده‌اند (Vignola et al., 2013). اریج و گریر، به‌منظور ارائه راهبردهایی برای ارتقای یکپارچگی در سیاست‌گذاری تدارکات دولتی به تحلیل شبکه سیاستی تدارکات دولتی انگلستان پرداخته‌اند و درنهایت فقدان قدرت پل‌زنی کافی در سازمان‌های مرکزی و روابط ناکافی بین سازمانی را دلیل ضعف در ساختار حکمرانی و شکست سیاست‌های این حوزه شناسایی کرده‌اند (Erridge & Greer, 2000). شریف‌زاده و همکاران، با تحلیل شبکه سیاستی در حوزه تدوین سیاست‌های کارآفرینی در کشور، مدلی برای سیاست‌گذاری کارآفرینی ارائه داده‌اند. این محققان با به‌کارگیری روش تحلیل مضمون و معادلات ساختاری، الگوی مطلوبی از شبکه سیاستی این حوزه با محوریت نقش‌آفرین مرکزی ارائه داده‌اند (فتاح و همکاران، ۱۳۹۷). جهان‌دیده، رحمتی و زارعی متین نیز مرحله تدوین سیاست‌ها را در حوزه سیاست‌های گردشگری به‌منظور تحلیل شبکه سیاستی انتخاب کرده‌اند. این پژوهش نیز با به‌کارگیری تحلیل مضمون و مدل‌سازی معادلات ساختاری و با جمع‌آوری داده‌های موردنیاز از طریق پرسشنامه به طراحی مدلی برای شبکه سیاستی تدوین سیاست‌های گردشگری در کشور پرداخته است (جهان‌دیده، رحمتی و زارعی متین، ۱۳۹۶).

در پیشینه تجربی، تحلیل شبکه‌های سیاستی با اهداف متنوعی از جمله تحلیل ساختار حکمرانی انجام‌شده و روش‌های متعددی در این زمینه کاربرد دارند که روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی یکی از مهم‌ترین آن‌هاست. به‌طور خاص این رویکرد در حوزه‌های چند ذینفعی (گردشگری، محیط‌زیست، آب و ...) بیشتر بکار گرفته شده است. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال آن است تا ساختار حکمرانی در نظام فناوری و نوآوری کشور را از طریق تحلیل شبکه سیاستی مشخص نماید و این کار را با روش تحلیل شبکه اجتماعی انجام می‌دهد.

۳- روش پژوهش

اساس رویکرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی برپایه دو تئوری شبکه‌ای و تئوری گراف‌ها قرار دارد؛ تئوری شبکه‌ای به بررسی روابط نقش‌آفرینان شبکه دلالت دارد. مهم‌ترین ویژگی این تئوری، تغییر کانون توجه از اجزای شبکه و ویژگی‌هایشان به ارتباطات میان اجزای شبکه است. در قالب تئوری گراف‌ها نیز جنبه‌های ساختاری مدل نمایان‌گر و شبکه در قالب ریاضیات شبیه‌سازی می‌شود. در تحلیل شبکه‌ای، براساس کاربرد روش‌های متداول علوم اجتماعی (مانند پرسشنامه یا برگزاری جلسات دلفی، طوفان ذهنی و...) داده‌ها جمع‌آوری و سپس در قالب ماتریس وارد نرم‌افزار (در این مقاله UCINET) و پردازش و تحلیل‌های داده‌ای بر روی آن‌ها صورت می‌گیرد (محمدی کنگرانی و رفسنجانی نژاد، ۲۰۱۵). مزیت این روش اجرای کلیه مراحل تجزیه و تحلیل با نظر و تشخیص تصمیم‌گیر است. در این روش مفاهیم و شاخص‌هایی ارائه شده که با اعمال آن‌ها و به کمک نرم‌افزارهای مرتبط شبکه‌های مختلفی برای تحلیل و شناسایی جایگاه گره‌ها و یا روابط میانشان ترسیم می‌گردد. از مهم‌ترین این شاخص‌ها می‌توان انواع مرکزیت را نام برد که براساس هدف پژوهش یک یا ترکیبی از این شاخص‌ها به کار می‌رود. این پژوهش به علت تمرکز بر نقش پل‌زنی عمدتاً بر استفاده از شاخص مرکزیت بینابینی استوار است. مرکزیت بینابینی براساس موقعیت نقش‌آفرینان در شبکه و قرارگرفتن در کوتاه‌ترین مسیر میان جفت نقش‌آفرینان دیگر محاسبه می‌شود؛ بنابراین نقطه‌ای دارای بیشترین مرکزیت بینابینی (نشان‌دهنده قدرت پل‌زنی) است که بینابین بسیاری از جفت نقاط (نقش‌آفرینان) دیگر شبکه قرارگرفته و راه‌های ارتباطی نقاط دیگر از آن بگذرد (محمدی کنگرانی و رفسنجانی نژاد، ۲۰۱۵).

این پژوهش بر اساس هدف، پژوهشی کاربردی به شمار می‌رود. استراتژی آن آمیخته (کمی و کیفی) بوده و تحقیق توصیفی از نوع بررسی موردی است. در پژوهش حاضر، برای انجام تحلیل‌های مرتبط قوانین، مقررات و آیین‌نامه‌های مرتبط با فناوری، نوآوری، تحقیق و توسعه و دانش‌بنیان بررسی و سپس نظرات خبرگان در قالب پرسشنامه به روش تحلیل شبکه اجتماعی استفاده شده است. پس از تحلیل اسنادی، سازمان‌های مکلف شناسایی و روابط آن‌ها به وسیله نرم‌افزار تحلیل شده و وضعیت موجود ساختار شبکه‌ای ترسیم شده است. مهم‌ترین ابزار گردآوری داده در این پژوهش، پرسشنامه و مرور متن قوانین، مقررات و مصوبات است. به این صورت که ابتدا از طریق جستجو در منابع معتبر (معاونت حقوقی رئیس‌جمهور، مرکز پژوهش‌های مجلس

و قوانین معرفی شده در (فرتاش و همکاران، ۱۳۹۶) در حوزه فناوری و نوآوری که در نهایت بین سال‌های ۱۳۶۲-۱۳۹۹ قرار داشتند، ۱۰۴ ماده قانونی مرتبط با موضوع فناوری و نوآوری شناسایی شد و این لیست مورد تأیید خبرگان این مجموعه از مواد قانونی مبنای بررسی‌های بعدی و تولید داده‌های اولیه و وضعیت بر اساس قوانین و مقررات (مجموع هم‌حضوری اسامی نهادها در متن هر ماده قانونی) پژوهش قرار گرفت. مجموعه قوانین، مقررات و مصوبات فوق‌الذکر در پیوست ۱ ارائه شده است. در ادامه سه سؤال در خصوص میزان تعاملات (۰ بدون تعامل الی ۴ تعامل بسیار زیاد)، میزان اثرگذاری سازمان در وضع موجود (۰ بدون اثر الی ۴ اثرگذاری بسیار زیاد) و میزان شایستگی انجام وظایف و مأموریت (۰ بدون شایستگی الی ۴ دارای شایستگی بسیار زیاد) از خبرگان پرسیده شد. نهایتاً، میانگین جواب‌های خبرگان به سؤال اول مبنای ترسیم ساختار شبکه اجتماعی قرار گرفت. هم‌چنین میانگین پاسخ‌ها به سؤال دوم و سوم تأثیر و شایستگی ادراک شده هر سازمان را نشان می‌دهد. در این پژوهش از میان پژوهش‌های پیشین (نریمانی و شجاعی، ۱۴۰۰) و (UNCTAD, 2016) و مبتنی بر نظر خبرگان، برای ساختار حکمرانی سیاست‌گذاری نوآوری کشور، چهار سطح شناسایی شده که مبنای تحلیل لایه‌های ساختار حکمرانی قرار می‌گیرد.

- سطح اول شامل نهادهای تدوین‌گر سیاست و تصمیم‌گیری

- سطح دوم شامل وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست

- سطح سوم شامل نهادهای مرزی و واسطه‌ای

- سطح چهارم شامل انجام‌دهندگان پژوهش و فناوری

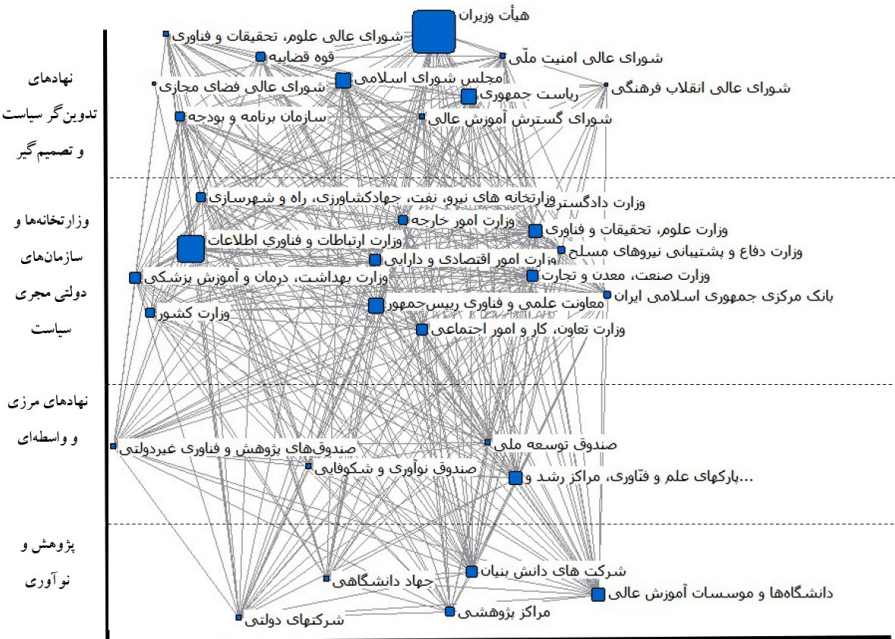
خبرگان این تحقیق ۸ نفر شامل یک نفر عضو هیئت‌علمی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور، یک نفر عضو هیئت‌علمی دانشگاه تهران، یک نفر از مدیران صندوق نوآوری و شکوفایی دو تن از مدیران معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور، یک مدیر و یک کارشناس از سازمان برنامه‌بودجه کشور و یکی از فعالان بخش خصوصی هستند.

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

۴-۱- یافته‌های تحلیل قوانین و مقررات (مرحله اول)

در بررسی قوانین و مقررات مشخص گردید که برخی سازمان‌ها در موضوعات مختلف در حوزه فناوری و نوآوری مکلف به انجام وظایفی شده‌اند که گاه این وظایف را باید به‌تنهایی انجام

دهند و گاه در انجام این وظایف نیاز به همکاری آن‌ها با یکدیگر وجود دارد. بنابراین از مجموع ۱۰۴ مورد ماده قانونی مورد بررسی قرار گرفته، ماتریسی دووجهی تشکیل گردید که سطرهای آن مواد قوانین و مقررات و ستون‌های آن، کلیه سازمان‌ها و نهادهای ذکر شده در مجموع قوانین و مقررات بودند. نهایتاً خانه‌های ماتریس به صورت صفر و یک، وجود و یا عدم وجود سازمان‌ها در هر ماده قانونی بودند. با استفاده از شمارش تعداد دفعات هم‌حضور هر زوج سازمان در مواد، ماتریس دو وجهی سازمان-سازمان حاصل شد که ارزش سلول‌های آن نشان‌دهنده تعداد دفعات مکلف شدن سازمان هر سطر به همکاری با سازمان ستون مربوط به آن سلول است. ارزش صفر نیز برای عدم وجود تکلیف یا وظیفه قانونی همکاری دو سازمان منظور شد. سپس داده‌ها وارد نرم‌افزار و نمایش شبکه براساس مرکزیت بینابینی (معیار لازم برای محاسبه‌ی شاخص موقعیت سازمان در ایجاد تعاملات بین سازمانی) و مبتنی بر سطوح چهارگانه حکمرانی ترسیم گردید. سطح اول نهادهای تدوین‌گر سیاست و تصمیم‌گیر، سطح دوم وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست، سطح سوم نهادهای مرزی و واسطه‌ای و سطح چهارم انجام‌دهندگان پژوهش و توسعه‌دهندگان فناوری. در شکل (۱) نمایش مرکزیت بینابینی سازمان‌ها مبتنی بر تحلیل قوانین و مقررات و براساس این دسته‌بندی، نشان داده شده است.



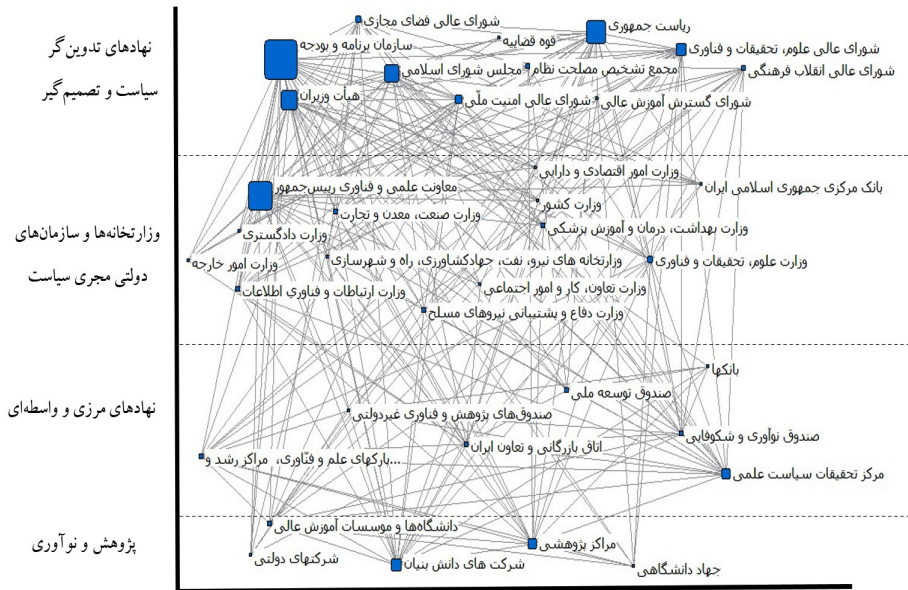
شکل (۱): نمایش مرکزیت بینابینی (قدرت پل‌زنی) نقش‌آفرینان نظام حکمرانی فناوری و نوآوری

براساس سطوح حکمرانی (مستخرج از قوانین و مقررات)

همان‌طور که در شکل فوق نیز قابل مشاهده است، هیئت‌وزیران، ریاست جمهوری و مجلس شورای اسلامی و پس از آن‌ها سازمان برنامه‌و بودجه و شوراهای مرکزی نزدیک به یکدیگر در سطح نهادهای تدوین‌گر سیاست و تصمیم‌گیری؛ وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و پس از آن‌ها وزارت عتف، وزارت بهداشت، وزارت صنعت و وزارت تعاون در سطح وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست، اتاق بازرگانی ایران و پس از آن مراکز پژوهشی در سطح نهادهای مرزی و دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی و پس از آن شرکت‌های دانش‌بنیان در سطح پژوهش و نوآوری از بالاترین قدرت واسطه‌گری ارتباطات میان نقش‌آفرینان مختلف (مرکزیت بینابینی) برخوردارند.

۴-۲- یافته‌های وضع موجود در مصاحبه با خبرگان (مرحله دوم)

در مرحله دوم برای جمع‌آوری داده‌های کمی ارتباطات از منظر خبرگان اقدام شده است و سازمان‌های پیشنهادی از دید خبرگان نیز اضافه و یا حذف شدند. در نهایت در این مرحله نیز نقش‌آفرینان و روابط آن‌ها به‌وسیله‌ی نرم‌افزار UCINET تحلیل و وضعیت موجود ساختار حکمرانی ترسیم شده است. مهم‌ترین ابزار گردآوری داده در این بخش، پرسشنامه است؛ بنابراین باهدف شناسایی ساختار حکمرانی فناوری و نوآوری، لیست اولیه نهادهای درگیر از متن قوانین و آیین‌نامه‌ها استخراج و مبتنی بر اظهارات خبرگان تکمیل شد. در نهایت براساس اطلاعات ارائه‌شده توسط خبرگان مجموعه نقش‌آفرینان نهایی شناسایی گردید. در ادامه اجرای فرایند پژوهش، طی مصاحبه با خبرگان، از آن‌ها درخواست شد که پرسشنامه شبکه را که ماتریسی با سطر و ستونی متشکل از اسامی تمام سازمان‌های درون شبکه است، با نمره‌دهی از ۰ تا ۴ پرکنند. به‌طور خاص، داده‌های شبکه در یک ماتریس متقارن سازماندهی شده است که در آن‌همه سازمان‌ها (یعنی گره‌های شبکه) در ستون اول و در ردیف اول فهرست شده‌اند. از هر مصاحبه‌شونده خواسته شد که میزان تعاملات هر سازمان با سایر سازمان‌ها را نشان دهد. هم‌چنین برای ارزیابی متغیرهای میزان تأثیرگذاری و میزان صلاحیت از مصاحبه‌شوندگان درخواست شد تا میزان این متغیرها را برای سازمان‌های مختلف، با نمره‌دهی از ۰ تا ۴ مشخص کنند.



شکل (۲): نمایش مرکزیت بینابینی (قدرت پل‌زنی) نقش‌آفرینان نظام حکمرانی فناوری و نوآوری

براساس سطوح حکمرانی (وضع موجود بر اساس نظر خبرگان)

همان‌طور که در شکل (۲) مشاهده می‌شود، در سطح نهادهای تدوین‌گر سیاست و تصمیم‌گیر، سازمان برنامه‌بودجه، نهاد ریاست جمهوری، مجلس شورای اسلامی و شورای عالی عتف به ترتیب از بالاترین میزان قدرت پل‌زنی و واسطه‌گری برخوردارند که بعد از آن‌ها به ترتیب هیئت‌وزیران، نهاد ریاست جمهوری، شورای عالی امنیت ملی و شورای عالی فضای مجازی قرار دارند. در سطح وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری از بالاترین میزان قدرت پل‌زنی برخوردار بوده و پس‌از آن وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و وزارت دفاع و سپس وزارت بهداشت و وزارت صمت قرار دارند. در سطح مرزی و واسطه‌ای، همه نهادها قدرت برابری دارند و با توجه به اختلاف اندازه مرکزیت بینابینی سازمان‌های این سطح با سازمان‌های سایر سطوح، اندک بودن قدرت پل‌زنی این نهادها در کل ساختار حکمرانی مشهود است. تنها مرکز تحقیقات سیاست علمی به‌عنوان دبیرخانه شورای عالی عتف تا حدی تعاملات متنوع و گسترده و در نتیجه قدرت بینابینی بالا را تجربه نموده است. در نهایت در سطح چهارم یعنی مجریان پژوهش و فناوری، سهم بالای شرکت‌های دانش‌بنیان و پس‌از آن دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی مشهود است. نکته اساسی قابل توجه در این سطح اختلاف اندازه گره‌های این سطح با اندازه گره‌های سطوح کلان‌تر است که جایگاه ضعیف نقش‌آفرینان این سطح را در ساختار حکمرانی فناوری و نوآوری نشان می‌دهد.

۴-۳- مقایسه‌ی یافته‌های قوانین و مقررات با یافته‌های وضع موجود از منظر خبرگان

شاخص‌های موردبررسی، مرکزیت بینابینی (قدرت پل‌زنی)، تأثیر (نفوذ) ادراک‌شده و شایستگی ادراک‌شده بوده‌اند. این سه شاخص باید با یکدیگر هم‌خوانی داشته باشند تا سازمان‌هایی که بیشترین قدرت را در این نظام دارند، قدرت اقتناع و اعتبار کافی متناسب با جایگاهشان داشته باشند. همچنین سازمان‌هایی که اعتبار و قدرت اقتناع بالایی دارند، قدرت کافی را در این نظام به دست آورند. نهایتاً همه این موارد با مأموریت سازمان و فعالیت‌های آن سازمان هم‌خوانی داشته باشد. در صورتی که سازمانی که مرکزیت بینابینی بیشتری دارد و از دیدگاه نقش‌آفرینان مختلف به‌عنوان نهادی که دارای صلاحیت و قدرت اثر است، شناسایی شود، می‌توان چنین نهادی را برخوردار از جایگاه مناسب در ساختار حکمرانی دانست که می‌تواند به‌منظور تحقق اهداف نظام فناوری و نوآوری مفید واقع شود. در صورتی که یک سازمان قدرت اقتناع (تأثیر ادراک‌شده) و یا اعتبار کافی (شایستگی ادراک‌شده) را نداشته باشد، جایگاه واسطه‌ای قوی برای آن سازمان نمی‌تواند در ساختار نظام فناوری و نوآوری مفید فایده واقع شود و یا حتی می‌تواند مخرب نیز باشد؛ بنابراین یا باید جایگاه آن سازمان در ساختار اصلاح شود و یا در صورتی که این تضعیف جایگاه به دلایلی مطلوب نباشد، باید براساس توصیه‌هایی، افزایش تأثیر و شایستگی ادراک‌شده آن سازمان مدنظر قرار بگیرد. با توجه به توضیحات فوق، پیشنهادات سیاستی در سه قالب افزایش شایستگی و تأثیر نهادهایی که علی‌رغم قدرت بالا در نظام قانونی و نظر خبرگان، شایستگی و تأثیر کمی دارند؛ تقویت جایگاه قانونی نهادهایی که شایستگی و تأثیر بالا و قدرت بالا از منظر خبرگان دارند؛ و بازنگری در مأموریت‌ها و نقش نهادهایی که علی‌رغم شایستگی و تأثیر بالا و جایگاه بالای قانونی، از منظر خبرگان قدرت بالایی نداشتند، ارائه می‌شوند.

در ادامه به‌منظور مقایسه ساختار حکمرانی فناوری و نوآوری قدرتمندترین سازمان‌ها در چهار لایه حکمرانی (بزرگ‌ترین گره‌ها در شکل (۱) و شکل (۲))، احصا شده و شاخص‌های صلاحیت و تأثیرگذاری آن‌ها استخراج گردید. همان‌طور که پیشتر ذکر شد ترکیب این سه شاخص (قدرت واسطه‌گری، قدرت اقتناع و میزان اعتبار) برای یک سازمان می‌تواند تحلیل خوبی از ساختار حکمرانی به دست دهد.

جدول (۱): بالاترین میزان شاخص‌های مرکزیت بینابینی، شاخص تأثیرگذاری و شاخص صلاحیت در هر سطح

صلاحیت	تأثیرگذاری	شاخص بینابینی	جایگاه در ساختار حکمرانی	اسامی سازمان‌ها
۲.۷۱	۴	۷۷.۲۵۳	نهاد تدوین‌گر سیاست و تصمیم‌گیر	سازمان برنامه‌ریزی و بودجه
۱.۵۷	۳.۸۳	۲۶.۲۲۵	نهاد تدوین‌گر سیاست و تصمیم‌گیر	هیئت‌وزیران
۲.۱۴	۳.۵	۲۲.۹۳۶	نهاد تدوین‌گر سیاست و تصمیم‌گیر	مجلس شورای اسلامی
۳.۲۸	۴	۳۸.۷۴۲	وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست	معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور
۲	۳.۱۶	۴.۱۵۰	وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۲.۴۲	۲.۵	۱.۲۳۸	وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست	وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
۲.۲۸	۲.۵	۰.۹۱۴	وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی مجری سیاست	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۲.۸۵	۳.۱۶	۵.۵۵۶	نهادهای مرزی و واسطه‌ای	صندوق نوآوری و شکوفایی
۱.۸۵	۲.۱۶	۲.۶۶۴	نهادهای مرزی و واسطه‌ای	مراکز رشد، پارک‌های علم و فناوری و...
۱.۸۵	۱.۶۶	۴.۷۱۴	نهادهای مرزی و واسطه‌ای	اتاق بازرگانی و تعاون ایران
۲.۴۲	۲.۶۶	۱۶.۰۲۲	پژوهش و نوآوری نهادهای	شرکت‌های دانش‌بنیان
۲	۲.۶۶	۲.۶۶۴	پژوهش و نوآوری	دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی

در ادامه سازمان‌های دارای بالاترین مرکزیت بینابینی در هر یک از سطوح حکمرانی هم بر مبنای قانون و مقررات و هم بر مبنای نظرات خبرگان استخراج شده است (جدول (۲)).

جدول (۲): سازمان‌های دارای بالاترین مرکزیت بینابینی در هر یک از سطوح حکمرانی

سطح حکمرانی	پر قدرت‌ترین سازمان بر مبنای قانون و مقررات	پر قدرت‌ترین سازمان بر مبنای نظرات خبرگان
سیاست‌گذار و تصمیم‌گیر	هیئت‌وزیران/مجلس شورای اسلامی	سازمان برنامه‌ریزی و بودجه
وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی	معاونت علمی و فناوری/ وزارت علوم/ وزارت بهداشت/ وزارت ارتباطات	معاونت علمی و فناوری
سازمان‌های مرزی	اتاق بازرگانی/ پارک‌ها، مراکز رشد، ...	صندوق نوآوری و شکوفایی
انجام‌دهندگان پژوهش	دانشگاه‌ها، شرکت‌های دانش‌بنیان	شرکت‌های دانش‌بنیان

۵- بحث پیرامون یافته‌های پژوهش

به منظور بحث پیرامون یافته‌های به دست آمده در دو وضع موجود و مطلوب (اشکال و جداول (۱) و (۲))، در هر یک از سطوح حکمرانی، ساختارها بر اساس سه عامل قدرت پل زنی (یا همان مرکزیت بینابینی در تحلیل شبکه اجتماعی)، تأثیر ادراک شده و شایستگی ادراک شده، مقایسه‌ای انجام گردید و توضیحاتی برای خروجی‌های پژوهش بیان شده است.

۵-۱- سطح سیاست‌گذاری کلان

در این سطح، پر قدرت‌ترین سازمان بر اساس متن قوانین و مقررات هیئت‌وزیران و مجلس شورای اسلامی بودند که از قدرت آنان برای تصویب سیاست‌های رسمی کشور نشأت می‌گیرد؛ اما بر اساس نظر خبرگان، قدرتمندترین سازمان در این سطح سازمان برنامه‌ریزی و بودجه است که از نظر آنان این امر به علت تدوین بخش قابل توجهی از سیاست‌های کلان توسط این سازمان است. فعالان

این حوزه، سازمان برنامه و بودجه کشور را نهاد مهمی در تصمیم‌سازی سیاست‌های فناوری و نوآوری می‌داند و با توجه به اینکه خبرگان به تدوین و طراحی سیاست‌ها توجه بیشتری داشته‌اند تا مرحله‌هایی که این سیاست‌ها به تصویب می‌رسند، این قدرت بالاتر را می‌توان تفسیر نمود. این امر در صلاحیت و تأثیرگذاری ادعاشده توسط خبرگان نیز منعکس شده است و ایشان سازمان برنامه و بودجه را به علت تسلط محتوایی و درگیری نزدیک با مسائل نظام فناوری و نوآوری دارای شایستگی و اثرگذاری بالاتر دانسته‌اند. اگرچه، این سازمان نیز اقدامات مهمی نظیر مشارکت دادن بیشتر و زود هنگام‌تر نهادهای سطح دوم و در برخی موارد سوم حکمرانی، در تدوین احکام فناوری و نوآوری برنامه‌های پنج‌ساله ششم و هفتم توسعه، همچنین بودجه‌های سال‌های اخیر و برخی قوانین و مقررات دیگر انجام داده که در شکل‌دهی به این جایگاه مؤثر بوده است. این امر مؤید یافته‌های ویگنولا، مک‌دنیلز و شولز (۲۰۱۳) در خصوص تأثیر مستقیم میزان شایستگی و اثرگذاری بر قدرت در سازمان‌های مرکزی است. همچنین، مجموعاً پنج شورا وجود دارد. شورای عالی امنیت ملی به هماهنگی بین دستگاهی در برخی موضوعات خاص اولویت‌دار (نظیر حمایت از ساخت بار اول محصولات دانش‌بنیان و رویدادهای بین‌المللی کارآفرینی و فناوری) می‌پردازد و در خصوص موضوعات متداول این حوزه، اقدامی صورت نمی‌دهد. شورای عالی انقلاب فرهنگی، در حوزه پژوهش و فناوری عمده‌تأثیر راهبری و پیگیری اجرای نقشه جامع علمی کشور متمرکز است و از طریق اسناد فناوری‌های اولویت‌دار نقشه جامع و سایر اسناد نیازمند هماهنگی بین دستگاهی (نظیر سند تعاملات بین‌المللی علم و فناوری) موضوعات دارای اولویت را پیگیری می‌نماید. ویژگی مشترک این دو نهاد شفاف بودن نسبی حوزه‌های ورود آن‌ها و درگیر نشدن در موضوعات متنوع نظام پژوهش و فناوری خارج از وظایف سنتی خود است. این امر با توجه به اینکه نداشتن جایگاه پل‌زنی و برقرار نمودن روابط در حوزه‌ی موضوعی خاصی را برای این دو نهاد رقم می‌زند، منجر به آن شده که در شاخص مرکزیت بنیابینی و در نتیجه جایگاه ضعیفی در نظام حکمرانی داشته باشند. اگرچه در سال‌های اخیر تلاش‌های صورت گرفته در شورای عالی انقلاب فرهنگی در تقویت و سازوکار پشتیبانی تصمیم‌های شورا با تشکیل ستاد علم و فناوری و فراتر رفتن وظائف آن از ستاد راهبری نقشه جامع علمی کشور و همچنین اقدامات شورای عالی امنیت ملی در شکل‌دهی به کمیته اقتصاد دانش‌بنیان و برگزاری منظم جلسات آن، این دو نهاد را از منظر شایستگی در جایگاه بهتری نسبت به گذشته قرار داده است. با این وجود، براساس یافته‌های اریج و گریب (۲۰۰۰) نیز فقدان قدرت کافی در چنین سازمان‌های بالادستی و نبود روابط کافی میان آن‌ها با سایر نهادها، نقطه‌ی ضعف جدی برای ساختار حکمرانی به شمار می‌رود. در خصوص شورای عالی عتف وضعیت

متفاوتی وجود دارد. این شورا بر اساس قانون تشکیل وزارت عتف تشکیل شده و بر اساس آیین‌نامه اجرای تبصره ۱ ماده ۴ این قانون، متولی سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی کلان و همچنین هماهنگی، پایش و ارزیابی در حوزه‌ی علوم، تحقیقات و فناوری است. علی‌رغم اختیارات قانونی گسترده این سازمان و نقش کلیدی در تخصیص بخشی از بودجه پژوهشی در کشور و همچنین تصریح این جایگاه در برخی قوانین و مقررات مهم نظیر قانون دانش‌بنیان و آیین‌نامه‌های مرتبط، تعارضاتی با سایر دستگاه‌های متولی به‌ویژه در امر توسعه فناوری پیدا نموده است. این امر ضمن کاستن از قدرت و اختیارات این شورا در قیاس با موارد مصرح در قوانین و مقررات، منجر به آن شده است که نقش واسطه‌ای و برقراری ارتباط بین اجزای نظام حکمرانی را از دست‌داده و جایگاه و ابزاری برای حفظ و ارتقای نقش مرکزیت واسطه‌ای در این نظام نداشته باشد. این امر البته ریشه در برخی قوانین و مقررات حوزه فناوری و نوآوری نیز دارد که مطابق با یافته‌های هو و همکاران (۲۰۱۹)، منابع کافی را در اختیار این نقش‌آفرین قرار نداده‌اند.

شورای عالی فضای مجازی نیز برخلاف وظیفه‌ی هماهنگی بین دستگاهی و سیاست‌گذاری کلان در حوزه فضای مجازی که براساس دستور تشکیل شورا دارد، نتوانسته است در قوانین و مقررات بعدی این حوزه جایگاه خود را پیدا کند و در عمل نیز نتوانسته است از نظر خبرگان موفق باشد. در مجموع هیچ‌یک از این شوراها چه از نظر متن قوانین و چه از نظر خبرگان قدرت بالایی در ساختار حکمرانی ندارند که بر اساس یافته‌های اریج و گریر (۲۰۰۰)، نقطه ضعف ساختار حکمرانی محسوب می‌شود. نهایتاً قوه قضاییه، علی‌رغم جایگاهی که می‌تواند در موضوعات حقوقی این حوزه نظیر مالکیت فکری، دعاوی تخصصی حوزه فناوری و نوآوری و ایجاد مراکز تخصصی مرتبط و مواردی نظیر آن داشته باشد تا کنون نه تنها در متن قوانین و مقررات بلکه از نظر خبرگان نیز قدرت پایینی در شبکه دارد.

۵-۲- سطح وزارتخانه‌ها و سازمان‌های مجری

در این سطح، متن قوانین و مقررات، معاونت علمی و فناوری، وزارت علوم، وزارت بهداشت و وزارت ارتباطات را با امتیازهای نزدیک در این ساختار دارای اقتدار و اختیار قرار داده است. با این وجود در نظرات خبرگان، با اختلاف معاونت علمی و فناوری به تنهایی بالاترین قدرت را در شبکه دارد. علی‌رغم اینکه شایستگی و تأثیرگذاری هر چهار مورد به هم نزدیک هستند، ولی می‌توان استنباط نمود که در عمل معاونت علمی و فناوری قدرت بالاتری را در نظرات خبرگان داشته است. این امر به دلیل در اولویت نبودن توسعه فناوری نسبت به انجام سایر مأموریت‌ها

در وزارتخانه‌های صنعتی و بخشی مختلف است. اگرچه اقداماتی نظیر تصویب نظام‌نامه پیوست فناوری و برخی از مواد برنامه‌های پنجساله توسعه کشور و بودجه‌های سالانه بمنظور بر طرف نمودن این معضل انجام شده است، کماکان یکی از مهم‌ترین مشکلات در توسعه فناوری و نوآوری در کشور، درگیر نبودن وزارتخانه‌های صنعتی و فناوری متولی بخش‌های مختلف و یا فرابخشی مانند وزارت صمت و وزارت امور اقتصادی با این حوزه است. این وزارتخانه‌ها علی‌رغم آن که در متون قوانین و مقررات جایگاه نسبتاً مهمی را در امر توسعه فناوری و نوآوری در کشور بر عهده دارند، به دلیل محدودیت‌های موجود و نداشتن دید بلندمدت، از نظر خبرگان توانسته‌اند مشارکت صحیحی در توسعه فناوری و نوآوری در کشور داشته باشند. علی‌رغم اینکه در سال‌های اخیر سعی شد با اقداماتی نظیر اضافه شدن معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور به ترکیب شورای اقتصاد که مرجع تصمیم‌گیری در خصوص بسیاری از طرح‌های بزرگ ملی و بین‌المللی است و با اتکا به برخی مقررات حامی نوآوری، رسوخ نوآوری به بخش‌های اقتصادی دنبال شود، اما مشکلات مختلف نظیر محدودیت‌های اقتصادی و تحریم منجر به آن شد که این سازوکار نیز کارآمدی لازم را نداشته و کماکان وزارتخانه‌های متولی بخش‌های مختلف، اجرای طرح‌ها و پروژه‌های مهم خود با کم‌ترین هزینه و پیچیدگی را نسبت به توسعه فناوری در اولویت قرار دهند. بنظر می‌رسد در این وضعیت از طریق وضع قوانین و مقررات جدید نمی‌توان درگیر نمودن واقعی این دستگاه‌ها را انتظار داشت و نظام قانونی تا اندازه‌ای قابل قبولی درست طراحی شده است. با توجه به نمرات نسبتاً پایین در شایستگی و تأثیر ادراک شده، بهتر است اقداماتی به منظور افزایش شایستگی‌ها و قابلیت‌های درونی آنها نظیر ایجاد ساختارها و رویه‌های مناسب صورت بگیرد. این امر را می‌توان با یافته‌های هو و همکاران (۲۰۱۹) منطبق دانست که جهت‌دهی به ترجیحات سایر نهادها (در اینجا وزارتخانه‌های مختلف به سمت توسعه فناوری) از طریق واگذاری مسئولیت‌های جدید و متناسب با آن تخصیص منابع مورد نیاز را پیشنهاد می‌دهد تا مشارکت آن‌ها در نظام حکمرانی ارتقا یابد. وزارت عتف نیز از این رویه مستثنی نبوده است و اقداماتی در راستای ایجاد معاونت فناوری و نوآوری در این وزارتخانه در ماه‌های اخیر را می‌توان پاسخی به مسئله تلقی نمود.

۳-۵- در سطح سازمان‌های مرزی و واسطه‌ای

از منظر متن قوانین، اتاق بازرگانی و پارک‌ها و مراکز رشد بیشترین قدرت را در شبکه دارند که این موضوع در کنار قدرت اقتناع کم آن‌ها و اعتماد کمی که به آن‌ها وجود دارد بر اساس یافته‌های ویگنولا، مک‌دنیلز و شولز (۲۰۱۳) نشانگر ضعف‌هایی جدی در انجام مأموریت‌های قانونی توسط

آنان است. از نظر خبرگان، صندوق نوآوری و شکوفایی نقش آفرین اصلی در این سطح است که با تأثیرگذاری بالا و صلاحیت نسبی از نظر خبرگان همراه شده است. با این وجود، بنظر می‌رسد لازم است سازوکارهای مورد نیاز برای فراتر رفتن مأموریت‌های این صندوق از حمایت شرکت‌های دانش‌بنیان به سمت حمایت از گستره‌ی وسیع‌تری از شرکت‌های فناور در دستورکار قرار گیرد تا جایگاه صندوق نوآوری و شکوفایی در نظام فناوری و نوآوری تقویت شده و تعاملاتش گسترش یابد؛ بنابراین لازم است با توجه به مأموریت‌های این صندوق، در کنار تقویت جایگاه آن در مستندات قانونی کشور، تدابیری به منظور ارتقای اعتماد فعالان این حوزه به اتاق بازرگانی و افزایش قدرت اقناع این سازمان نیز اندیشیده شود. اگرچه اقدامات اخیر اتاق نظیر برگزاری رویدادهای نوآوری و تشکیل مرکز نوآوری می‌تواند به عنوان شواهدی برای حرکت در مسیر ارتقای شایستگی تلقی شود، با این وجود بنظر می‌رسد تا نقش آفرینی واقعی این نهاد در نظام فناوری و نوآوری کشور راه طولانی در پیش باشد. با توجه به این یافته‌ها بنظر می‌رسد اتاق بازرگانی نیازمند تخصیص منابع (از نوع مشارکت بیشتر) و تعیین وظایف مرتبط با ظرفیت‌های این نهاد بمنظور جابجایی ترجیحات و اولویت‌های آن به سمت توسعه فناوری و نوآوری مطابق با نتایج هو و همکاران (۲۰۱۹) است.

۵-۴- سطح انجام‌دهندگان پژوهش

در این سطح نتایج قابل پیش‌بینی اتفاق افتاده است. اگرچه قوانین و مقررات جایگاه مهم‌تری برای دانشگاه‌ها در نظر دارند، اما خبرگان شرکت‌های دانش‌بنیان را نقش آفرین کلیدی می‌دانند. این دو اگرچه تأثیرگذاری برابری از نظر خبرگان دارند ولی شایستگی شرکت‌ها بالاتر تشخیص داده شده است. در این بخش عملکرد چند سال اخیر این شرکت‌ها در توسعه فناوری و نوآوری تأثیر بالایی در به دست آمدن این نتیجه داشته است.

به‌طورکلی تفاوت جدی در اندازه‌ی قدرت سازمان‌ها بین سطوح مختلف وجود دارد. هم از نظر متن قوانین و مقررات و هم خبرگان، هر چه از سطوح بالای حکمرانی فاصله می‌گیریم، قدرت نقش آفرینان کم می‌شود که بخشی از این مسئله طبیعت ساختار حکمرانی کشور است. با توجه به ملایم بودن این کاهش در شکل ۱ برخلاف شکل ۲، می‌توان ادعا نمود که از نظر خبرگان و در عمل برخلاف طراحی موجود در قوانین و مقررات، نهادهای واسطه‌ای و انجام‌دهندگان پژوهش قدرت کافی را در ساختار حکمرانی به‌منظور اثرگذاری بر نظام علم و فناوری کشور و مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها ندارند که از نظر خبرگان و همچنین مطابق با یافته‌های هو و همکاران (۲۰۱۹) این یکی از نقاط ضعف به شمار می‌رود.

۶- جمع‌بندی

با توجه به تعارضات متعدد شکل‌گرفته میان نقش‌آفرینان مختلف این نظام که نشئت‌گرفته از عدم شفافیت کافی وظایف و اختیارات نقش‌آفرینان مختلف و در برخی موارد همپوشانی‌های مخرب میان آن‌ها بوده است، مباحثات زیادی پیرامون ساختار مطلوب برای حکمرانی این حوزه صورت گرفته است. همچنین مطالعات مختلفی در نهادهای مرتبط صورت گرفته تا وضعیت موجود را آسیب‌شناسی نموده و براساس اصول علمی و تجارب بین‌المللی به اصلاح حکمرانی در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری بپردازد. به‌عنوان نوآوری این پژوهش می‌توان ادعا نمود تاکنون برای مطالعات ساختار حکمرانی فناوری و نوآوری در کشور از روش‌های کمی تحلیل ساختار استفاده‌نشده است در حالیکه مطالعات بین‌المللی متعددی در حوزه‌های موضوعی چندذینفعی نظیر گردشگری، آب، آلودگی هوا، محیط‌زیست و غیره وجود دارد که با به‌کارگیری تحلیل‌های کمی در این حوزه، توانسته‌اند قوت دلالت‌های به‌دست‌آمده از مطالعات کیفی را بهبود بخشیده و افق‌های جدیدی پیرامون موضوع در برابر تصمیم‌گیران بکشایند. به‌عنوان سهم دانش‌افزایی این پژوهش می‌توان به تکمیل مباحثات و مطالعات کیفی انجام‌شده در حوزه‌ی حکمرانی نظام فناوری و نوآوری در کشور اشاره نمود که این پژوهش ضمن به‌کارگیری روش کمی برای تحلیل ساختار حکمرانی که در حوزه‌های دیگر پیشتر مورد استفاده قرار گرفته، تلفیق نتایج تحلیل‌های کمی و کیفی را دنبال نموده که در حوزه‌های موضوعی دیگر کم‌نظیر و در حوزه فناوری و نوآوری بی‌نظیر است.

این پژوهش از طریق تحلیل کمی ساختاری شبکه‌های سیاستی به بررسی ساختار حکمرانی نظام فناوری و نوآوری در کشور و ارائه دلالت‌های سیاستی متناسب با آن پرداخته است. نقطه قوت این تحلیل ابتدای آن بر نظرات خبرگان در چارچوب کمی تحلیل شبکه سیاستی است. بر این اساس توصیه‌های سیاستی زیر، با اتکا به یافته‌های مختلف تحقیق پیشنهاد می‌شود.

۱- با توجه به جایگاه بالای مجلس و هیئت‌وزیران در متون قوانین و جایگاه پایین آن‌ها از نظر خبرگان، لازم است اقداماتی به‌منظور افزایش شایستگی و قابلیت‌های آن‌ها در زمینه سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری انجام شود. در این راستا می‌توان هم به‌منظور افزایش صلاحیت آن‌ها به تقویت سازوکارهای مشورتی پرداخت و هم از طریق مشارکت بیشتر با فعالان این حوزه، شایستگی ادراک‌شده‌ی آن‌ها را بهبود بخشید؛ زیرا ممکن است بخشی از این تفاوت بین دو وضعیت، به عدم ارتباط کافی این دو نهاد با فعالان این حوزه مربوط باشد. در خصوص شوراها، از آنجایی که هم در

متن قوانین و هم از نظر خبرگان جایگاه بالایی ندارند و همچنین شایستگی و اثرگذاری مناسبی ندارند، لازم است اقدامات جدی در خصوص بازتعریف نقش و جایگاه آن‌ها در سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری کشور و همچنین اصلاح نظام قوانین بخصوص در مورد شورای عالی عتف انجام شود. تشکیل شوراهای فرابخشی تخصصی در این نظام یعنی شورای عالی عتف و شورای عالی فضای مجازی، ظرفیت بالایی برای نقش‌آفرینی این دو نهاد به‌ویژه شورای عالی عتف به‌صورت تخصصی در این نظام ایجاد کرده است. باین‌وجود چه از منظر شایستگی و تأثیرگذاری و چه از منظر قدرت در این ساختار، این شوراها فاصله‌ی زیادی با نقش‌آفرین سیاست‌گذاری کشور به‌صورت عمومی دارند. به نظر می‌رسد در این سطح حرکت به سمت نقش‌آفرینی بیشتر این دو شورا از الزامات اساسی نظام حکمرانی باشد. همچنین پیشنهاد می‌شود قوه قضائیه ضمن بهره‌مندی از ظرفیت نظام فناوری و نوآوری کشور، نقش‌آفرینی بیشتری در زمینه‌هایی نظیر مالکیت فکری و دعوی تخصصی فناوری و نوآوری داشته باشد.

۲- به نظر می‌رسد با توجه به تکالیف قانونی و همچنین قدرت شایستگی و تأثیرگذاری بالای وزارتخانه‌های عتف، بهداشت و ارتباطات، لازم است بازنگری در رویه‌های غیررسمی کشور که نقش‌آفرینی این سه نهاد را کمرنگ کرده است صورت بگیرد. از نظر خبرگان این پژوهش، بخش عمده‌ای از اختلاف جایگاه معاونت علمی و فناوری به مرکزیت در اجرای حمایت‌های متنوع و گسترده قانون دانش‌بنیان برمی‌گردد. همچنین، به نظر می‌رسد به علت تفاوت جدی در جایگاه وزارتخانه‌های بخشی و فرابخشی مرتبط با فناوری و نوآوری در دو وضعیت و همچنین شایستگی و اثرگذاری درک شده پایین آن‌ها، سازوکارهایی به‌منظور درگیر نمودن هر چه بیشتر آن‌ها با مسئله‌ی فناوری و نوآوری طراحی شود. از نظر خبرگان، در این شاخص جایگاه معاونت علمی و فناوری در وضعیت موجود نباید اختلاف جدی با وزارتخانه‌های متولی بخش‌های اقتصادی مختلف داشته و در بلندمدت نیز محل اصلی توسعه فناوری باید درون وزارتخانه‌های متولی بخش باشد.

۳- در سطح سازمان‌های واسطه‌ای نواقص جدی در این ساختار وجود دارد. به نظر می‌رسد بخش خصوصی با کاستی‌هایی که در ایفای نقش اتاق بازرگانی وجود دارد، نقش خود را در این جایگاه کمرنگ نموده است (شایستگی و اثرگذاری ادراک‌شده‌ی کم و قدرت کم از نظر خبرگان). اگرچه که نباید از وظیفه‌ی دولت در توانمندسازی این نهاد و تعاملات بیشتر بخش‌های دولتی با آن چشم‌پوشی کرد که تا حدی قدرت پایین نهاد اتاق به کم‌کاری دولت‌ها برمی‌گردد. در خصوص پارک‌های فناوری نیز برخلاف آنچه که هدف از تشکیل نهادهای این‌چنینی بوده است (که قوانین

نیز آن را تأیید می‌کند) در عمل این نهادها به سمت لایه‌ی چهارم متمایل شده‌اند و در صورت عدم تقویت کارکرد خود، عملاً سرنوشت محتوم آن‌ها جایگاه در حال تنزل خواهد بود.

۴- اگرچه بحث‌های فراوانی پیرامون مأموریت دانشگاه‌ها در انجام پژوهش‌های کاربردی و توسعه نوآوری وجود دارد و در کنار معرفی دانشگاه‌های نسل سوم و چهارم کماکان بسیاری از اندیشمندان کارکرد اصلی آن را صرفاً تربیت نیروی انسانی می‌دانند، با این وجود از نقش این نهاد در انجام پژوهش و نوآوری نمی‌توان غافل بود که متن قوانین و مقررات نیز این جایگاه را در نظر داشته است. از منظر خبرگان این تحقیق، جایگاه ضعیف‌تر دانشگاه‌ها نسبت به شرکت‌ها تاحدی به ضعف آن‌ها در طراحی و اجرای پروژه‌های کاربردی به‌ویژه از طریق ارتباط با صنعت برمی‌گردد؛ اما بخشی از این امر نیز طبیعی است و می‌توان از منظر انجام بخش بیشتری از پژوهش در کشور توسط شرکت‌های دانش‌بنیان، آن را به فال نیک گرفت.

مهم‌ترین محدودیت این تحقیق، عدم وزن دهی به مواد قانونی و یکسان در نظر گرفتن اهمیت مواد قانونی موردبررسی است. اگرچه مقالات متنوعی بدون وزن‌دهی به نگارش درآمده‌اند، این امر می‌تواند تحلیل قوانین را قوت ببخشد. محدودیت مهم بعدی، استفاده از شاخص‌های متنوع‌تری در تحلیل ساختار حکمرانی است. اگرچه مرکزیت بینابینی یکی از بهترین شاخص‌ها برای تحلیل این موضوع است، به‌منظور تکمیل تحلیل‌ها می‌توان از سایر شاخص‌های تحلیل شبکه نیز بهره برد. نهایتاً این پژوهش بر ساختار حکمرانی متمرکز است و در خصوص کارکردهای نظام حکمرانی و نسبت آن‌ها با ساختار بینشی ارائه نمی‌دهد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود به‌منظور انجام پژوهش‌های آتی، تحلیل ساختار حکمرانی با تحلیل کارکردهای حکمرانی تکمیل شود. به عبارتی، کارکردهایی نظیر اولویت‌گذاری، تخصیص منابع مالی، ایجاد ارتباطات در سطوح مختلف و نظایر آن‌که در ادبیات به‌عنوان کارکردهای نظام حکمرانی فناوری و نوآوری معرفی شده‌اند نیز در کنار ساختار بررسی شده و پویایی میان ساختار و کارکرد بررسی شود. همچنین پیشنهاد می‌شود سایر شاخص‌های مناسب برای بررسی ساختار حکمرانی در شبکه‌های سیاستی نظیر مرکزیت بردار و ویژه یا تراکم و انسجام شبکه به‌طور هم‌زمان با مرکزیت بینابینی بررسی شوند.

۶- تقدیر و تشکر

این پژوهش با حمایت مالی مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور در قالب جایزه پژوهشگران خوش آتیه انجام شده است.

Bainbridge, John Michael, Tavis Potts and Tim Gerard O'Higgins. 2011. "Rapid Policy Network Mapping: A New Method for Understanding Governance Structures for Implementation of Marine Environmental Policy". PLoS ONE 6.

Borras, Susana. 2008. "The Widening and Deepening of Innovation Policy : What Conditions Provide for Effective Governance ?" Europe-Latin America Conference on Science and Innovation Policy, 1-23.

Borzel, T. 1998. "Organizing Babylon-On the Different Conceptions of Policy Networks". Public Administration.

Bodin, Ö., Mancilla García, M. and Robins, G., 2020. "Reconciling conflict and cooperation in environmental governance: A social network perspective". Annual Review of Environment and Resources, 45, pp.471495-.

Cristofoli, D, J Markovic and M Meneguzzo. 2014. "Governance, Management and Performance in Public Networks: How to Be Successful in Shared Governance Networks". Journal of Management &.

Erridge, Andrew and Jonathan Greer. 2000. "Policy Network Analysis of UK Central Government Civil Procurement". Public Policy and Administration 15: 25-49.

Hileman, Jacob, Marco T A Bastos and Mark Lubell. 2018. "Robustness and the Paradox of Bridging Organizations: The Exit Problem in Regional Water Governance Networks in Central America". society & natural resources 31: 683-97.

Hileman, Jacob and Mark Lubell. 2018. "The Network Structure of Multilevel Water Resources Governance in Central America". ECOLOGY AND SOCIETY 23.

Hu, Xiao, Tianyu Ying, Brent Lovelock and Sarah Mager. 2019. "Sustainable Water Demand Management in the Hotel Sector: A Policy Network Analysis of Singapore". Journal of Sustainable Tourism 27: 1686-1707.

Klijin, E H, J Koppenjan and Cjam Termeer. 1995. "Managing Networks in the Public Sector - A Theoretical Study OF Management Strategies IN Policy Networks". Public Administration 73: 437-54.

Laranja, Manuel. 2012. "Network Governance of Innovation Policies: The Technological Plan in Portugal". Science and Public Policy 39: 655-68.

Morçöl, Göktug. 2014. "Complex Governance Networks: An Assessment of the Advances and Prospects*". Complexity, Governance & Networks 1: 5-16.

Morçöl, Göktuğ. 2012. *A Complexity Theory for Public Policy*. Routledge.

Provan, Keith G. and H. Brinton Milward. 1995. "A Preliminary Theory of Interorganizational Network Effectiveness: A Comparative Study of Four Community Mental Health Systems". *Administrative Science Quarterly* 40: 1.

Salmanicheraghabadi, A., Poursaeed, A., Bayramzadeh, V. and Eshraghi-Samani, R., 2021. "Social network analysis of sustainable forest management actors in Zagros Region". *Arabian Journal of Geosciences*, 14(23), pp.113-.

Sauer, I.J., Roca, E. and Villares, M., 2021. "Integrating climate change adaptation in coastal governance of the Barcelona metropolitan area". *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 26(4), pp.127-.

Turner, R.A., Forster, J., Peterson, A.M., Mahon, R. and Fitzsimmons, C., 2020. "Information brokerage in Caribbean coral reef governance networks". *Environmental Conservation*, 47(4), pp.284294-.

UNCTAD. 2016. "Science , Technology and Innovation Policy Review The Islamic Republic of Iran". United Nation, 112.

Vignola, Raffaele, Timothy L. McDaniels and Roland W. Scholz. 2013. "Governance Structures for Ecosystem-Based Adaptation: Using Policy-Network Analysis to Identify Key Organizations for Bridging Information across Scales and Policy Areas". *Environmental Science and Policy* 31: 71-84.

Vignola, Raffaele, Timothy L. McDaniels and Roland W. Scholz. 2013. "Governance Structures for Ecosystem-Based Adaptation: Using Policy Network Analysis to Identify Key Organizations for Bridging Information across Scales and Policy Areas". *Environmental Science and Policy* 31: 71-84.

Wasserman, S. and K. Faust. 1994. *Social Network Analysis: Methods and Applications*.

بهروز، امیرحسام، علی اصغر پورعزت، فرهاد دژپسند و مجتبی امیری. ۱۳۹۹. "آسیب‌شناسی بودجه‌ریزی پژوهش و فناوری در ایران با استفاده از روش فراترکیب". مدیریت نوآوری ۸: ۸۵-۱۲۲.
حاجی حسینی، حجت اله و زهره کریم میان. ۱۳۹۸. "فرآیند سیاست‌گذاری و حکمرانی علم، فناوری و نوآوری". ویژه‌نامه سیاست علم و فناوری ۱۱: ۷۱-۸۶.

جهاندیده، سامان، محمدحسین رحمتی و حسن زارعی متین. ۱۳۹۶. "طراحی مدلی برای خط‌مشی‌گذاری شبکه‌ای در حوزه گردشگری کشور". مدیریت فرهنگ‌سازمانی.

فتاح، شریف‌زاده، حقی عطیه سادات، حسین پور داوود و میرمحمدی سیدمحمد. ۱۳۹۷. "ارائه

مدلی با رویکرد شبکه‌ای به خط‌مشی‌گذاری کارآفرینی. پژوهش‌های مدیریت عمومی. فرتاش، کیارش، مهدی الیاسی، سید سروش قاضی نوری و سید حبیب ا... طباطبائیان. ۲۰۱۷. "یادگیری سیاستی در سیاست‌های توسعه فناوری و نوآوری ایران (مطالعه قوانین برنامه سوم، چهارم و پنجم توسعه)". مدیریت نوآوری ۶: ۱-۳۰.

کریم میان، زهره، مهدی محمدی، محمدمهدی ذوالفقارزاده کرمانی و سیدسپهر قاضی نوری. ۱۳۹۸. "بررسی تکامل تاریخی سیاست‌گذاری نوآوری در ایران با رویکرد حکمرانی شبکه‌ای". بهبود مدیریت ۰. کریم میان، زهره، مهدی محمدی، سید سپهر قاضی نوری و محمدمهدی ذوالفقارزاده. ۱۴۰۰. "تحلیل شبکه سیاستی نقش‌آفرینان در پیاده‌سازی سیاست‌ها مطالعه موردی حمایت‌های گمرکی، مالیاتی و تأمین مالی در قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان". مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی ۱۱: ۲۲-۴۵.

محمدی کنگرانی، حنا و سیمار فسنجانی نژاد. ۱۳۹۴. "بررسی ساختار قدرت در شبکه سیاست‌گذاری و مدیریت آب در برنامه چهارم توسعه جمهوری اسلامی ایران". فصلنامه سیاست‌گذاری عمومی ۱: ۱۲۱-۳۸. نریمانی، میثم، علی شجاعتی. ۱۴۰۰. "رویکرد اقتصاد تطوری به سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری: مطالعه موردی برنامه‌های معاونت علمی و فناوری رئیس‌جمهور در ایران". مدیریت نوآوری ۹: ۳۵-۶۶.

بیوست ۱- قوانین و مقررات و سایر مصوبات مرتب با موضوع فناوری و نوآوری بررسی شده

تاریخ تصویب	عنوان
۱۳۸۹	نقشه جامع علمی کشور
۱۳۹۱	مصوبه اجرایی سازی نقشه جامع علمی کشور
۱۳۹۱	آیین نامه تأسیس و فعالیت کانون های هماهنگی دانش، صنعت و بازار
سال های مختلف	استاد ملی ر در حوزه توسعه فناوری های اولویت دار
۱۳۹۱	مصوبه «سند راهبردی کشور در امور نخبگان»
۱۳۹۱	مصوبه «اساسنامه جایزه علمی-فناوری پیامبر اعظم (ص)»
۱۳۹۵	مصوبه «سیاست ها و ضوابط ارتقاء مشارکت خیرین و واقفین در پیشرفت حوزه علم و فناوری»
۱۳۹۳	مصوبه مأموریت های جهاد دانشگاهی در اجرای نقشه جامع علمی کشور
۱۳۸۹	قانون حمایت از شرکت ها و مؤسسات دانش بنیان و تجاری سازی نوآوری ها و اختراعات
۱۳۹۵	قانون احکام دائمی برنامه های توسعه کشور
۱۳۹۵	موادی از قانون برنامه پنج ساله ششم توسعه جمهوری اسلامی ایران
۱۳۹۳	قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۲)
۱۳۹۴	قانون رفع موانع تولید و ارتقای نظام مالی کشور
۱۳۸۶	قانون ثبت اختراعات، طرح های صنعتی و علائم تجاری
۱۳۸۳	قانون اهداف، وظایف و تشکیلات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
۱۳۹۵	تعیین ماهیت حقوقی صندوق نوآوری و شکوفایی
۱۳۸۰	قانون تشویق و حمایت سرمایه گذاری خارجی
۱۳۸۵	آیین نامه بند «ه» ماده (۲۹) قانون برگزاری مناقصات
۱۳۷۹	ماده ۵۰ قانون آیین نامه داخلی مجلس شورای اسلامی (تشکیل کمیسیون آموزش و تحقیقات)
۱۳۹۶	آیین نامه اجرایی قانون حمایت از توسعه و ایجاد اشتغال پایدار در مناطق روستایی و عشایری با استفاده از منابع صندوق توسعه ملی
سال های مختلف	مقررات ذیل قانون حمایت از شرکت ها و مؤسسات دانش بنیان و تجاری سازی نوآوری ها و اختراعات
۱۳۹۴	برنامه توسعه تولید محصولات دانش بنیان به استناد ماده (۴۳) قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور
۱۳۸۸	آیین نامه حمایت از ابداعات و اختراعات مؤثر در مصرف سوخت و آلایندگی وسایل نقلیه
۱۳۹۰	مصوبه هیئت وزیران در خصوص اصلاح آیین نامه اجرایی شورای برنامه ریزی و توسعه استان
۱۳۹۱	مصوبه هیئت وزیران در خصوص اتخاذ تصمیماتی به منظور توسعه تولید و کاربرد نرم افزارهای بومی در کشور
۱۳۹۲	مصوبه «اتخاذ تصمیماتی در خصوص اجرای طرح های توسعه بخش معدن استانی»
۱۳۸۲	تصویب نامه تعیین نماینده دولت جمهوری اسلامی ایران در سازمان جهانی مالکیت معنوی
۱۳۸۹	تصویب نامه در خصوص تشکیل کارگروه صادرات کشور
۱۳۸۵	آیین نامه بند «ه» ماده (۲۹) قانون برگزاری مناقصات (خرید خدمات مشاوره)
۱۳۹۵	آیین نامه اجرایی آمادگی مقابله با پدیده گردوغبار
۱۳۸۷	تصویب نامه استفاده از یک درصد (۱٪) بودجه شرکت های دولتی و اعتبارات پیش بینی شده برای فعالیت های پژوهشی
۱۳۸۷	آیین نامه تسهیل دسترسی نوآوران به امکانات و خدمات علمی و فنی
۱۳۹۲	اتخاذ تصمیماتی برای ایجاد تحرک اقتصادی، رفع موانع تولید و سرمایه گذاری و بهبود فضای کسب و کار
۱۳۹۵	تصویب نامه در خصوص تشکیل ستاد فرماندهی اقتصاد مقاومتی
۱۳۹۵	بازار سازی برای محصولات دانش بنیان تولید داخل
۱۳۹۴	آیین نامه اجرایی توسعه و گسترش کاربری فناوری اطلاعات و ارتباطات
۱۳۹۰	ضوابط استقرار واحدهای صنایع پیشرفته و فعالیت های دانش بنیان
۱۳۹۹	اساسنامه نمونه صندوق های پژوهش و فناوری غیردولتی
۱۳۹۴	آیین نامه اجرایی ماده (۴) قانون رفع موانع تولید رقابت پذیر و ارتقای نظام مالی کشور
۱۳۹۴	آیین نامه اجرایی «طراحی و تدوین برنامه ملی آینده نگاری علم و فناوری»
۱۳۸۷	شرح وظایف کمیسیون علمی، تحقیقاتی و فناوری
۱۳۶۲	ماده ۶ آیین نامه تسهیلات اعطایی بانکی
۱۳۸۷	موادی از آیین نامه اجرایی قانون ثبت اختراعات، طرح های صنعتی و علائم تجاری
۱۳۹۶	آیین نامه ارزش گذاری دارایی های نامشهود در طرح های سرمایه گذاری
۱۳۹۴	جذب استاتید برجسته ایرانی غیرمقیم در قالب قرارداد پیمانی یکساله عضو هیئت علمی
۱۳۹۵	نظام نامه بیوست فناوری

- 3- Inter sectoral
- 4- Inclusive
- 5- Bridging Power
- 6- Perceived Competency- Perceived Influence
- 7- Responsibility
- 8- Accountability
- 9- Authority
- 10- Resources
- 11- Relationships
- 12- Power
- 13- Policy Outcomes