Archive of SID

نشریه علمی
مدیریت نوآوری
سال هشتم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸
صفحه ۲۲-۱

مدیریت نوآوری

شکل‌گیری شبکه‌های نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی: موردکاوی شبکه طراحی و ساخت توربین بادی مگاواتی

مجید حقیقی[1*]، محمدرضا آراستی[2]، عباس بحری[3]، امیرعلی سیف‌الدین اصل[4]، هادی نیلفروشان[5]، علیرضا اصلانی[6]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۴/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۹/۴

چکیده

شبکه‌های نوآوری متشکل از افراد، بنگاه‌ها، مراکز دانشی و مجموعه‌های صنعتی هستند که برای توسعه و تجاری‌سازی محصول یا فناوری با یکدیگر همکاری مشترک دارند. تنوع فعالیت‌ها از تحقیق و توسعه تا تولید نمونه و تجاری‌سازی و هماهنگی‌های لازم میان این فعالیت‌ها توسط یک یا چند میاندار در شبکه‌ها انجام می‌شود. در شبکه‌هایی که مأموریت آن‌ها نوآوری در محصولاتی است که از پیچیدگی قابل‌توجهی در طراحی و ساخت برخوردار هستند، وجود دو میاندار صنعتی و دانشی ضروری است. فقدان نیروی انسانی متخصص، تجربه پیشین و زیرساخت‌های دانشی/صنعتی به‌طور همزمان در یک میاندار از مهم‌ترین دلایل نیاز به میاندار دوم در این شبکه‌ها است. هدف این مقاله ارائه چارچوب نظری شبکه‌های نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی است که در آن نحوه شکل‌گیری شبکه، نوع اعضاء و ارتباطات میان آن‌ها مشخص‌شده باشد. در همین راستا انواع سبک‌های رهبری در شبکه‌های نوآوری و ضرورت وجود دو میاندار توضیح داده‌شده و چارچوب نظری اولیه ارائه‌گردید و به‌منظور اعتبارسنجی آن، مطالعه موردی شبکه طراحی و توسعه توربین‌های بادی انجام‌شده است. براساس نتایج به دست آمده، چارچوب نظری تصحیح و تدقیق شده که می‌تواند مبنایی برای مطالعات بعدی باشد.

واژگان کلیدی: شبکه‌های نوآوری با دو میاندار، رهبری دوتایی در شبکه‌های نوآوری، زیرشبکه دانشی، زیرشبکه صنعتی، شبکه توربین بادی.

۱*- دانشکده مدیریت دانشگاه تهران، ایران./ **نویسنده مسئول مکاتبات m.haghighi@ut.ac.ir**
۲- دانشیار گروه مدیریت و اقتصاد دانشگاه صنعتی شریف، تهران، ایران.
۳- معاون مرکز توسعه توربین‌های بادی پژوهشگاه نیرو.
۴- دانشکده علوم و فنون دانشگاه تهران، ایران.
۵- پژوهشکده مطالعات بنیادین علم و فناوری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
۶- دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران، ایران.

www.SID.ir

Archive of SID

۱ – مقدمه

نوآوری فرآیند تبدیل فرصت به ایده‌های جدید و رساندن ایده‌های جدید به کاربرد عملی است (تید و بسنت، ۱۳۹۱) و به‌طورکلی شامل دو مرحله اکتشاف[۱] و بهره‌برداری[۲] می‌شود؛ مرحله اکتشاف – که هدف آن توسعه دانش جدید است– با واژگانی نظیر جستجو[۳]، کشف[۴] و آزمایش[۵] (Cheng & Van de Ven, 1996) و مرحله بهره‌برداری که بکارگیری دانش توسعه‌یافته برای پاسخ به نیازها است – با کلماتی همچون اجرا[۶] و تولید[۷] (Lavie & Rosenkopf, 2006) معرفی می‌شوند. با توجه به ماهیت متفاوت این دو مرحله، ساختارها، فرآیندها و توانمندی‌ها و فرهنگ‌های متفاوتی برای هر یک از آن‌ها موردنیاز است. به‌طورکلی مرحله اکتشاف نیازمند ساختارهای ارگانیک، اختیار[۸]، سیستم‌های با اتصال ضعیف[۹] و ابتکار[۱۰] است، در حالیکه مرحله بهره‌برداری مستلزم ساختارهای مکانیکی، سیستم‌های با اتصال قوی[۱۱]، روتین‌سازی، کنترل و بروکراسی است (He & Wong, 2004).

در سال‌های اخیر بنگاه‌ها بیش از این‌که فرآیند نوآوری را در درون خود دنبال کنند، در قالب همکاری‌ها و شبکه‌ها به انجام فعالیت‌های نوآورانه و توسعه محصولات جدید می‌پردازند و به‌عبارت‌دیگر، نوآوری مبتنی بر شبکه موردتوجه قرارگرفته است (Nambisan & Sawhney, 2011). ریشه این رویکرد جدید به نوآوری را می‌توان در عواملی چون پیچیده شدن فعالیت‌های تحقیق و توسعه، افزایش زمان و هزینه برای توسعه دانش، کاهش چرخه عمر محصولات و فناوری‌ها، سرعت زیاد جهانی‌سازی و رقابت گسترده برای جذب نیروهای متخصص جستجو کرد (Rampersad et al., 2010). شبکه‌سازی برای نوآوری منجر به ایجاد کارایی جمعی، یادگیری جمعی و ریسک‌پذیری جمعی می‌شود (تید و بسنت، ۱۳۹۱). شبکه‌ها در کنار بازار و بنگاه –به‌عنوان ساختاری سوم – (Powell, 2003) از عوامل و ارتباطات میان آن‌ها تشکیل‌شده‌اند؛ که ایجادکننده ارزشی بیش از مجموع روابط دوطرفه است (Provan & Kenis, 2008).

شبکه‌های نوآوری یکی از انواع شبکه‌ها هستند که هدف مشترک اعضاء آن توسعه دانش و تجاری‌سازی آن است (Malerba & Vonortas, 2009). در این شبکه‌ها، دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی و بنگاه‌های کوچک دانشی عمدتاً در نقش توسعه‌دهنده دانش و بنگاه‌های تولیدی و صنعتی و تأمین‌کنندگان آن‌ها در نقش تولید محصولات و خدمات حاصل از دانش توسعه‌یافته، عمل می‌کنند (Gobbo & Olsson, 2010). علی‌رغم این‌که در شبکه‌ها، ارتباط سلسله مراتبی نظیر بنگاه‌ها وجود ندارد؛ اما معمولاً یک‌نهاد که در داخل شبکه یا بیرون آن قرار دارد، نقش هماهنگ‌کننده را ایفا می‌کند. مشخص کردن اعضای شبکه و اطمینان از آمادگی آن‌ها، ساختاردهی به تعاملات شبکه از طریق وضع و اجرای مقررات، مدیریت منابع مختلف درون شبکه و ایجاد محیط مناسب برای تعامل سازنده میان اعضای شبکه، ازجمله وظایف هماهنگ‌کننده شبکه به شمار می‌رود (Agranoff & McGuire, 2001). نام دیگر هماهنگ‌کننده، میاندار است. میاندار مجموعه‌ای است دارای نفوذ

www.SID.ir

Archive of SID

و قدرت که آن را از طریق توانایی و مرکزیت در ساختار شبکه به دست آورده و با ایفای نقش رهبری به هدایت منابع و توانایی‌های اعضاء در جهت تحقق مأموریت شبکه می‌پردازد (Dhanaraj & Parkhe, 2006). در ادبیات شبکه، عمدتاً به شبکه‌هایی که توسط یک میاندار اداره می‌شود پرداخته شده (Sinha, 2013; Dhanaraj & Parkhe, 2006) و به‌ندرت شبکه‌هایی که توسط دو میاندار یا بیشتر اداره می‌شوند، موردبحث قرارگرفته است. در حالیکه در شبکه‌های نوآوری که بر روی محصولاتی فعالیت دارند که از پیچیدگی در طراحی و ساخت برخوردارند، یک میاندار به‌تنهایی قادر به اداره شبکه نیست و نیاز هست دو میاندار دانشی و صنعتی به‌طور همزمان اداره شبکه را عهده‌دار شوند. مزیت این شبکه‌ها، دستیابی به توانمندی‌های دانشی و زیرساختی و تحقق همزمان فرآیندهای طراحی، نمونه‌سازی و تولید انبوه محصولات است. این نوع شبکه‌ها با توجه به ظرفیت‌هایی که دارند، می‌توانند به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های توسعه و تجاری‌سازی فناوری مطرح شوند.

در این مقاله ضمن مرور رهبری در شبکه‌ها و انواع سبک‌های رهبری آن‌ها، شبکه‌های نوآوری با دو میاندار مورد بررسی و تحلیل قرارگرفته و چارچوب نظری این شبکه‌ها ارائه می‌شود. سپس شبکه طراحی و ساخت توربین بادی به‌عنوان یک مورد کاوی عمیق بررسی‌شده و جنبه‌های مختلف آن جهت تدقیق چارچوب نظری و ابعاد مختلف آن مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

۲ - مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. سبک رهبری در شبکه‌ها

یکی از موضوعات مهمی که در حوزه مطالعات شبکه‌های بین سازمانی در سال‌های اخیر موردتوجه قرارگرفته، رهبری در شبکه‌ها است. برای رهبری در شبکه واژگان مختلفی نظیر مدیریت، حکمرانی[۱۲] و رهبری ارکستر[۱۳] استفاده می‌شوند که در منابع مختلف به‌جای یکدیگر به‌کاررفته‌اند و در سطح شبکه تفاوت معناداری میان آن‌ها وجود ندارد (حقیقی و دیگران، ۱۳۹۵). در این مقاله از میان واژگان مطرح‌شده با توجه به کاربرد بیشتر آن در مقالات، واژه رهبری انتخاب شده است. رهبری شبکه به نحوه اداره و هماهنگی فعالیت‌ها و فرآیندهای شبکه به‌صورت عامدانه و در مسیر تحقق اهداف و مأموریت شبکه اطلاق می‌شود (Provan et al., 2007). در شبکه‌های مهندسی‌شده[۱۴] که ایجاد و شکل‌گیری شبکه با هدف و مأموریت مشخصی صورت می‌پذیرد (نیلفروشان و آراستی، ۱۳۹۲)، میاندار در مرحله طراحی و ایجاد شبکه فعالیت‌هایی نظیر انتخاب اعضاء، طراحی ساختار و تعیین جایگاه شبکه را انجام می‌دهد. سپس با انجام فعالیت‌هایی نظیر مدیریت جابجایی دانش، مدیریت حفاظت از نوآوری، مدیریت پایداری شبکه، ساختاردهی به تعاملات از طریق وضع مقررات و

www.SID.ir

Archive of SID

مدیریت منابع، شبکه را در جهت تحقق مأموریت‌هایش هدایت می‌کند (Yammarino et al., 2012). البته در کنار میاندار عوامل دیگری نظیر اعتماد و پایگاه دانش نیز در شکل‌گیری شبکه‌ها مؤثر هستند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۳) که خارج از حیطه بررسی این پژوهش قرار دارند.

میزان تمرکز انجام وظایف رهبری و تعداد مجموعه‌های فعال در آن تعیین‌کننده سبک رهبری است (Provan & Kenis, 2008). در خصوص سبک رهبری در سطح بنگاه مطالعات فراوانی وجود دارد و تقسیم‌بندی‌های مختلفی ارائه‌شده است. رهبری فردی و توزیع‌شده (Méndez, 2009; House & Aditya, 1997)، رهبری فردی و مشترک[۱۵] (دوتایی[۱۶]، توزیع‌شده[۱۷] و جمعی[۱۸]) (Meindl & Shamir, 2007)، رهبری همکارانه، جمعی و هماهنگ شده (Spillane & Diamond, 2007)، رهبری فردی، دوتایی، چرخان و مشترک (Zander & Butler, 2010)، رهبری مسلط[۱۹]، چرخان[۲۰] و مبتنی بر اجماع (Davis & Eisenhardt, 2011)[۲۱] نمونه‌هایی از این موارد هستند.

اما در سطح شبکه‌ها با وجود این‌که در خصوص تأثیر انتخاب درست سبک رهبری بر اثربخشی شبکه و موفقیت در دستیابی به اهداف آن اتفاق‌نظر وجود دارد (Provan & Milward, 1999)، اما این نوع مطالعات کمتر انجام‌شده است. مهم‌ترین مقاله‌ای که در این زمینه نگارش شده سه سبک مشترک، توسط بنگاه راهبر[۲۲] و توسط میاندار را مطرح کرده است (Provan & Kenis, 2008). البته مطالعات دیگری نیز وجود دارند که سبک رهبری را به متمرکز و غیرمتمرکز (Müller–Seitz, & Sydow, 2012) و ستادی و شورایی (طباطبائیان و همکاران، ۱۳۹۰)، تقسیم‌بندی کرده‌اند. بااین‌وجود همانند سطح بنگاه، ابعاد سبک رهبری در شبکه‌ها به‌صورت تفکیک‌شده مورد بررسی قرار نگرفته است.

این موضوع نشان‌دهنده آن است که کماکان حوزه مطالعاتی سبک رهبری در شبکه‌ها نیازمند مطالعات تکمیلی می‌باشد. از ترکیب سبک‌های رهبری در سطح بنگاه با سطح شبکه، می‌توان دسته‌بندی کامل‌تری به دست آورد که شامل چهار دسته رهبری تکی، دوتایی، توزیع‌شده و جمعی شود. در ادامه هر یک از این سبک‌ها به‌اختصار معرفی می‌شوند:

الف) رهبری تکی: در رهبری تکی یک میاندار به‌تنهایی اداره شبکه را انجام می‌دهد. در شبکه‌هایی که تعداد اعضای آن نسبتاً زیاد است و اعتماد نسبی میان اعضای آن وجود دارد، این سبک کاربرد دارد (Provan & Kenis, 2008).

ب) رهبری دوتایی: در این سبک دو میاندار به‌طور همزمان اداره شبکه را انجام می‌دهند. نحوه ایجاد این شبکه‌ها و تقسیم وظایف میان میاندارها از نکات مهم در این نوع شبکه‌ها است و در مواقعی کاربرد دارد که یک میاندار به‌تنهایی قادر به اداره شبکه نیست (Laukkanen & Nätti, 2017).

ج) رهبری توزیع‌شده: در این سبک بیش از دو عضو رهبری را بر عهده دارند، اما کماکان تعدادی از اعضاء

www.SID.ir

Archive of SID

شبکه در رهبری نقش ندارند. ساختار رهبری این شبکه‌ها پیچیده است و ارتباطات زیادی میان اعضای مختلف که ترکیبی از نقش‌های رهبری و عملیاتی را دارند، وجود دارد. پیچیدگی زیاد این سبک رهبری منجر به آن شده که عمدتاً برای شبکه‌هایی که تعداد اعضای کمتری دارند، کاربرد داشته باشد (Meindl & Shamir, 2007).

د) رهبری جمعی: هنگامی‌که تشکیل شبکه به‌عنوان یک هدف مشترک میان مجموعه‌های مختلف تعیین‌شده باشد و تمامی آن‌ها خود را متعهد به تحقق مأموریت و ایفای نقش رهبری بدانند، سبک رهبری جمعی محقق می‌شود (Provan & Kenis, 2008). رهبری جمعی برای شبکه‌هایی که تعداد اعضاء آن نسبتاً کم (کمتر از ۱۰ عضو) باشد کاربرد دارد و ساختار پیچیده‌ای مشابه شبکه‌های با رهبری توزیع‌شده دارد.

علاوه بر نبود تفکیک چهارگانه سبک رهبری در شبکه‌ها، سبک رهبری دوتایی نیز تاکنون به‌صورت دقیق و جزئی مورد بررسی قرار نگرفته و ابعاد آن مشخص نشده است. لذا در این مطالعه تلاش می‌شود تا ابتدا با مرور ادبیات و سپس مطالعه موردی یک شبکه واقعی، هم چارچوب نظری این شبکه‌ها مشخص شود و هم سیر تشکیل، عناصر اصلی و ارتباطات در این نوع شبکه‌ها روشن‌تر شود.

۲-۲. شبکه‌های نوآوری با دو میاندار

زمانی که یک بنگاه با فعالیت‌های متنوعی مواجه است که نیازمند مهارت‌های گسترده‌ای جهت رهبری باشد و این کار از عهده یک فرد بر نیاید، رهبری دوتایی به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های اصلی مطرح می‌شود. در این حالت دو فرد به‌طور همزمان رهبری بنگاه را با تقسیم وظایف و مسئولیت‌های رهبری انجام می‌دهند. بنگاه‌های بزرگ و مشهوری نظیر مایکروسافت، اینتل، اچ پی در برهه‌هایی از عمر خود با دو رهبر اداره شده‌اند (O'Toole et al., 2002). رهبری دوتایی نسبت به رهبری تکی و جمعی از مزایایی نظیر ارتباط و تعامل بهتر و کامل‌تر میان رهبران و اعضاء، تنش کمتر در فعالیت‌های محوله و انجام تخصصی‌تر فعالیت‌های رهبری برخوردار است. درعین‌حال تعامل مناسب میان دو رهبر، حفظ موازنه در تقسیم وظایف رهبری، افزایش زمان جهت برخی هماهنگی‌ها و پیچیده‌تر شدن رهبری از چالش‌های این نوع رهبری به شمار می‌رود (Hunter et al., 2017).

رهبری دوتایی در سطح شبکه‌ها نیز مطرح است، خصوصاً زمانی که شبکه نوآوری بر توسعه محصولاتی تمرکز دارد که از پیچیدگی قابل‌توجهی در طراحی و ساخت برخوردار هستند و نیاز است توسعه دانشی و تولید صنعتی در شبکه محقق شود (Roijakkers et al., 2013). انجام این دو نوع فعالیت که معادل اکتشاف و بهره‌برداری هستند، مکمل یکدیگر بوده و معمولاً یا به‌صورت همزمان یا بافاصله زمانی اندک آغاز می‌شود. بااین‌وجود مجموعه‌های متفاوتی در شبکه در تحقق هر یک از این فعالیت‌ها نقش دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

گروه‌های دانشی، مراکز پژوهشی، دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانشی، بخشی از اعضاء شبکه اصلی هستند که در زیرشبکه دانشی قرار می‌گیرند و نقش آن‌ها تنها به نظارت و مشاوره فنی محدود نیست (صفدری‌رنجبر و همکاران، ۱۳۹۵)؛ بلکه آن‌ها از طریق تحقیق، اکتشاف، آزمایش، مدل‌سازی، شبیه‌سازی، طراحی مفهومی و طراحی پایه، دانش مرتبط با یک محصول یا فرآیند جدید را توسعه می‌دهند. شالوده زیرشبکه دانشی از پژوهشگران، متخصصان حرفه‌ای و دانشگاهی تشکیل می‌شود (Huggins et al., 2012).

تولید صنعتی توسط اعضائی از شبکه انجام می‌شود که در زیرشبکه صنعتی حضور دارند. این اعضاء شامل شرکت‌های صنعتی، واحدهای تولیدی، شرکت‌های بازرگانی و شرکت‌های بهره‌بردار هستند و طراحی تفصیلی، استخراج نقشه‌های ساخت و تولید، تأمین مواد، ساخت قطعات، مونتاژ، تست، فروش، خدمات پس از فروش، نمونه‌سازی، تولید انبوه، فروش و بهره‌برداری را انجام می‌دهند. متخصصان صنعتی، تکنیسین‌ها و متخصصان فنی، بازرگانی و فروش شالوده اصلی این زیرشبکه را تشکیل می‌دهند (Lavie & Rosenkopf, 2006).

هر کدام از دو زیرشبکه دانشی و صنعتی توسط یک میاندار مستقل اداره می‌شود. میاندار دانشی فعالیت‌های طراحی، شکل‌دهی، اداره و یکپارچه‌سازی‌های موردنیاز بخش دانشی را انجام می‌دهد و میاندار صنعتی عهده‌دار این وظایف در بخش صنعتی است. بااین‌وجود دو میاندار دانشی و صنعتی به‌طور تنگاتنگ با یکدیگر ارتباط دارند و تعاملات آن‌ها بیش از تبادل اطلاعات، فعالیت‌ها و منابع است. با توجه به پیوستار شکل (۱)، تعامل میان دو میاندار به دلیل اعتماد زیاد به یکدیگر و اتفاق‌نظر بر هدف مشترک از نوع همکاری است. بدین معنا که دو میاندار قدرت اداره شبکه اصلی (وظایف رهبری شبکه) را میان خود تقسیم می‌کنند. البته کماکان هر دو میاندار هویت مستقل خود را حفظ کرده و در یکدیگر ادغام نمی‌شوند (Crosby & Bryson, 2005).

خارج از دو زیرشبکه دانشی و صنعتی، اعضای دیگری نظیر راه‌انداز اولیه[۲۳] و عناصر میانجی[۲۴] نیز

چه چیزی تبادل شده یا به اشتراک گذاشته می‌شود	مکانیزم به اشتراک‌گذاری			
اختیار				ادغام
قدرت (وظایف رهبری)	همکاری			
فعالیت‌ها و منابع		هماهنگی		
اطلاعات			ارتباطات	

شکل(۱): پیوستار به اشتراک‌گذاری مؤلفه‌های رهبری (Crosby & Bryson, 2005)

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توانند حضور داشته باشند که نقشی کلیدی در پیشبرد اهداف شبکه ایفا نمایند. راه‌انداز اولیه که عنصر ایجادکننده[۲۵] نیز نامیده می‌شود، می‌تواند در شکل‌گیری شبکه و هدایت اولیه آن نقش‌آفرینی نماید. راه‌انداز با ترغیب اعضای بالقوه به عضویت در شبکه، کمک به عضویت آن‌ها در شبکه، تعیین نقش آن‌ها در پیشبرد اهداف شبکه، اطمینان دادن در خصوص برآورده شدن انگیزه‌هایشان و رفع تعارض‌ها و اختلاف‌ها، اداره اولیه اعضای شبکه را انجام می‌دهد (Ring et al, 2005). او همچنین ساختار درونی شبکه و جایگاه آن در ارتباط با مجموعه‌های بیرونی را مشخص می‌کند (Dhanaraj & Parkhe, 2006). پس از انجام این فعالیت‌ها راه‌انداز اولیه به‌تدریج کنار رفته و اداره شبکه را به میاندار (میاندارها) واگذار می‌کند. به‌طورمعمول مجموعه‌های دولتی نقش راه‌انداز اولیه را بر عهده دارند، اما مجموعه‌های خصوصی نیز می‌توانند این نقش را بر عهده داشته باشند (Sinha, 2013). در شبکه‌های نوآوری با دو میاندار، راه‌انداز اولیه پس از ایجاد و تثبیت شبکه، وظایف مربوط به اداره شبکه را به میاندارهای دانشی و صنعتی واگذار می‌نماید.

عناصر میانجی مجموعه‌هایی هستند که به‌عنوان پل ارتباطی میان اعضای شبکه یا با خارج شبکه قرار می‌گیرند (Haythornthwaite, 1996). میانجی‌ها ضمن رصد محیط بیرونی، اطلاعات فنی را به دانش کاربردی تبدیل می‌کنند و آن را به اعضای شبکه انتقال می‌دهند (Morrison, 2008). در شبکه نوآوری با دو میاندار این عناصر رابط میان دو زیرشبکه دانشی و صنعتی هستند و با تسهیل‌گری دسترسی به دانش و منابع و ایجاد ادبیات مشترک میان عناصر دانشی و صنعتی به پیشبرد اهداف شبکه کمک می‌نمایند. مجموعه‌های مختلف پژوهشی، آموزشی و صنعتی می‌توانند نقش میانجی را بر عهده داشته باشند (Cassi et al., 2008). در شبکه‌ها ارتباطات میان اعضاء از اهمیت زیادی برخوردار است و می‌تواند جهت‌دار یا غیرجهت‌دار باشد. ارتباطات جهت‌دار مبدأ و مقصد مشخصی دارند و متناسب با یک جهته یا دوجهته بودن با پیکان نمایش داده می‌شود. ارتباطات غیرجهت‌دار مبدأ و مقصد مشخصی ندارند و میان دو مجموعه بدون پیکان مشخص می‌شوند (افتاده، ۱۳۹۵). در شبکه نوآوری با دو میاندار، ارتباطات جهت‌دار است و میان میاندارها، اعضای زیرشبکه‌ها، راه‌انداز اولیه و عناصر میانجی وجود دارد.

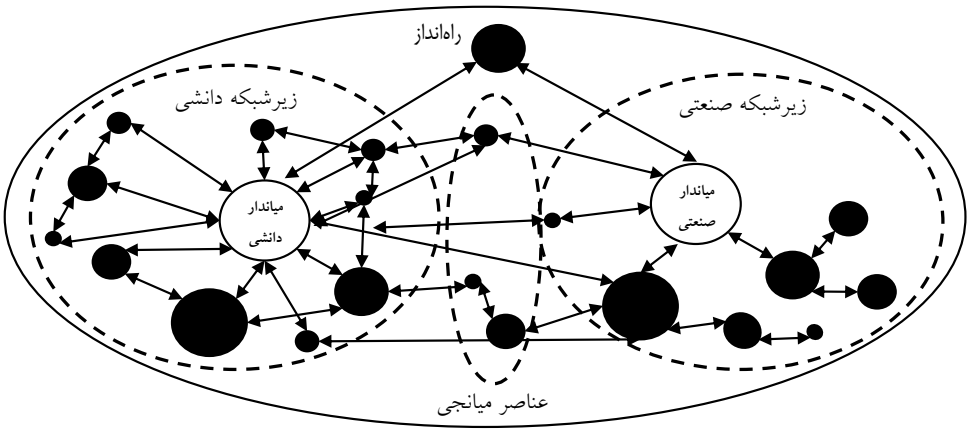
در شکل (۲) نمای شبکه نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی به همراه عناصر اصلی و ارتباطات میان آن‌ها به‌عنوان چارچوب نظری اولیه پژوهش ترسیم‌شده است.

مطابق با نمای شبکه نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی، این مطالعه در پی یافتن پاسخ سؤالات ذیل است:

- سیر تشکیل شبکه نوآوری با دو میاندار به چه صورت است؟
- چه عناصری در این نوع شبکه‌ها وجود دارند؟
- ارتباطات در این نوع شبکه‌ها به چه صورت است؟

www.SID.ir

Archive of SID



شکل(۲): نمای شبکه نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی به‌عنوان چارچوب نظری اولیه (تهیه و تنظیم توسط نویسندگان با اقتباس از (Cassi et al., 2008))

۳- روش پژوهش

این پژوهش رویکردی کیفی دارد و به دنبال تحلیل شبکه‌های نوآوری با دو میاندار است. به دلیل این‌که ماهیت سؤالات پژوهش از نوع چگونگی است، نیازی به کنترل وقایع رفتاری نیست و تمرکز بر وقایع کنونی است (Yin, 2014) و همچنین داده‌ها عمدتاً از نوع کیفی هستند و از روش پژوهش مورد کاوی استفاده شده است. برای شناسایی مورد مناسب، در حوزه‌های مختلف فناوری از طریق روش‌های مختلف جستجو و پرسش از افراد متخصص، بررسی و گزینه‌های متعددی انتخاب شد که پس از برگزاری جلسات اولیه، از میان آن‌ها شبکه طراحی و ساخت توربین بادی مگاواتی انتخاب گردید. عمده دلایل انتخاب شبکه طراحی و ساخت توربین بادی مگاواتی برای مطالعه به شرح ذیل عبارتند از:

- وجود دو بخش دانشی و صنعتی در این شبکه؛
- شکل‌گیری و فعالیت زیرشبکه دانشی مستقل از زیرشبکه صنعتی؛
- تعداد قابل‌توجه اعضای هر یک از زیر شبکه‌های دانشی و صنعتی (حدود ۱۰ عضو)؛
- حضور یکی از نویسندگان مقاله در دو بخش حاکمیت و دستگاه نظارت این شبکه به مدت چند سال و آشنایی از نزدیک با مسائل شبکه؛

جهت گردآوری داده‌های شبکه، مستندات و مدارک و گزارش‌های کتبی در خصوص شکل‌گیری و اداره شبکه موردمطالعه قرار گرفت و درعین‌حال چندین مصاحبه با مدیران و کارشناسان فعال در شبکه میاندارها و اعضای شبکه برگزار شد. سؤالات مصاحبه در قالب یک پرسشنامه نیمه ساختاریافته با محوریت سؤالات

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهش تنظیم گردید و به‌منظور افزایش روایی آن‌ها با اساتید روش پژوهش ازنظر پوشش دادن موضوع مطالعه و قابل‌درک بودن برای مصاحبه‌شوندگان بررسی و اصلاح لازم صورت پذیرفت.

مصاحبه‌شوندگان به سه دسته مدیران و کارشناسان میاندارهای دانشی و صنعتی و اعضای هر دو زیرشبکه دانشی و صنعتی تقسیم شدند و مجموعاً ۱۰ مصاحبه با زمان ۱ تا ۲ ساعت برگزار شد. دو مصاحبه اول با مدیران میاندارهای دانشی و صنعتی صورت گرفت و برای مصاحبه‌های بعدی افراد مطلع در هر یک از زیرشبکه‌های دانشی و صنعتی توسط ایشان معرفی شدند. پس از چند مصاحبه اول، نتایج حاصل از مصاحبه‌ها تنظیم و پرسش‌نامه مورد اصلاح قرار گرفت. پس از مصاحبه هشتم تیم پژوهشی به این نتیجه رسیدند که موارد مطرح‌شده، نکات جدید قابل‌توجهی ندارد. بااین‌وجود دو مصاحبه دیگر جهت اطمینان از رسیدن به نقطه اشباع انجام پذیرفت.

در کنار یادداشت‌برداری از نکات مطرح‌شده در جلسات مصاحبه، با اجازه مصاحبه‌شوندگان، کلیه مصاحبه‌ها ضبط و متن آن‌ها پیاده‌سازی گردید. سپس با روش تحلیل تم، موضوعات و نکات اصلی و مرتبط با سؤالات پژوهش شناسایی و تحلیل شدند.

۴- تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها

۴-۱. سیر تشکیل شبکه توربین بادی مگاواتی با دو میاندار

در سال ۱۳۸۶ مجموعه‌های مختلف صنعتی و تولیدی کشور توان فنی محدودی در حوزه توربین‌های بادی داشتند که عمدتاً شامل چند نمونه طراحی و ساخت توربین‌های بادی کوچک و انتقال فنّاوری تولید توربین‌های ۶۶۰ کیلوواتی بوده است (هرسینی و حقیقی، ۱۳۸۷). پژوهشگاه نیرو باتجربه طراحی و ساخت چندین توربین بادی کوچک تا ظرفیت ۲۵ کیلووات و به‌منظور ارتقاء توان طراحی کشور در حوزه توربین‌های بادی بزرگ، پیشنهاد اجرای پروژه طراحی و ساخت توربین بادی مگاواتی ملی را به مجموعه حاکمیتی وزارت نیرو ارائه نمود. پس از بررسی و تأیید اولیه این پیشنهاد، پژوهشگاه در سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ مطالعات مقدماتی در خصوص شرایط و پتانسیل بادی کشور، تعیین سایز و کلاس مناسب توربین بادی و کلیات امکان‌پذیری ساخت قطعات توربین بادی در داخل کشور را انجام داد و ساختار اجرایی این کار را مشخص کرد. براساس نتایج مطالعات، فناوری اصلی توربین بادی به‌صورت گیربکس‌دار و استفاده از نراتور القایی دوسوتغذیه (DFIG)[۲۶] تعیین شد و مقرر گردید که مشخصات فنی و ترکیب اجزاء آن به نحوی طراحی و انتخاب شوند که مشابه طرح‌های موجود در دنیا نبوده و امکان ثبت به‌صورت انحصاری برای کشور را داشته باشد. لذا به دلیل منحصربه‌فرد بودن طراحی

www.SID.ir

Archive of SID

و اجزاء انتخاب‌شده توربین بادی، توسعه آن شامل نوآوری محصول در سطح ترکیب اجزاء و دستیابی به جزئی جدید می‌باشد (Kudic, 2014). ازاین‌رو شبکه‌ای که طراحی و ساخت این توربین بادی را انجام دهد، به‌عنوان شبکه نوآوری شناخته می‌شود.

خروجی مطالعات اولیه، منجر به تصویب پروژه‌ای در سال ۱۳۸۹ در مجموعه حاکمیتی وزارت نیرو با نام «طراحی و ساخت توربین بادی ۲ مگاواتی ملی» برای پژوهشگاه نیرو شد و سازمان انرژی‌های نو ایران[۲۷] (به‌اختصار سانا) به‌عنوان دستگاه نظارت عهده‌دار نظارت فنی بر مراحل مختلف طراحی و ساخت گردید. همچنین به‌منظور تقویت ارتباطات و تعاملات پروژه و نظارت کلان بر عملکرد اعضاء، کمیته راهبری متشکل از نمایندگان پژوهشگاه نیرو، مجموعه حاکمیتی وزارت نیرو، دستگاه نظارت، متخصصان حقیقی و برخی مجموعه‌های حقوقی مرتبط نظیر مرکز همکاری‌های فناوری و نوآوری ریاست جمهوری[۲۸] تشکیل شد (بحری، ۱۳۹۶).

برای اجرای پروژه، پژوهشگاه نیرو ساختار جدیدی را به نام «مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی» ایجاد کرد و اجرای پروژه را به آن محول نمود. تیم فنی-مدیریتی مرکز توسعه که عمدتاً تخصص مهندسی مکانیک داشتند تعریف و تقسیم‌کارهای مربوط به طراحی و یکپارچه‌سازی طراحی‌های توربین بادی را بر عهده گرفتند. سپس براساس حوزه‌های دانشی[۲۹] و زیرسیستم‌های مختلف توربین بادی، بخش‌هایی از شبیه‌سازی دینامیکی، طراحی مفهومی و پایه توربین بادی به برخی گروه‌های پژوهشگاه نیرو به‌عنوان اعضای شبکه واگذار شد. گروه‌های کنترل و ابزار دقیق، ماشین‌های الکتریکی، الکترونیک قدرت، سازه، انرژی‌های نو و کامپیوتر و نرم‌افزار از گروه‌های فعال در طراحی‌ها بودند و گروه‌های دیگری نظیر گروه حقوقی و قراردادها، پشتیبانی مرکز توسعه در امور ستادی را بر عهده گرفتند. در خصوص گروه‌های پژوهشگاه نیرو یکی از مدیران مرکز توسعه می‌گوید:

«ساختار اولیه‌ای که مشخص شد، در حوزه‌ها و تخصص‌های مختلف بودند. مرکز توربین بادی عمدتاً بر بحث مکانیک تمرکز داشت که بخش اصلی کار است، اما حوزه‌های دیگر به‌صورت قراردادهای همکاری در پژوهشگاه با گروه‌های پژوهشکده‌های دیگر کار شد. گروه‌هایی که حدود ۲ تا ۳ دهه بر روی ماشین‌های الکتریکی، سیستم کنترل، بحث‌های سازه‌ای و غیره، تجربه داشتند.»

مرکز توسعه با تمامی گروه‌ها به‌طور مستقیم و دوطرفه ارتباط داشت و این ارتباط رسمی و مبتنی بر قرارداد بود و مشابه دو شرکت مستقل تعاملات برقرار می‌شد. البته در صورت نیاز ارتباطات فنی و دانشی میان گروه‌های پژوهشگاه نیرو نیز برقرار می‌شد. در خصوص ارتباطات یکی از مدیران گروه‌های پژوهشگاه نیرو می‌گوید:

«تنظیم قرارداد رسمی میان مرکز توسعه و گروه‌های پژوهشگاه نیرو دقیقاً عین کار دو تا شرکت مستقل بود. یک آیین‌نامه که طبق آن قرارداد تنظیم و مبادله می‌شد. پیوست‌های قرارداد هم شامل خدمات

www.SID.ir

Archive of SID

لازم‌الاجرا بود. مرکز مثل کارفرمای بیرونی ما بود. ما برای این کار مدیر پروژه معرفی می‌کردیم. اگر نیاز بود به جلسات می‌رفت. ماه‌به‌ماه لازم بود گزارش پیشرفت بدهد و در واقع یک شکل استانداردی داشت. این قرارداد برای ما امتیاز داشت و به‌عنوان یک پروژه‌ی مستقل محسوب می‌شد یعنی عین این بود که با یک مجموعه بیرونی قراردادی مبادله بکنیم»

با پیشرفت فعالیت‌های مرکز توسعه و گروه‌های پژوهشگاه نیرو، به دلیل برخی پیچیدگی‌های فنی در طراحی توربین بادی مگاواتی، نیاز به گسترش شبکه و همکاری با برخی مجموعه‌های دانشی خارج از پژوهشگاه نیرو محرز گردید. بدین منظور پس از چندین ماه شناسایی و مذاکره با مجموعه‌های مختلف داخلی و خارجی، برای طراحی اجزای مکانیکی با پژوهشگاه تخصصی در حوزه فرآیندهای ساخت و برای طراحی ژنراتور با یک شرکت دانشی توافق شد. پژوهشگاه به‌طور مستقیم با مرکز توسعه و شرکت دانشی با گروه ماشین‌های الکتریکی مرتبط گردید. در مورد اعضای خارج از پژوهشگاه یکی از کارشناسان مرکز توسعه می‌گوید:

«پژوهشگاه ۷-۶ پژوهشکده داشت و در آن زمان مشتمل بر حدود ۳۰ گروه تخصصی بود ... بعد با بررسی به نتیجه رسیدیم که در حوزه ریخته‌گری مشاوری را می‌خواهیم که تجربه ساخت داشته باشه و صنعت ریخته‌گری کشور را به‌صورت خاص بشناسد، ... برای همین سراغ پژوهشگاه بیرونی رفتیم.»

همچنین با دو مجموعه خارج از کشور برای مشاوره طراحی سیستم کنترل و مرور مراتب طراحی[۳۰] توافق به عمل آمد. تعامل با مجموعه‌های خارج از پژوهشگاه نیرو به دلایل حفظ مالکیت فکری و دانشی، عمدتاً توسط مرکز توسعه انجام پذیرفت و در صورت ضرورت، اطلاعات مورد نیاز سایر مجموعه‌ها از طریق مرکز توسعه به آن‌ها منتقل می‌شد. در این زمینه یکی از مدیران مرکز توسعه می‌گوید:

«ما متعهدیم در برابر دانش اعضاء حفاظت‌های لازم را به‌عنوان یک دارایی انجام بدهیم، خصوصاً وقتی‌که می‌خواهیم آن را با برخی مجموعه‌ها به اشتراک بگذاریم. خیلی جاها ما دانش شبکه را حفظ می‌کنیم. مثلاً در یک مورد مشاور مرور طراحی می‌خواست که در جریان طراحی سیستم کنترلی قرار بگیرد و خودش هم ادعاهایی در این زمینه داشت. در مواردی هم می‌خواست که دانش و اطلاعاتی از طراح سیستم کنترل دریافت کند. ما پالایش کردیم که از این چهار اطلاعات تنها دو مورد برای کار شما لازم هست و این دو تای دیگر موردنیاز نیست. ضمن این‌که جزء IP، آن شرکت هم هست و اگر بخواهیم این اطلاعات را در اختیارتان قرار بدهیم، در نهایت مجوزش را می‌گیریم ... ما در نقطه‌ای هستیم که می‌دانیم از دانش‌هایی که اکتساب کردیم کدامشان را باید حفظ کنیم و کدامشان را باید به اشتراک بگذاریم.»

www.SID.ir

Archive of SID

با پیشرفت حدود ۸۰ درصدی فعالیت‌های طراحی توربین بادی، پروژه به مرحله تأمین و ساخت اجزای توربین بادی نزدیک شد؛ اما به دلایل زیر اعضای فعلی شبکه قادر به تأمین و ساخت اجزای توربین بادی نبودند و نیاز به حضور و فعالیت اعضای جدیدی بود:

- اعضای فعلی شبکه شامل مرکز توسعه، گروه‌های داخل پژوهشگاه نیرو و اعضای خارج آن، فاقد تجربه و تخصص اجرایی و صنعتی و نیروی انسانی متخصص در حوزه ساخت محصولات صنعتی در ابعاد بزرگ توربین بادی ۲ مگاواتی بودند.
- اعضای فعلی شبکه، فاقد زیرساخت‌ها و تجهیزات صنعتی نظیر سوله بزرگ، جرثقیل با تناژ بالا و تجهیزات صنعتی مختلف جهت ساخت و مونتاژ و نصب اجزاء و قطعات مختلف توربین بادی ۲ مگاواتی[۳۱] بودند.
- به دلیل شمار بالای سیستم‌ها، زیرسیستم‌ها و قطعات توربین بادی (حدود چند ده هزار قطعه)، اعضای زیرشبکه دانشی فاقد ظرفیت تعاملات بازرگانی، قراردادی و مالی برای تأمین این حجم از اجزاء بودند.

لذا مرکز توسعه اقدام به اعلام فراخوان عمومی نمود و پس از اعلام آمادگی چند مجموعه صنعتی و چندین ماه بررسی و مذاکره با آن‌ها، در نهایت با گروه صنعتی مپنا برای همکاری مشترک توافق شد. مهم‌ترین دلایل انتخاب مپنا عبارتند از:

- دارا بودن نیروی انسانی متخصص و باتجربه در زمینه ساخت محصولات بزرگ و نیروگاهی؛
- وجود زیرساخت‌های صنعتی و تجهیزات و ماشین‌آلات صنعتی در سطح گسترده و وسیع؛
- توان مالی مناسب جهت اجرای پروژه‌های بزرگ صنعتی؛
- اعتبار زیاد گروه صنعتی مپنا نزد مجموعه حاکمیتی وزارت نیرو و نظر مثبت بر آن؛
- دارا بودن نیروی انسانی متخصص و با تجربه در زمینه تولید توربین بادی ۲٫۵ مگاواتی تحت لیسانس یک شرکت آلمانی و فعالیت مشترک تعدادی از شرکت‌های گروه در این حوزه.

گروه مپنا و شرکت‌های زیرمجموعه آن فقط به‌عنوان تأمین‌کننده و سازنده وارد این شبکه نشدند، بلکه با بر عهده گرفتن تأمین بخشی از منابع مالی نمونه‌سازی، نصب و راه‌اندازی توربین بادی، به‌عنوان شریک تجاری در ساخت نمونه و تولید انبوه فعالیت خود را آغاز کردند. در خصوص شکل‌گیری شراکت مپنا یکی از مدیران مرکز توسعه می‌گوید:

«شکل‌گیری ارتباطات میان پژوهشگاه و مپنا چندین ماه زمان برد ... با جلسات متعدد، بازکردن مسئله و تفکیک کار و جذاب کردن این همکاری ... می‌گفتند اگر در شکل‌گیری نمونه اولیه کمک نماییم این همکاری یک کمک پیمانکاری صرف نیست و درواقع داریم دانش ساخت و

www.SID.ir

Archive of SID

ماشین‌آلات و شهرتمان را می‌آوریم .... پس مسئولیت‌ها در اجرای پروژه و تولید مشترک شد»

مپنا یکی از شرکت‌های گروه را به‌عنوان نماینده خود انتخاب و اجرای کلیه فعالیت‌های مندرج در شرح خدمات قرارداد را به آن واگذار کرد و به سایر شرکت‌های گروه اعلام نمود که با این نماینده همکاری کامل داشته باشند. در این خصوص یکی از مدیران نماینده مپنا می‌گوید:

«پژوهشگاه قرارداد را با مپنا منعقد کرد. مپنا هم قرارداد را به ما واگذار کرد لذا همه مسئولیت‌های مپنا هم مربوط به تعریف کار و هم اجرا به ما محول شد.»

نماینده گروه مپنا با توجه به شرایط پروژه و مذاکرات فنی با مرکز توسعه، تعدادی از اعضای شبکه تولید توربین بادی ۲,۵ مگاواتی تحت لیسانس شرکت آلمانی را برای این پروژه در نظر گرفت. بدین ترتیب با حضور اعضاء قدیمی و چندین عضو جدید، مجموعه‌های مختلف فعالیت خود را در تأمین و ساخت پره[۳۲]، برج، ناسل[۳۳]، قطعات الکترونیکی و سیستم کنترل، فلنج، قطعات ریخته‌گری، پوسته‌های مرکب، انکرکیج[۳۴] و مونتاژ و نصب توربین آغاز کردند. این اعضاء همگی غیر از سازنده فلنج که با سازنده پره ارتباط مستقیم داشت، با نماینده گروه مپنا به‌طور مستقیم ارتباط داشتند. البته مرکز توسعه با توجه به حساسیت برخی قطعات بر تعدادی از این اعضاء نظارت مستقیم داشت و با هماهنگی نماینده گروه مپنا اقدام به دریافت اطلاعات از آن‌ها می‌نمود.

با توجه به این‌که برای تولید انبوه توربین بادی نیاز به اخذ گواهینامه‌های طراحی[۳۵] و نمونه[۳۶] است، لذا با یک مجموعه اروپایی در این زمینه مذاکره و توافق به عمل آمد. بر این اساس مقرر شد تا تعاملات کاملی میان مرکز توسعه و نماینده گروه مپنا جهت ارزیابی‌های سیستماتیک طراحی‌ها و نمونه ساخته‌شده توربین بادی در حین و پس از نصب و راه‌اندازی آن صورت پذیرد. در این خصوص یکی از کارشناسان پژوهشگاه نیرو می‌گوید:

«با توجه به این‌که توربین بادی طراحی نسبتاً پیچیده‌ای دارد و عملکرد آن نیز غیرقابل‌پیش‌بینی است و دانش مهندسی پیچیده‌ای برای طراحی آن نیاز است، متداول است در بازار این صنعت که خریدار و مشتری به گواهینامه‌ها خیلی نگاه می‌کنند ... این‌که یک مجموعه کارآمد آمده و کار شما را ورق زده و از لحاظ طول عمر، ایمنی، انرژی و اقتصادی صحه‌گذاری کرده و گواهینامه بدهد خیلی مهم است... برای گواهینامه نمونه هم‌مرکز و هم مپنا لازم هست با مجموعه خارجی همکاری داشته باشند»

۴-۲. تجزیه‌وتحلیل و ترسیم شبکه

با توجه به توضیحات ارائه‌شده در بخش قبل، اعضای شبکه نوآوری شامل مرکز توسعه، گروه‌های مختلف پژوهشگاه نیرو، مجموعه‌های طراح سیستم کنترل و مرور طراحی، پژوهشکده تخصصی، شرکت دانشی، نماینده گروه مپنا و شرکت‌های زیرمجموعه مپنا و مجموعه اعطاکننده گواهینامه می‌شوند. مجموعه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

حاکمیتی وزارت نیرو، دستگاه نظارت و کمیته راهبری خارج از شبکه نوآوری محسوب می‌شوند.
اعضای شبکه نوآوری جهت پیشبرد اهداف و فعالیت‌ها روش‌های مختلف ارتباطی عمومی و اختصاصی را به کار گرفته‌اند. روش‌های عمومی شامل تماس تلفنی، پست الکترونیکی، شبکه‌های اجتماعی، برگزاری جلسات حضوری و انجام بازدیدهای حضوری است که عمده ارتباطات اعضاء شبکه را تشکیل می‌دهد. روش‌های اختصاصی نظیر شبکه FTP[37] نیز به‌منظور افزایش سرعت، حفظ امن تبادلات و حفظ کامل سوابق ارتباطات استفاده شده است. در خصوص استفاده از شبکه FTP یکی از کارشناسان نماینده مپنا می‌گوید:

«بستری که ما برای رد و بدل کردن اطلاعات میان پژوهشگاه نیرو و مپنا فراهم کردیم ... یک FTP است که تعریف شد، دوستان در پژوهشگاه اسناد و مدارک را بارگذاری می‌کنند و ما دسترسی داریم که برداریم و بالعکس. مطمئن‌ترین و ایمن‌ترین کانال ارتباطات ما همین شبکه FTP است»

تحلیل ارتباطات میان اعضای شبکه نشانگر آن است که در شبکه دو نوع ارتباط مبادله‌ای و نظارتی وجود دارد. ارتباطات مبادله‌ای رسمی، دوطرفه و مبتنی بر یادگیری است و در آن دانش و یا محصول میان طرفین مبادله می‌شود. ارتباط مرکز توسعه با گروه‌های پژوهشگاه نیرو و مرکز توسعه با نماینده گروه مپنا از نوع مبادله‌ای هستند. ارتباطات نظارتی یک‌طرفه هستند و می‌توانند رسمی یا غیررسمی باشند و در آن اطلاعات باهدف نظارت یک مجموعه بر مجموعه دیگر منتقل می‌شود. ارتباط میان مجموعه حاکمیتی وزارت نیرو با مرکز توسعه و میان مرکز توسعه با برخی اعضای سازنده اجزای توربین بادی از نوع نظارتی می‌باشند. در خصوص ارتباط نظارتی یکی از مدیران مرکز توسعه می‌گوید:

«یکی از مواردی که دیروز خواستیم و مکاتبه کردیم و امروز هم کارشناسمان را فرستادیم به شهر ...، مربوط به یکی از زیرمجموعه‌های مپنا است که با توجه به این‌که اثر زیادی بر زمان‌بندی پروژه دارد می‌خواهیم گزارش ماهیانه مبسوط بدهند نه در قالب کلی، برای همین نفرمان را می‌فرستیم تا از پیشرفت کار با جزئیات کامل مطلع شویم.»

براساس فهرست اعضای شبکه و ارتباطات آن‌ها، شکل (۳) به‌عنوان تصویری از شبکه نوآوری طراحی و ساخت توربین بادی مگاواتی متشکل از دو زیرشبکه دانشی و صنعتی ترسیم می‌شود.

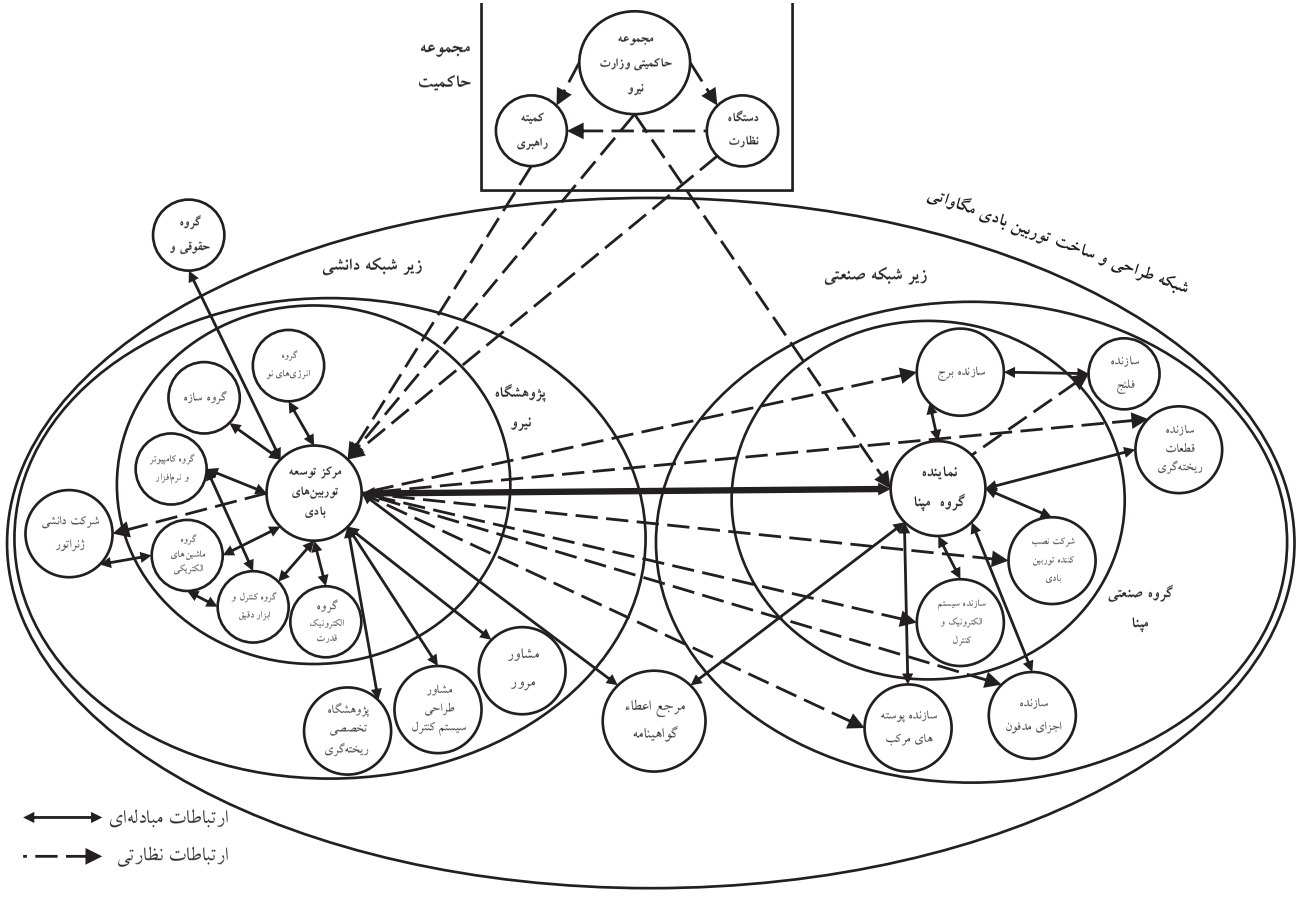
۴-۳. مقایسه یافته‌های پژوهش با چارچوب نظری

شبکه نوآوری طراحی و ساخت توربین بادی به‌عنوان یک شبکه نوآوری با دو میاندار تفاوت‌هایی را با چارچوب نظری اولیه ازنظر عناصر اصلی و نوع ارتباطات میان اعضاء دارد که در ادامه به‌تفصیل موردبحث و بررسی قرار می‌گیرد.

۴-۳-۱. وجود میاندارهای دانشی و صنعتی مستقل در شبکه

در شبکه نوآوری توربین بادی مرکز توسعه توربین‌های بادی به‌عنوان میاندار دانشی و نماینده گروه مپنا

www.SID.ir



شکل(۳): نمایی از شبکه نوآوری طراحی و ساخت توربین بادی مگاواتی (ترسیم‌شده توسط نویسندگان)

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

به‌عنوان میاندار صنعتی فعالیت دارند. میاندار بودن این دو مجموعه هم از تعداد زیاد ارتباطات آن‌ها در شبکه و هم از نوع وظایفی که بر عهده دارند (انتخاب اعضاء شبکه، تقسیم‌کار میان آن‌ها، نظارت بر عملکرد اعضاء و مراقبت از دانش تخصصی آن‌ها) و در تحلیل تم به دست آمده، محرز می‌شود.

نیاز به حضور توأمان مرکز توسعه و نماینده مپنا در شبکه توربین بادی با توجه به پیچیدگی‌های طراحی و ساخت توربین بادی مگاواتی بزرگ است که براساس آن هیچ‌یک از دو میاندار دانشی و صنعتی قادر نبودند به‌تنهایی اداره کلیه فعالیت‌های شبکه را انجام دهند. میاندار دانشی که نیروی انسانی متخصص و تجربه فعالیت‌های دانشی داشت، فاقد تجربه و زیرساخت‌های صنعتی برای ساخت توربین بادی بزرگ بود. میاندار صنعتی نیز که نیروی انسانی، تجربه و زیرساخت‌های صنعتی برای پروژه‌های بزرگ صنعتی داشت، فاقد نیروی انسانی دانشی و تجربه پروژه‌های دانشی پیچیده برای طراحی توربین بادی بزرگ بود. حضور دو میاندار دانشی و صنعتی مستقل در شبکه مطابق با چارچوب نظری اولیه است؛ اما زمان حضور میاندارها در شبکه متفاوت است. بدین ترتیب که ابتدا میاندار دانشی در شبکه حضور دارد و پس از انجام بخشی از فرآیندهای طراحی، انتخاب و توافق با میاندار صنعتی انجام می‌شود. این موضوع متفاوت با چارچوب نظری است که حضور دو میاندار دانشی و صنعتی را از ابتدا در شبکه در نظر گرفته است.

۴-۳-۲. نبود راه‌انداز اولیه و عناصر میانجی در شبکه و حضور سایر نهادهای حمایتی

براساس چارچوب نظری، شبکه نوآوری با دو میاندار شامل راه‌انداز اولیه و عناصر میانجی است، اما تحلیل شبکه نوآوری توربین بادی نشانگر خلاف این موضوع است و این شبکه فاقد این دو عنصر می‌باشد. هیچ‌یک از مجموعه‌های حاکمیتی وزارت نیرو، دستگاه نظارت و کمیته راهبری در برنامه‌ریزی اولیه و انتخاب اعضاء شبکه نقش نداشتند و تنها ازنظر سازمانی تعریف پروژه، هماهنگی و نظارت کلان بر آن را انجام داده‌اند. وظایف مربوط به راه‌انداز اولیه تماماً توسط پژوهشگاه نیرو و مرکز توسعه انجام پذیرفته است. در این خصوص یکی از مدیران دولتی بیان می‌دارد:

«پژوهشگاه گفت ما با تجربه پروژه‌های کوچک و متوسط توربین بادی، می‌خواهیم کاری در ابعاد نیروگاه‌های بادی بزرگ انجام بدهیم که به صنعت برق کشور کمک کند ... لذا به آن‌ها مأموریت دادیم که کار را شکل بدهند و برنامه‌ریزی‌های مربوطه و انتخاب اعضاء را برای آغاز کار انجام دهند.»

علی‌رغم این‌که در شبکه توربین بادی اعضای مختلف دانشی-دانشگاهی و صنعتی-تکنیسینی در زیرشبکه‌های مربوطه حضور دارند و براساس ادبیات، نقش‌آفرینی میانجی‌ها در این نوع شبکه‌ها ضروری است، اما به سه دلیل اصلی عناصر میانجی در این شبکه حضور نداشتند. دلیل اول اندازه شبکه است و تعداد نسبتاً کم اعضاء که نیازمند ارتباطات سریع میان آن‌ها بوده است. دلیل دیگر سابقه اجرای پروژه‌های صنعتی نیروگاهی مشترک میان پژوهشگاه نیرو و گروه مپنا بوده که ادبیات دو مجموعه را به یکدیگر

www.SID.ir

Archive of SID

نزدیک کرده است. دلیل سوم آشنایی فنی اعضای هر دو میاندار دانشی و صنعتی با توربین‌های بادی و اجزای آن‌ها بوده است. نظر یکی از مدیران میاندار دانشی در خصوص عدم نیاز به میانجی عبارتست از:

«در پروژه به این دلیل که سازنده خودش در این صنعت تجربه داشت و آموزش دیده بودند و ما با دفتر مهندسی سازنده ارتباط داشتیم، ادبیات ما خیلی به هم نزدیک بود. نگاه‌های ما فرق می‌کرد ولی شکل گرفتن ارتباطات مستقیم ارجحیت داشت تا واسطه دیگری هم بخواهد به این موضوع اضافه بشود.»

بااین‌وجود در شبکه توربین بادی و خارج از زیرشبکه‌های دانشی و صنعتی مجموعه‌های دیگری نظیر اعطاکنندگان گواهینامه‌های فنی حضور دارند که نقشی جدی در توسعه فنی و بازار ایفا می‌نمایند.

۴-۳-۳. ارتباطات از طریق میاندارها و وجود دو نوع ارتباط مبادله‌ای و نظارتی

در چارچوب نظری ارتباطات میان اعضاء شبکه به‌صورت جهت‌دار و غیرجهت‌دار میان تمامی اعضای شبکه بوده است، بااین‌وجود در شبکه توربین بادی، اعضای زیرشبکه‌ها ارتباط مستقیمی با یکدیگر ندارند و ارتباط آن‌ها با میاندارها و از طریق آنها بوده است. همچنین براساس تحلیل ارتباطات در شبکه توربین بادی، دو نوع ارتباطات مبادله‌ای و نظارتی در این شبکه میان اعضای مختلف وجود داشته است. ارتباطات مبادله‌ای از طریق تبادل دانش و با هدف یادگیری میان دو مجموعه ایجادشده است. ارتباط میان اعضای زیرشبکه دانشی با یکدیگر و با مرکز توسعه عمدتاً از این نوع بوده است. یکی از کارشناسان گروه‌های پژوهشگاه نیرو در این زمینه می‌گوید:

«با مجموعه‌های دانشی مختلف در ارتباط بودیم ... و در حین همین تبادل‌ها دانش کسب کردیم.»

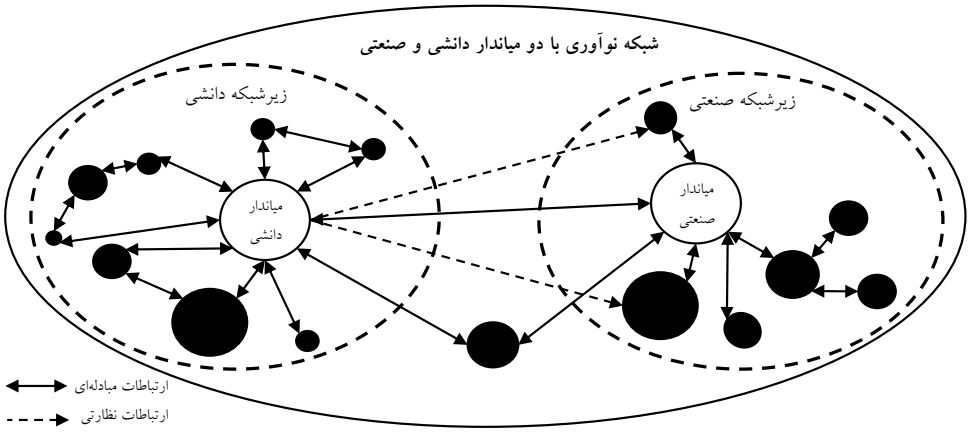
ارتباطات نظارتی نوع دیگر ارتباطات است که هدف آن نظارت یک مجموعه بر مجموعه دیگر است. ارتباط میان مرکز توسعه با اعضای زیرشبکه صنعتی عمدتاً از این نوع بوده که در بخش‌های مختلف ساخت و تولید و مونتاژ قطعات و اجزای توربین بادی وجود داشته است. در خصوص ارتباطات نظارتی یکی از اعضای زیرشبکه صنعتی بیان می‌دارد:

«مرکز توسعه نقش تأییدی بر کارهای ما و بقیه شرکت‌های سازنده با هماهنگی نماینده مپنا دارد ... البته نظارت آن‌ها مستقیم هست، اما تأییدیه‌ها از طریق نماینده مپنا ارسال می‌شود.»

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه شبکه توربین بادی و مقایسه آن با چارچوب نظری اولیه، نمای شبکه نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی به‌صورت شکل (۴) ترسیم می‌شود. با توجه به این شکل شبکه نوآوری با دو میاندار از دو زیرشبکه دانشی و صنعتی تشکیل‌شده که دو نوع ارتباط مبادله‌ای و نظارتی در آن وجود دارد. یکی از میاندارها که وظیفه راه‌اندازی شبکه را بر عهده دارد، می‌تواند پیش از میاندار دیگر فعالیت خود را در شبکه آغاز نماید. ارتباط میان میاندارها با یکدیگر و با زیرشبکه‌های خود مستقیم و ارتباط میان اعضای زیرشبکه‌های متفاوت از طریق میاندارها می‌باشد. عناصری دیگری نظیر مجموعه‌های

www.SID.ir

Archive of SID



شکل (۴): نمای شبکه نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی به‌عنوان چارچوب نظری

اعطاکننده گواهینامه فنی خارج از دو زیرشبکه اما در شبکه اصلی حضور و با میاندارها ارتباط دارند.

۵- جمع‌بندی

به‌طورمعمول شبکه‌های نوآوری با یک میاندار شناخته می‌شوند؛ اما در مواردی که محصول شبکه از پیچیدگی‌های زیادی در طراحی و ساخت برخوردار است و یک میاندار به‌تنهایی قادر به اداره کل فعالیت‌های شبکه نباشد، شبکه نیازمند میاندار دوم می‌باشد. این شبکه‌ها به نام شبکه‌های نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی شناخته می‌شوند. در این مقاله تلاش شد براساس ادبیات، چارچوب اولیه‌ای برای این نوع شبکه‌های نوآوری ارائه شود و پس‌ازآن بامطالعه عمیق شبکه نوآوری توربین بادی، ضمن تدقیق چارچوب اولیه، سیر تشکیل این شبکه‌ها، اعضای اصلی و نوع ارتباطات آن‌ها مشخص شود. برخلاف ادبیات، در شبکه نوآوری توربین بادی راه‌انداز اولیه و عناصر میانجی حضور ندارند، اما زیرشبکه‌های دانشی و صنعتی متشکل از میاندارها و اعضای دانشی و صنعتی وجود دارند. همچنین در این نوع شبکه‌ها ارتباطات از نوع مبادله‌ای و نظارتی میان اعضای مختلف شبکه در جریان است.

با توجه به شکل‌گیری شبکه‌های نوآوری با دو میاندار دانشی و صنعتی، این شبکه‌ها می‌توانند به‌عنوان یک راه توسعه فناوری محصولات پیچیده برای صنایعی که در حال هم‌پایی[۳۸] هستند مطرح شوند. در این صورت تقسیم‌کار و همکاری میان میاندارهای دانشی و صنعتی و زیرشبکه‌های مربوطه می‌تواند علاوه بر تضمین تحقق اهداف توسعه فناوری به کاهش چشمگیر زمان، هزینه و ریسک‌های کاری آن منجر شود. همچنین حمایت مجموعه‌های دولتی از شکل‌دهی این شبکه‌ها و تقویت همکاری میان مجموعه‌های

www.SID.ir

Archive of SID

دانشی و صنعتی می‌تواند به پایداری بیشتر این شبکه‌ها کمک نماید.

این مطالعه با برخی محدودیت‌ها روبرو بوده که می‌تواند موضوع تحقیقات آتی باشد. با توجه به این‌که در این پژوهش تنها یک مطالعه موردی بررسی و تحلیل شده است، در پژوهش‌های بعدی می‌توان از روش مطالعه‌های موردی[۳۹] برای بررسی و تحلیل شکل‌گیری و عناصر این شبکه‌ها استفاده کرد و حتی در برخی از مطالعه‌های موردی میاندار صنعتی راه‌انداز شبکه باشد. از طرف دیگر، با توجه به تعمیم‌پذیری نسبتاً پایین روش‌های کیفی، می‌توان از روش‌های کمی برای بررسی و آزمون گزاره‌های مرتبط با شکل‌گیری، اعضاء و ارتباطات در این نوع شبکه‌ها استفاده نمود.

۶- تقدیر و تشکر

نویسندگان مایلند تشکر صمیمانه خود را از مدیران و کارشناسان مرکز توسعه توربین‌های بادی پژوهشگاه نیرو و شرکت‌های زیرمجموعه گروه صنعتی مپنا اعلام دارند.

۷- مراجع

References

Agranoff, Robert, Michael McGuire. 2001. "Big questions in public network management research." *Journal of public administration research and theory*, 11(3), pp.295–326.

Cassi, L., Corrocher, N., Malerba, F., & Vonortas, N. 2008. Research networks as infrastructure for knowledge diffusion in European regions. *Econ. Innov. New Techn.* 17(7-8), pp. 663–676.

Cheng, Yu-Ting, Andrew H Van de Ven. 1996. "Learning the innovation journey: Order out of chaos?" *Organization science,* 7(6), pp. 593–614.

Crosby, B. C., & Bryson, J. M. 2005. *Leadership for the common good: Tackling public problems in a shared-power world*. John Wiley & Sons.

Davis, J. P., & Eisenhardt, K. M. 2011. Rotating leadership and collaborative innovation recombination processes in symbiotic relationships. *Administrative Science Quarterly*, 56(2), pp.159–201.

Dhanaraj, C., & Parkhe, A. 2006. Orchestrating innovation networks. *Academy of Management Review*, 31(3), pp. 659–669.

Gobbo Jr, Jose Alcides, Annika Olsson. 2010. "The transformation between exploration and exploitation applied to inventors of packaging innovations." *Technovation* 30 (5–6), pp. 322–331.

Haythornthwaite, C. 1996. Social network analysis: An approach and technique for the study of information exchange. *Library & Information Science Research*, 18(4), pp. 323–342.

He, Zi-Lin, Poh-Kam Wong. 2004. "Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis." Organization science 15 (4): 481–494.

House, R. J., & Aditya, R. N. 1997. The social scientific study of leadership: Quo vadis?

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Management, 23(3), pp. 409–473.

Huggins, Robert, Andrew Johnston, Chris Stride. 2012. "Knowledge networks and universities: Locational and organisational aspects of knowledge transfer interactions." *Entrepreneurship & Regional Development,* 24 (7–8), pp. 475–502.

Hunter, Samuel T, Lily D Cushenbery, Bradley Jayne. 2017. "Why dual leaders will drive innovation: Resolving the exploration and exploitation dilemma with a conservation of resources solution." *Journal of Organizational Behavior*, 38(8), pp. 1183–1195.

Hurmelinna-Laukkanen, Pia, Satu Nätti. 2017. "Orchestrator types, roles and capabilities–A framework for innovation networks." *Industrial Marketing Management*.

Kudic, M. 2014. Innovation Networks in the German Laser Industry: Evolutionary Change, Strategic Positioning, and Firm Innovativeness. Economic Complexity and Evolution. Springer International Publishing.

Lavie, Dovev, Lori Rosenkopf. 2006. "Balancing exploration and exploitation in alliance formation." *Academy of Management Journal,* 49 (4), pp. 797–818.

Malerba, F., N.S. Vonortas. 2009. *Innovation Networks in Industries*. Edward Elgar.

Meindl, J. R., & Shamir, B. 2007. Follower-centered Perspectives on Leadership: A Tribute to the Memory of James R. Meindl. IAP.

Méndez, M. J. 2009. A Closer Look Into Collective Leadership: Is Leadership Shared Or Distributed? PhD Thesis: New Mexico State University

Morrison, A. 2008. Gatekeepers of knowledge within industrial districts: Who they are, how they interact. *Regional Studies*, 42(6), pp. 817–835.

Müller-Seitz, G., & Sydow, J. 2012. Maneuvering between networks to lead–A longitudinal case study in the semiconductor industry. *Long Range Planning*, 45(2), pp. 105–135.

Nambisan, Satish, Mohanbir Sawhney. 2011. "Orchestration Processes in Network-Centric Innovation: Evidence from the Field." The Academy of Management Perspectives, 25(3), pp.40–57.

O'Toole, James, Jay Galbraith, Edward E Lawler. 2002. "When two (or more) heads are better than one: The promise and pitfalls of shared leadership." *California Management Review,* 44(4), pp. 65–83.

Powell, W. 2003. Neither market nor hierarchy. The Sociology of Organizations: Classic, Contemporary, and Critical Readings, Volume (315), pp. 104–117.

Provan, K. G., & Kenis, P. 2008. Modes of network governance: Structure, management, and effectiveness. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(2), pp. 229–252.

Provan, K. G., Fish, A., & Sydow, J. 2007. Interorganizational networks at the network level: A review of the empirical literature on whole networks. *Journal of Management*, 33(3), pp.479–516.

Provan, Keith G, H Brinton Milward. 1999. "Do networks really work? A framework for evaluating public-sector organizational networks." in academy of management proceedings, 1999:a1–a6. Academy of management briarcliff manor, NY 10510.

www.SID.ir

Archive of SID

Rampersad, Giselle, Pascale Quester, Indrit Troshani. 2010. "Managing innovation networks: Exploratory evidence from ICT, biotechnology and nanotechnology networks." *Industrial Marketing Management*, 39 (5), pp. 793–805.

Ring, P. S., Doz, Y. L., & Olk, P. M. 2005. Managing Formation Processes in R&D Consortia. *California Management Review*, 47(4).

Roijakkers, Nadine, Bart Leten, Wim Vanhaverbeke, Andre Clerix, Johan Van Helleputte. 2013. "Orchestrating Innovation Ecosystems_IMEC." In Proceedings of the 35th DRUID Conference 2013, pp. 17–19.

Sinha, Kinsuk Mani. 2013. "Innovation Process: an Integrated Analysis of the Role played by Various Actors." LUISS Guido Carli.

Spillane, J. P., & Diamond, J. B. 2007. Distributed leadership in practice.

Yammarino, Francis J, Eduardo Salas, Andra Serban, Kristie Shirreffs, Marissa L Shuffler. 2012. "Collectivistic leadership approaches: Putting the 'we' in leadership science and practice." *Industrial and Organizational Psychology,* 5 (4), pp.382–402.

Yin, R.K. 2014. *Case Study Research: Design and Methods. Applied Social Research Methods*. SAGE Publications.

Zander, L., & Butler, C. L. 2010. Leadership modes: Success strategies for multicultural teams. *Scandinavian Journal of Management*, 26(3), pp. 258–267.

افتاده، ج. ۱۳۹۵. تحلیل شبکه‌های اجتماعی، نشر ثانیه.

بحری، ع. ۱۳۹۶. گزارش خلاصه فعالیت‌های صورت گرفته در پروژه طراحی و ساخت توربین بادی ملی ۲ مگاواتی، مرکز توسعه فناوری توربین‌های بادی، پژوهشگاه نیرو.

تید، ج. و بسنت، ج.، ۱۳۹۱. مدیریت نوآوری: یکپارچه‌سازی تغییرات تکنولوژیکی، بازار و سازمان، ترجمه، آراستی و همکاران، جلد اول، تهران: رسا.

حقیقی، م. آراستی، م. سیف‌الدین، ا. ۱۳۹۵. سبک رهبری دوگانه در شبکه‌های نوآوری: ارائه یک چارچوب نظری. چهاردهمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت.

صفدری رنجبر، ر. رحمان سرشت، ح. منطقی، م. قاضی نوری، س.، ۱۳۹۵. پیشران‌های کسب و ایجاد قابلیت‌های فناورانه ساخت محصولات و سامانه‌های پیچیده در بنگاه‌های متاخر: مطالعه موردی شرکت توربوکمپرسور نفت (OTC). دوره ۵، شماره ۳، صص. ۱-۲۶.

طباطبائیان، ح. بامداد صوفی، ج. تقوا، م. اسدی فرد، ر.، ۱۳۹۰. گونه‌شناسی ساختارهای مدیریتی شبکه‌های رسمی همکاری علم و فناوری در ایران: مطالعه چندموردی. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری. سال سوم. شماره ۳. صص. ۶۱-۷۸.

محمدی، م. حمیدی، م. محمودی، ب. جوادی، س. ۱۳۹۳. شناسایی، تحلیل و دسته‌بندی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری شبکه‌های نوآوری در شرکت‌های دانش‌بنیان (مطالعه موردی پارک علم و فناوری دانشگاه تهران)، فصلنامه علمی-پژوهشی مدیریت نوآوری. دوره ۳. شماره ۴. صص. ۱-۲۴.

نیلفروشان، هـ و آراستی، م. ۱۳۹۲. فرآیند شکست ضعیف شبکه‌های نوآوری مهندسی‌شده در مرحله راه‌اندازی: مطالعه موردی صنعت گاز ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال ششم. شماره ۲. صص ۱۱۳-۷۷.

هرسینی، ا. و حقیقی، م. ۱۳۸۷. گزارش وضعیت انرژی بادی در ایران. سازمان انرژی‌های نو ایران (سانا). دفتر مهندسی.

www.SID.ir

Archive of SID

1 Exploration
2 Exploitation
3 Search
4 Discovery
5 Experimentation
6 Implementation
7 Production
8 Autonomy
9 loosely coupled systems
10 Improvisation
11 Tightly coupled systems
12 Governance
13 Orchestration
14 Engineered
15 Shared
16 Dual Leadership
17 Distributed leadership
18 Collective leadership
19 Dominant
20 Rotating
21 Consensus
22 Network Admonistrator Organization
23 Initiator
24 Gatekeepers
25 Triggering entity
26 Doubly Fed Induction Generator

۲۷ سازمان انرژی‌های نو ایران در سال ۱۳۹۶ با سازمان بهره‌وری انرژی ایران ادغام گردید و سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی برق (ساتبا) تشکیل شد.

۲۸ در حال حاضر نام آن به مرکز همکاری‌های تحول و پیشرفت تغییریافته است.

29 Scientific disciplines
30 . Design review

۳۱ . لازم به ذکر است طول پره (Blade) توربین طراحی‌شده ۴۲ متر و ارتفاع برج (Tower) آن ۸۰ متر است و ناسل (Nacelle) حدود ۱۰۰ تن و پره‌ها و روتور (Rotor) مجموعاً حدود ۴۵ تن وزن دارد.

32 Blade
33 Nacelle
34 Anklets
35 Design Certificate
36 Type Certificate
37 File Transfer Protocol
38 Catch-up
39 Multi case study

www.SID.ir