

Embedding the Crowdfunding and Open Innovation Concepts in the Power Industry R&D Ecosystem Governance; A Platform-based Model

Mohammad Aghaei^{1*} & Alireza Asadi²

1. Management PhD Candidate, Futures Studies Master's, Foresight and Policy Research Group, Niroo Research Institute (NRI), Tehran, Iran
2. Futures Studies PhD, Foresight and Policy Research Group, Niroo Research Institute (NRI), Tehran, Iran

Received: 26, Apr. 2021

Accepted: 7, Sep. 2021

Pages 65-85

Abstract

Responding to the technological challenges of the power energy industry by nurturing domestic R&D has been one of the main approaches for R&D activities in the Ministry of Energy of Iran (MOE). The current R&D governance in MOE is a hierarchical and vertical governance system, mainly based upon the paradigm of innovation systems. Although governments could apply the innovation systems theory very effectively in the innovation goal setting and allocation of R&D resources (such as budget, knowledge, and expertise), the emergence of the concepts of the innovation ecosystem and platform economics challenged the innovation system in terms of leadership and participation of the actors. There might be other R&D governance approaches that are better than the current linear and top-down governance system. In this article, using the case study research method, the current system of R&D governance in the power energy industry is carefully examined. We synthesized concepts of open innovation, platform economics, and crowdfunding to create a new R&D governance model. This model can be considered as an alternative to the current vertical model to implement the horizontal approach of innovation policy, and to create a platform for increasing the participation of public and private actors of the innovation ecosystem in terms of directing the innovation and resource allocation. Finally, some of the advantages and practical considerations of the proposed model were discussed.

Keywords: Innovation Ecosystem, R&D Governance Platform, Horizontal Innovation Policy.

* Corresponding Author: mAghaei@nri.ac.ir



به کارگیری مفاهیم تأمین مالی جمعی و نوآوری باز در راهبری عناصر زیست‌بوم پژوهش و فناوری صنعت برق؛ پیشنهاد الگوی پلتفرمی

محمد آقایی^{۱*} و علیرضا اسدی^۲

۱. دانشجوی دکترای مدیریت، کارشناس ارشد آینده‌پژوهی، پژوهشگر گروه آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی پژوهشگاه نیرو
۲. دکترای آینده‌پژوهی، پژوهشگر گروه آینده‌نگاری و سیاست‌پژوهی پژوهشگاه نیرو

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۶

صفحات ۶۵-۸۵

چکیده

پژوهش و تحقیق و توسعه با هدف برطرف کردن نیازها و چالش‌های فناوریانه صنعت برق و انرژی یکی از رویکردهای اصلی راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو بوده است. روشی که برای راهبری پژوهش در وزارت نیرو استفاده می‌شود بر مبنای پارادایم نظام نوآوری و با رویکرد سلسله‌مراتبی و عمودی است. نظام‌های نوآوری به منظور تبیین روشی برای تحقق اهداف دولت‌ها در حوزه نوآوری و چگونگی استفاده از منابع پژوهشی (بودجه، دانش تخصصی و نیروی انسانی) در دوره‌ای بسیار کارآمد بوده‌اند. ولی با ظهور مفهوم زیست‌بوم کسب‌وکار و ظهور اقتصاد پلتفرمی، ظرفیت‌های فراوانی که می‌تواند در مسیر توسعه و نوآوری صنعت برق و انرژی قرار گیرد، در نظام خطی و سیاست‌های عمودی فعلی ممکن است نادیده گرفته شود. در این مقاله با استفاده از روش موردکاوی، ضمن بررسی دقیق نظام راهبری پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی، از مفاهیم نوآوری باز، اقتصاد پلتفرمی و سرمایه‌گذاری جمعی استفاده شد و با استفاده از روش فراترکیب، الگوی پلتفرمی راهبری پژوهش در صنعت برق و انرژی پیشنهاد شد. این الگوی راهبری می‌تواند به عنوان جایگزینی برای الگوی عمودی فعلی و در راستای پیاده‌سازی رویکرد افقی سیاست‌های نوآوری قلمداد شود تا بستر مناسبی برای افزایش مشارکت بازیگران و فعالان زیست‌بوم نوآوری در جهت‌دهی به نوآوری و تخصیص منابع ایجاد کند. در انتها، برخی مزایا و ملاحظه‌های اجرایی الگوی پیشنهادی نیز بررسی شده است.

کلیدواژه‌ها: زیست‌بوم نوآوری صنعت برق، پلتفرم پژوهش و فناوری، سیاست‌گذاری افقی نوآوری.

مقدمه

مقوله سیاست‌گذاری نوآوری و پیاده‌سازی این سیاست‌ها به منظور افزایش مشارکت بازیگران بخش عمومی و خصوصی این حوزه نگاه متفاوتی داشته باشد.

مبانی نظری و شرح مسئله

سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری

فناوری و نوآوری ارتباط وثیقی با هم دارند و در اغلب تعاریف ارائه شده درباره سیاست‌گذاری در این حوزه، این ارتباط مورد توجه قرار گرفته است. مووری^۱ سیاست فناوری را سیاستی می‌داند که مقصود آن تأثیرگذاری بر تصمیم‌های شرکت‌ها درباره توسعه، تجاری‌سازی یا پذیرش فناوری‌های جدید باشد [۳]. این تعریف، نکته‌ای کلیدی برای سیاست‌گذاران فناوری و نوآوری ارائه می‌دهد و آن، هدف سیاست‌گذاری است که اثرگذاری بر تصمیم‌های شرکت‌های فعال در حوزه نوآوری است. طبق این تعریف، تصمیم در خصوص فناوری‌های جدید (نوآوری) بر عهده شرکت‌های استفاده‌کننده از فناوری است نه سیاست‌گذار. مووری سه نوع سیاست فناوری را برمی‌شمارد:

- ◇ سیاست‌های «عرضه»^۲ یا حمایت از ایجاد فناوری از طریق تحقیقات پایه و تحقیق و توسعه در سازمان‌های دولتی یا بخش خصوصی، و توسعه زیرساخت‌های فناوری؛
- ◇ سیاست‌های «اکتساب»^۳ فناوری با اعطای کمک‌های مالی (یارانه) و دانشی، پشتیبانی دولتی از انتقال فناوری و ایجاد تقاضا برای فناوری‌های پیشرفته و شتابدهی روند توسعه آنها در کشور، و اعمال استانداردهای فنی؛
- ◇ سیاست‌های «رقابتی»^۴ که در قالب تنظیم رقابت بین شرکت‌های فناوری بروز می‌یابد.

مجموعه تصمیم‌ها و اقدام‌هایی که برای افزایش کارایی و اثربخشی و میزان فعالیت‌های نوآورانه انجام می‌شود، سیاست نوآوری تعریف شده است [۴] که این

هدف اصلی اجرای پژوهش و تحقیق و توسعه در سازمان‌ها «نوآوری» است. مدیران و رهبران بخش خصوصی و دولتی، نوآوری را به عنوان نوعی «ساختار شکنی در روش‌های فعلی اجرای کارها» می‌بینند که موجب افزایش بهره‌وری و اثربخشی می‌شود [۱]. این ساختار شکنی در روش‌های فعلی وقتی در بستر صنایع برق تفسیر می‌شود، به معنای تحقیق و توسعه به منظور دستیابی به فناوری‌های نوین به منظور در اختیار داشتن محصولات یا تجهیزات جدید کارآمدتر با بهره‌وری بالاتر یا مصرف انرژی پایین‌تر و تولید ارزان‌تر انرژی است. ایجاد یا دسترسی به بازارهای نوین و نیز توسعه کسب‌وکارهای جدید نیز جزء نوآوری به شمار می‌رود [۲]. تحقیق و توسعه در صنعت برق و انرژی، به عنوان یکی از صنایعی که دولت نقشی پررنگ در آن ایفا می‌کند، بخش مهمی از نیازهای فناوری و تجهیزات را با استفاده از ظرفیت‌های داخلی تولید کرده است و از این لحاظ جزء صنایع پیشگام کشور به شمار می‌رود. فرایند نوآوری یکی از دغدغه‌های اساسی صنعت برق به شمار می‌رفته و می‌رود. بر همین اساس، اقدام‌های فراوانی هم در راستای سیاست‌گذاری نوآوری و توسعه فناوری و فراهم کردن شرایط برای تقویت فناوری‌های ساخت داخل در صنعت برق شکل گرفته است. از جمله می‌توان به بسیاری از پروژه‌های پژوهشی و نوآورانه‌ای اشاره کرد که در مراکز تحقیقاتی زیرمجموعه وزارت نیرو انجام شده‌اند. در لایه سیاست‌گذاری نیز اسناد راهبردی مهمی از جمله نظام‌نامه راهبردی پژوهش و فناوری تدوین و ملاک تخصیص منابع و برنامه‌ریزی‌های سالانه قرار گرفته است. در نظام‌نامه مذکور کوشش شده است برای تقویت فضای نوآورانه کشور، تعامل سازمان‌های مختلف تابع وزارت نیرو با یکدیگر به نحوی سامان‌دهی شود که موجب هم‌افزایی در خصوص تأمین و تخصیص منابع، تحقیقات و توسعه دانش و فناوری شود. این مقاله قصد ندارد از جنبه ارزیابی عملکرد به نقد این سیاست‌ها و اقدام‌ها بپردازد؛ بلکه این نوشته سعی دارد تا با استناد به مباحث متأخر سیاست‌گذاری فناوری و نوآوری و نیز استفاده از مفاهیم و ابزارهایی که به واسطه فناوری اطلاعات و ارتباطات وارد جعبه ابزار سیاست‌گذاری و اجرا شده است، به

1. Mowery
2. Supply
3. Adoption
4. Competition

پژوهشی)، سازمان‌های غیرانتفاعی عمومی یا خصوصی و افراد حقیقی، و بخش خارجی.

بیکار و همکاران [۶] سه دسته دیگر هم به این موارد بالا افزودند که عبارت‌اند از سازمان‌های تحقیقات و فناوری، سازمان‌های واسطه‌ای و سازمان‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر. این اجزا در سطح ملی، در قالب آنچه فریمن «نظام ملی نوآوری» می‌خواند، با یکدیگر در تعامل‌اند و فعالیت‌ها و تعامل‌های آنها زمینه‌ساز ورود، تعدیل، بهبود و انتشار فناوری‌های نوین می‌شود [۷]. «نظام نوآوری» یکی از رویکردهای غالب سیاست‌گذاری بوده است [۸] [۹] [۱۰]، ولی به تازگی در حدود دو دهه گذشته، با ظهور مفاهیم مرتبط با کسب‌وکار، مفهوم زیست‌بوم نوآوری با اقبال بیشتری مواجه شده [۱۱] و در کشور ما هم به سرعت در حال گسترش است. مفهوم نظام نوآوری مبتنی بر نظریه سیستم‌ها است. طبق تعریف عمومی، سامانه (سیستم؛ در حالت سامانه باز) تشکیل شده از مجموعه‌ای از اجزا و ارتباطات بین آنها که به منظور تحقق اهداف سامانه (تبدیل درونداد به برون‌داد) فعالیت‌هایی را در تعامل با محیط اجرا می‌کند. بر همین اساس، نظام نوآوری را به طور عمومی مجموعه‌ای از عوامل و ارتباطات میان آنها تعریف می‌کنند که موجب ایجاد و به‌کارگیری نوآوری و عملکرد نوآورانه می‌شود [۱۲]. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، این مفهوم الگوی پس‌زمینه رویکردها و سیاست‌هایی است که برای راهبری پژوهش و فناوری در صنعت برق و انرژی در پیش گرفته شده است. در ادامه، به بررسی نظام راهبری پژوهش و فناوری صنعت برق می‌پردازیم.

کارکردهای نظام‌های راهبری پژوهش و فناوری

طی مطالعات تطبیقی که درباره نگاهت فرایندهای نظام پژوهش به ویژه در کشورهای ژاپن، هند، امریکا و ایران انجام شده [۱۳] [۱۴] سه کارکرد اصلی برای راهبری پژوهش شناسایی شده است که عبارت‌اند از: (۱) سیاست‌گذاری پژوهش، (۲) مدیریت پژوهش، و (۳) اجرای پژوهش. منظور از سیاست‌گذاری پژوهش، مجموعه اقدام‌هایی است که در حوزه مدیریت کلان صنعت به منظور تعیین و ابلاغ اولویت‌های پژوهشی به زیرمجموعه و

فعالیت‌های نوآورانه شامل خلق، تطابق، بومی‌سازی و به‌کارگیری محصولات و خدمات و فرایندهای جدید و بهبود یافته، یا به عبارتی، فناوری است. گودرزی و همکاران [۵] از قول هیتن و همکاران (۱۹۹۸) سیاست نوآوری را مجموعه قوانین، مشوق‌ها، و برنامه‌هایی می‌دانند که در صدد تشویق و هدایت توسعه و استفاده از فناوری‌اند و می‌توانند اهداف متفاوتی مانند امنیت ملی، رشد اقتصادی، سلامت و ... داشته باشند. گودرزی و همکاران با بررسی تعبیری که از سیاست نوآوری وجود دارد و مقایسه آن با سیاست عمومی، بیان می‌کنند که سیاست نوآوری سه جزء دارد:

۱. **اهداف سیاست:** هدف سیاست نوآوری، ارتقای نوآوری است؛ بیکار و همکاران ترقی ظرفیت نوآوری ملی را در گروهی برآورده شدن سه دسته اهداف می‌دانند: ظرفیت خلق، ظرفیت انتقال^۲ و ظرفیت جذب^۳ [۶]؛

۲. **ابزارهای اجرای سیاست:** تدابیری که برای به نتیجه رساندن اهداف سیاست استفاده می‌شود. بیکار و همکاران [۶] انواع ابزارهای سیاست نوآوری را در سه دسته نوع‌شناسی می‌کنند:

- ◆ پشتیبانی^۴ از نوآوری که می‌تواند دسترسی به منابع را بهبود دهد و جریان سرمایه‌گذاری را در تحقیق و توسعه تحریک کند؛
- ◆ اشاعه^۵ تشویق گسترش سریع آگاهی و دانش در مورد نوآوری و دسترسی به زیرساخت‌های اطلاع‌رسانی و اطلاعاتی؛
- ◆ چارچوب^۶ ایجاد بسترهای پایدار و منسجم مثل اقتصاد مناسب، ساختار تنظیمی معتبر و غیره.

۳. **نهادهای متولی سیاست:** به طور کلی پنج دسته از بازیگران نهادی نوآوری را شامل می‌شود [۵] که عبارت‌اند از نهادهای کسب‌وکار دولتی و خصوصی، نهادهای سیاستی - حاکمیتی (دولت)، نهادهای آموزش عالی (دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها و مؤسسه‌های

1. Creativity
2. Transfer
3. Absorption
4. Support
5. Diffusion
6. Framework

کارکرد اصلی مورد انتظار از نظام راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی ملاک قرار گرفته است.

نظام راهبری پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی

با عنایت به کارکردهای شناسایی شده و وظایف ارکان مذکور در نظام‌نامه راهبری و مدیریت پژوهش و فناوری وزارت نیرو، بازیگران اصلی حوزه پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی به شرح زیر در سه کارکرد اصلی سیاست‌گذاری، مدیریت، و اجرای پژوهش دسته‌بندی می‌شود (شکل (۱) را ببینید):

- ◇ **سیاست‌گذاری پژوهش:** وزارت نیرو - که به تناسب در حوزه وظایف معاونت تحقیقات و منابع انسانی، معاونت برق و انرژی، شورای آموزش-پژوهش-فناوری وزارت نیرو قرار دارد؛
- ◇ **مدیریت پژوهش:** شرکت‌های مادر تخصصی و مراکز پژوهشی؛
- ◇ **اجرای پژوهش:** مراکز پژوهشی، واحدهای تحقیق و توسعه شرکت‌های برق، دانشگاه‌ها، صنایع و شرکت‌های دانش‌پایه و سایر مجریان پروژه‌های پژوهش و فناوری.

شرکت‌های تابع انجام می‌شود. اقدام‌هایی که به منظور تهیه و تصویب طرح‌ها و پروژه‌های پژوهشی و تخصیص منابع به آنها، نظارت بر اجرا و ارزیابی نتایج انجام می‌گیرد، در حوزه مدیریت پژوهش طبقه‌بندی می‌شود. اقدام‌هایی که مجریان طرح‌ها و پروژه‌های پژوهشی به منظور برنامه‌ریزی اجرایی، اجرای پژوهش با استفاده از ظرفیت‌های تحقیقاتی، و کاربرد و تجاری‌سازی نتایج انجام می‌دهند، حوزه اجرای پژوهش را به وجود می‌آورد.

از سوی دیگر، نظام‌نامه پژوهش و فناوری وزارت نیرو، سطوح مدیریتی زیر را برای مدیریت و راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو برشمرده است که عبارت‌اند از (۱) سطح حاکمیتی و سیاست‌گذاری کلان، نظارت و ارزیابی راهبردی؛ (۲) سطح مدیریت پژوهش؛ (۳) سطح اجرای پژوهش و فناوری. این نظام‌نامه سطح چهارمی را هم به عنوان (۴) سطح تبیین نیاز و پیاده‌سازی نتایج در نظر گرفته است که البته آن را جزء وظایف سه سطح قبلی در نظر گرفته است. بنا بر این کارکردهای سه‌گانه شناسایی شده در مطالعه نظام‌های پژوهش [۱۳] که مبتنی بر مطالعه تطبیقی صنایع برق و نفت کشورهای مذکور بوده است، از مقبولیت و مشمولیت کافی برخوردار است و با نظام‌نامه مدیریت و راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو مطابقت دارد. به همین دلیل در این مقاله، کارکردهای سه‌گانه سیاست‌گذاری، مدیریت، و اجرای پژوهش به عنوان سه



شکل ۲. بازیگران و کارکردهای نظام راهبری پژوهش در صنعت برق و انرژی (نتیجه پژوهش بر اساس مدل ارائه شده در [۱۳])

- ◇ شرکت‌های مادر تخصصی: پایش، کنترل اجرا (به‌طور مستقیم یا به واسطه مراکز پژوهشی)؛
- ◇ شرکت‌های مادر تخصصی: بازخورد میزان دستیابی به هدف‌ها (برای اولویت‌گذاری آینده) و مصارف برای مدیریت منابع و بودجه.

طرح مسئله

با توجه به توصیف‌های ارائه شده که بر اساس نظام‌نامه مدیریت و راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو و تجربه میدانی مدیریت و اجرای پژوهش در سطح صنعت برق و انرژی است، نظام فعلی راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی از الگوی بالا به پایین^۱ یا عمودی پیروی می‌کند. به این ترتیب که سیاست‌های پژوهشی صنعت برق و انرژی از نظر چشم‌انداز، برنامه‌های کلان، اولویت‌های پژوهشی، منابع مالی و سازوکارهای لازم برای تسهیل و روان‌سازی فعالیت‌های پژوهشی (چه در بخش دولتی و چه در بخش خصوصی - صنعت و شرکت‌های برق) در شورای آموزش - پژوهش - فناوری وزارت نیرو تعیین می‌شود. این سیاست‌ها از بالا (وزارت نیرو) به پایین (شرکت‌های مادر تخصصی و شرکت‌های برق منطقه‌ای و توزیع و مراکز پژوهشی زیرمجموعه وزارت نیرو) در قالب اهداف و اولویت‌های پژوهشی ابلاغ می‌شود و منابع مورد نیاز برای تحقق این هدف‌ها نیز به همین ترتیب در اختیار شرکت‌ها قرار می‌گیرد. کمیته‌های پژوهش و فناوری شرکت‌های مادر تخصصی تمهیدات لازم برای اجرای سیاست‌های ابلاغ شده را از طریق تعریف و تصویب طرح‌های کلان ملی و نقشه راه‌های توسعه فناوری و تأمین منابع مالی پروژه‌های مربوط به آنها به حوزه تخصصی پیاده‌سازی می‌کنند. تعریف و تصویب پروژه‌ها در هماهنگی با اولویت‌های ابلاغ شده در فرایندی متمرکز در شرکت‌های مادر تخصصی، توسط دفترهای تحقیقات شرکت‌های برق با مشارکت دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی و پژوهشگران حقیقی و حقوقی تهیه و به تصویب می‌رسد. بودجه تحقیقاتی شرکت‌های برق بر اساس برنامه تصویب شده برای یک سال تعیین می‌شود و از طریق وزارت نیرو به شرکت‌های مادر تخصصی

بر اساس توضیحاتی که در نظام‌نامه مدیریت و فناوری وزارت نیرو آمده است، کارکردهای سه‌گانه سیاست‌گذاری، مدیریت، و اجرای پژوهش در صنعت برق و انرژی به صورت زیر پیاده‌سازی می‌شود.

چرخه سیاست‌گذاری

بازیگران اصلی و اقدام‌هایی که به منظور تعیین اهداف و برنامه‌های کلان و اولویت‌های پژوهش و فناوری صنعت برق انجام می‌شود به شرح زیر است:

- ◇ وزارت نیرو: تعیین و ابلاغ سیاست‌ها؛
- ◇ معاونت‌های وزارتخانه: تغییر یا بهبود سیاست‌ها بر اساس بازخوردهای سطح مدیریت پژوهش و مطالعات سیاستی (پژوهشگاه و مراکز پژوهشی، دانشگاه‌ها).

چرخه مدیریت پژوهش

به منظور تعیین اولویت‌های پژوهشی در حوزه‌های تخصصی وزارت نیرو و تصمیم‌گیری درباره تخصیص منابع، بازیگران اصلی و اقدام‌ها به شرح زیر است:

- ◇ شرکت‌های مادر تخصصی و مراکز پژوهشی: تعیین محور/ حوزه‌های پژوهشی اولویت‌دار بر اساس سیاست‌های ابلاغ شده؛
- ◇ شرکت‌های برق: پیشنهاد پروژه‌های مورد نیاز بر اساس حوزه‌های اولویت‌دار؛
- ◇ شرکت‌های مادر تخصصی: تصویب پروژه‌ها، ابلاغ و تخصیص منابع؛
- ◇ شرکت‌های مادر تخصصی: بازخورد موضوع‌های اولویت‌های سیاستی و جذب منابع.

چرخه اجرای پژوهش

به منظور مدیریت و اجرای تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه فناوری در صنعت برق و انرژی، و تجاری‌سازی و کاربرد نتایج در صنعت، بازیگران و اقدام‌ها به شرح زیر است:

- ◇ مجریان پروژه‌ها: اجرای پروژه‌ها در شرکت‌های برق (توسط دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش - پایه)؛
- ◇ مراکز پژوهشی: تجاری‌سازی و کاربرد نتایج پروژه‌ها و ارتباط با صنعت؛

1. Top-Down

ابلاغ و تأمین منابع دارد. همچنین به دلیل ابلاغ شدن از نهادهای بالادستی، دارای اولویتهای اجرایی بیشتری در مجریان سطوح میانی خواهد بود.

ولی در عین حال، نظام ارزیابی مرکزی موجب می شود سطوح پایین تر مسئولیت کمتری برای خود در قبال اثربخشی برنامه ها و پروژه های پژوهش و فناوری و بهره وری بودجه و منابع قائل باشند و نقش پررنگ تری برای سطوح بالای راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی قائل شوند. این دیدگاه موجب کاهش مشارکت خلاقانه و مسئولانه در برنامه ریزی ها و اجرای پروژه ها و مصرف کردن منابع خواهد شد. این امر، اثربخشی پروژه های تحقیقاتی را در رفع نیازها و اولویتهای واقعی صنعت برق و انرژی با چالش روبه رو می کند.

از سوی دیگر، با توجه به اینکه بخش تحقیقاتی و صنعتی نیز در این فرایند نقش مستقیمی ندارند، این عارضه - یعنی درک نکردن متقابل از اولویتهای - در هنگام مواجهه دانشگاه و صنعت با برنامه ها و پروژه های تصویب شده ممکن است بروز کند، زیرا در نظام فعلی، برای مطرح شدن ایده ها و پروژه های نوآورانه توسط پژوهشگرانی خارج از ارکان مذکور سازوکار مشخصی وجود ندارد؛ در حالی که این ایده ها - به دلیل تجارب صنعت و دانشگاه به عنوان اجراکنندگان پروژه های تحقیقاتی - ممکن است در صورت مطرح شدن از اقبال عمومی برخوردار شود، ولی به دلیل اینکه با اولویتهای مدنظر شرکت برق همراستا نبود، فرصت مطرح شدن نیافت. نتیجه این محدودیت ها این است که اولویتهای پژوهشی صنعت برق در سیاست گذاری ها از بالا و با دیدگاهی یکپارچه و با کمترین تکثرگرایی تعیین می شود و به نیازمندی های شرکت هایی که در میدان عمل با مشکلات دست و پنجه نرم می کنند، ممکن است طی سلسله مراتب تصمیم گیری توجه کافی ابراز نشود.

عارضه دیگری که آن هم ریشه در ماهیت مکانیکی فرایند تعیین اولویتهای پژوهشی دارد، نبود امکان تعریف و اجرای پروژه های کلان و پیچیده در این نظام است. برای شکل گیری همکاری های مشترک بین مجریان رده میانی (شرکت های برق) و به اشتراک گذاری منابع ایشان به منظور اجرای طرح های کلان یا مگا پروژه هایی که

و سپس به شرکت های مجری ابلاغ می شود تا صرف اجرای پروژه ها توسط پژوهشگران حقیقی و حقوقی همکار با شرکت های برق شود. مجریان سطح ۱ پروژه های تحقیقاتی (مراکز پژوهشی وزارت نیرو) با همکاری مجریان سطوح ۲، ۳ و ۴ (شامل واحدهای تحقیق و توسعه شرکت های تابع، دانشگاه ها، مراکز تحقیقاتی و شرکت های دانش بنیان و صنعتی) وظیفه اجرای طرح ها و پروژه ها و تجاری سازی نتایج را به عهده دارند. ارزیابی و بازخورد این نظام اجرایی به همین ترتیب ذکر شده از پایین به بالا تجمیع و در اختیار شورای آموزش - پژوهش - فناوری وزارت نیرو قرار می گیرد تا در ایجاد هماهنگی بین اهداف و برنامه ها و بازنگری سیاست ها مورد استفاده قرار گیرد [۱۵]. بنابراین، نظام فعلی راهبری پژوهش در صنعت برق سلسله مراتبی است و ویژگی های زیر را دارد:

- ◇ سیاست گذاری، تعیین اولویتهای و منابع به طور متمرکز اجرا می شود؛
- ◇ تخصیص منابع بر اساس سازوکارهای سلسله مراتبی و دیوان سالارانه از طریق کمیته های پژوهش و فناوری شرکت های تابع وزارت نیرو به اولویتهای از پیش تعیین شده اجرا می شود؛
- ◇ نظارت و کنترل اصلی توسط شرکت های مادر تخصصی به صورت متمرکز و تجمع یافته اعمال می شود و شرکت های مجری در تعیین اولویتهای و تعریف و تصویب پروژه ها و طرح ها فقط از شرکت های مادر تخصصی پیروی می کنند؛
- ◇ فرایندهای تصویب و تأمین اعتبارات پروژه ها طولانی و اثربخشی پایین دارد و نیازهای پژوهش و فناوری شرکت های برق طی این فرایند ممکن است از فهرست اولویتهای تعیین شده متمرکز توسط سیاست گذار اصلی حذف شود.

روش سلسله مراتبی سیاست گذاری و تعیین اولویتهای پژوهش و فناوری، مزایایی از جمله وحدت رویه، مسئولیت پذیری مرکزی در اجرا و تأمین منابع به نسبت مطمئن را دربردارد. پروژه هایی که با طی فرایندهای مذکور به طور سلسله مراتبی از دل کمیته های تحقیقات بیرون می آید و به عنوان اولویتهای پژوهشی تصویب می شود، نگرانی های کمتری بابت دیوان سالاری اداری تصویب،

۲. با اتکا به مطالعات علمی این حوزه، آیا می‌توان پیشنهادی برای بهبود وضعیت فعلی ارائه داد؟

در بخش بعدی، کارکردهای مورد انتظار از نظام راهبری پژوهش تشریح شده است و بر اساس این انتظارات، نظام فعلی راهبری پژوهش و نوآوری در صنعت برق و انرژی ارزیابی و زمینه‌های بهبود آن شناسایی شده است. سپس با اتکا به مفهوم زیست‌بوم نوآوری و استفاده از نظرات اقتصاد پلتفرمی، نوآوری باز و سرمایه‌گذاری جمعی، راهکاری برای گذار روش فعلی راهبری پژوهش و نوآوری صنعت برق و انرژی به سوی رویکرد پلتفرمی پیشنهاد می‌شود که در ادبیات موضوع پشتیبانی و تأکید شده است.

روش تحقیق

این پژوهش با استفاده از راهبرد پژوهش کیفی مطالعه موردی [۱۶] با اتکا به روش فراترکیبی برای تحلیل یافته‌های مطالعات انجام شده است و به این ترتیب از نوع پژوهش توصیفی-تبیینی به شمار می‌رود. مطالعه موردی یکی از روش‌های تحقیق کیفی است که بر مطالعه عمیق نمونه معینی از یک پدیده (که به آن مورد می‌گویند) تمرکز دارد [۱۷]. مطالعه موردی به عنوان روش پژوهش کیفی، نقش منحصر به فردی در شناخت و دانش ما از پدیده‌های فردی، سازمانی، اجتماعی، و سیاسی دارد و موجب ایجاد شناخت کل واقعیت، شناخت عمیق ابعاد نهان پدیده اجتماعی و دستیابی به کلیت منحصر به فرد آن را برای پژوهشگر فراهم می‌کند. این روش، راهبرد پژوهشی مشترکی در علوم اجتماعی، برنامه‌ریزی، مدیریت و اقتصاد است. این روش که کاوشی تجربی است، زمانی انجام می‌شود که پژوهشگر نیازمند فهم یا تبیین پدیده‌ای است و از منابع و شواهد چندگانه برای بررسی پدیده موجود در زمینه واقعی استفاده می‌کند در شرایطی که مرز بین پدیده و زمینه آن به وضوح روشن نیست [۱۸]. روش مطالعه موردی، بر پدیده خاصی تمرکز دارد و توصیفی مفصل از موضوع مورد مطالعه ارائه می‌دهد. مطالعه موردی روشی اکتشافی است که به کشف چشم‌اندازهای تازه و معانی جدید و بینش نو می‌انجامد. این روش قصد ارزیابی فرضیه‌های از پیش موجود را ندارد، بلکه با بررسی اطلاعات حاصل از مطالعات، اصول و تعمیم‌ها را به دست

سرمایه‌گذاری مشترک و هماهنگی بین شرکتی را می‌طلبد، سازوکاری پیش‌بینی نشده است. بنابراین با خرد شدن بودجه‌های تحقیقاتی، امکان سرمایه‌گذاری در پروژه‌های کلان در عمل وجود ندارد.

به منظور بهبود عملکرد نظام راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی، در ادامه الگوی جایگزینی معرفی می‌شود که ضمن ایجاد سازوکاری برای جلب مشارکت جمعی در کارکردهای سه‌گانه راهبری پژوهش صنعت برق (سیاست‌گذاری، مدیریت، و اجرای پژوهش)، سازوکاری برای بهره‌گیری از ایده‌های نوآورانه بخش دانش و پژوهش و نیز ورود بخش صنعتی به روند نیازسنجی و کشف اولویت‌های پژوهشی فراهم می‌آورد. همچنین، با افزایش اثرگذاری مجریان در چرخه سیاست‌گذاری، موجب افزایش مسئولیت‌پذیری ایشان در اجرا می‌شود که به نوبه خود، موجب بهبود بهره‌وری منابع در نظام راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی خواهد شد.

پرسش پژوهش

روشی که در حال حاضر- با استناد به نظام‌نامه راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو [۱۵]- برای مدیریت نوآوری در صنعت برق و انرژی در پیش گرفته شده است، تا حد زیادی به رویکرد سیستمی نسبت به نوآوری نزدیک است. نتایج چنین رویکردی، محروم ماندن صنعت برق و انرژی از ایجاد فضایی است که در آن از همه ظرفیت‌های کشور برای بروز نوآوری در همه سطوح استفاده می‌شود. بر اساس نتایج مرور مقاله‌هایی که در این بخش بررسی شد، تغییر دیدگاه از رویکرد سیستمی به رویکرد زیست‌بوم نوآوری و استفاده از مفهوم پلتفرم در راهبری پژوهش و فناوری پیشنهادی است که در این مقاله به آن پرداخته شده است. در ادامه، ضمن بررسی نظام فعلی راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی، کوشش شده است به پرسش‌های زیر پاسخ داده شود:

۱. با توجه به نظرات غالب در حوزه نوآوری، آیا نظام فعلی راهبری پژوهش و فناوری قادر است از ظرفیت‌های پژوهشی کشور در راستای بهبود نوآوری استفاده کند؟

مفاهیم استفاده شده در این الگو پرداخته شده است و در بخش بعدی، الگوی مورد نظر بر اساس این سه مفهوم تشریح شده است.

یکی از مهم‌ترین انتقادهای وارد بر پژوهش‌های کیفی و مطالعات موردی این است که اطلاعات گردآوری شده و نیز نتایج به دست آمده تحت تأثیر ذهنیت و افکار و دیدگاه‌های موردکاو و پژوهشگر قرار دارد و «پژوهشگر در ارائه نتایج نقشی محوری دارد» [۱۶]. البته اگر پژوهشگر در مرحله گردآوری اطلاعات به منابع مختلف مراجعه کند، اثر هویت شخصی را در پژوهش خود تا حد زیادی محدود می‌کند. از طرفی، هویت شخصی پژوهشگر تحت تأثیر دو عامل اصلی قرار دارد که عبارت‌اند از دسترسی و درک قبلی. دسترسی به توانایی پژوهشگر به واقعیت موضوع مطالعه به همان تریبی اشاره دارد که در واقع رخ داده است. درک قبلی نیز به مواردی همچون «دانش افراد، بینش شخصی، و تجاربی که از درگیر شدن در پروژه‌های تحقیقاتی قبلی داشته‌اند» اشاره دارد. اکبری (۱۳۹۷) با بررسی نظرات پژوهشگران مختلف، مفهوم روایی را در مطالعات کیفی با دامنه وسیعی تبیین می‌کند و معتقد است پژوهشگران آن چیزی را استفاده می‌کنند که از دقت و کیفیت و قابلیت اعتماد برای مفهوم روایی مناسب‌تر می‌دانند. ولی پایایی در مطالعات کیفی «هدفش ایجاد فهم است» [۲۲]. در دهه ۱۹۸۰ دو پژوهشگر به نام‌های گوبا و لینکلن^۳ برای جایگزینی مفهوم روایی و پایایی در تحقیقات کیفی، مفهوم قابلیت اعتماد را معرفی کرده‌اند که شامل معیارهای «قابلیت اعتبار (قابل قبول بودن، جایگزین مفهوم کمی روایی بیرونی)، قابلیت انتقال (جایگزین مفهوم کیفی روایی بیرونی)، قابلیت سازگاری یا اطمینان (جایگزینی برای مفهوم کمی پایایی) و بی‌طرفی یا قابلیت تأیید (جایگزینی برای مفهوم کمی عینیت)» است [۲۲]. به نظر او، انجام پژوهش کیفی با نتایج قابل اعتماد در نهایت به روش «مراجعه به آزمودنی‌ها، تأیید همکاران پژوهشی، تحلیل مورد کیفی، تأیید ساختاری، و کفایت منابع مورد ارجاع» قابل حصول است.

می‌دهد [۱۹]. مطالعه موردی چهار مرحله اصلی را طی می‌کند [۲۰]:

۱. انتخاب مورد و تنظیم چارچوب منطقی موردکاو؛
۲. گردآوری اطلاعات؛
۳. تحلیل یافته‌ها؛
۴. ارائه نتایج.

از جمله مزایای روش مطالعه موردی، به دست آوردن انبوه اطلاعات درباره موضوع پژوهش است. این امر به شناخت ابعاد بیشتری از موضوع مطالعه منجر می‌شود [۱۸]. به منظور پرهیز از بی‌نظمی و بی‌انسجامی که ممکن است در مطالعات موردی یا سایر روش‌های تحقیق کیفی بروز یابد، از روش فراترکیب (متاستز)^۱ برای تحلیل یافته‌ها استفاده شده است. روش متاستز نیز همچون دیگر روش‌های پژوهش کیفی در کل سه هدف اصلی را دنبال می‌کند: شناخت ابعاد موضوع، شرح نظریه درباره مشاهده‌ها و وقایع و توسعه مفهومی خاص. الگویی که به طور کلی برای اجرای فراترکیب استفاده می‌شود برگرفته از روش سَندِلَاسکی بروسو^۲ به این شرح است [۲۱]: (۱) بررسی فلسفی و تنظیم پرسش‌های پژوهش (۲) جست‌وجو در متون و منابع (۳) تمرکز روی اطلاعات قابل اتکا و معتبر (۴) تجربه و تحلیل اطلاعات (۵) ترکیب و ارائه یافته‌ها. در این پژوهش به منظور ایجاد درکی عمیق از زیست‌بوم نوآوری صنعت برق و انرژی، نظام راهبری پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی را به عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل مؤثر بر بروز و ظهور نوآوری و سیاست‌گذاری در این حوزه مورد بررسی قرار گرفته است و ابعاد مختلف آن بر اساس مطالعات موضوع شناسایی و معرفی شده است. به منظور پاسخ به خلأ شناسایی شده در ارتباطات و نقش‌های بازیگران این حوزه چه در خصوص موضوع‌ها و اولویت‌های فناوری و چه در خصوص اولویت‌ها و نحوه تخصیص منابع، از ترکیب یافته‌ها در سه حوزه مدیریت نوآوری، اقتصاد و علوم اجتماعی استفاده کرده است تا ضمن حفظ مزایای نظام فعلی راهبری پژوهش، معایب یاد شده را به روشی نظام‌مند و سازمان‌یافته برطرف کند. در ادامه به توضیح

3. Guba and Lincoln

1. Meta-Synthesize
2. Sandelowski-Barroso

گردآوری اطلاعات

نگاه متفاوت به حوزه سیاست‌گذاری و حکمرانی نوآوری در صنعت برق و انرژی، با استفاده و ترکیب مفاهیم چهار حوزه زیست‌بوم نوآوری، نوآوری باز، اقتصاد پلتفورمی، و منطق پس‌زمینه سرمایه‌گذاری جمعی شکل گرفته است.

زیست‌بوم نوآوری و سیاست‌های افقی

نخستین تغییری که لازم است در سیاست‌گذاری نوآوری داده شود، تغییر نگاه سیاست‌گذاران به نوآوری است. در نگاه فعلی، نوآوری به عنوان خروجی دستگاه اداری نظام راهبری پژوهش و فناوری در نظر گرفته شده است و برای وقوع آن، نظام دقیقی که در آن وظایف همه اجزا روشن شده است، تنظیم و از بالا به پایین هدایت و نظارت می‌شود. در حالی که بر اساس آنچه مازوکاتو و رابینسون (۲۰۱۸) مطرح کرده‌اند، نظام تصمیم‌گیری و دلیل این همکاری بین اجزا، چیزی است که در این نوع نگاه مغفول مانده است [۲۳]. ایشان ضمن معرفی نظام نوآوری و زنجیره ارزش نوآوری در صنایع فضایی، بیان می‌دارند که این الگوها هر چند که می‌توانند بازیگران و روابط ایشان را به تصویر بکشند، به ضرورت روش‌هایی برای درک چگونگی تصمیم‌گیری در سطح روابط بازیگر-کنشگر ارائه نمی‌کنند. آنها استدلال کرده‌اند که بر خلاف چارچوب‌های سطح کلان (مانند نظام ملی نوآوری) و چارچوب‌های سطح خرد (مانند شبکه‌های بازیگران) رویکرد زیست‌بوم نوآوری به دلیل ویژگی‌هایش، ما را قادر می‌سازد که درک صحیحی از تصمیم‌های شرکت‌ها در فضای نوآوری و فناوری داشته باشیم (یادآوری می‌شود که بر اساس تعریف مووری، هدف از سیاست‌گذاری نوآوری نیز همین امر است [۳]). این ویژگی‌ها عبارت‌اند از:

۱. زیست‌بوم نوآوری در سطح میانی قرار دارد، بین سطح کلان نظام نوآوری و سطح خرد شبکه بازیگران و فعالان؛
۲. زیست‌بوم نوآوری بر نوع و چگونگی روابط بین بازیگران در اکوسیستم تأکید دارد؛
۳. به هر دو سطح سیاست‌های کلان فضای ملی و سطح خرد فعالیت‌های شرکت‌ها و سایر عوامل مرتبط است.

در ادبیات موضوع، تعریف واحدی از زیست‌بوم نوآوری هنوز در دست نیست ولی مفهوم زیست‌بوم نوآوری متأثر از مفهوم اکولوژیک زیست‌بوم و به‌کارگیری آن در کسب‌وکار با عنوان زیست‌بوم کسب‌وکار [۲۴] به عنوان نوعی مشارکت و تلاش‌های مشترک بین بنگاه‌ها و عوامل فعال در کسب‌وکار به منظور ترکیب ارزش‌های پیشنهادی تک‌تک عوامل و ارائه پیشنهادهای بهتر و متناسب‌تر با نیازهای مشتریان و بازار است [۲۵]. در واقع، زیست‌بوم کسب‌وکار متمرکز بر جذب ارزش است؛ در حالی که، زیست‌بوم نوآوری بر خلق ارزش تمرکز دارد [۱۱]. یکی از ویژگی‌های زیست‌بوم نوآوری این است که به دلیل شبکه در هم تنیده ایجاد ارزش و فعالیت‌های مشترک و ماهیت تکمیل‌کنندگی اجزا، نیاز به تغییرات و بهبود محدود به شبکه تأمین فناوری نیست و سایر بازیگران و عوامل (از جمله تنظیم‌گر روابط میان اجزا) نیز ممکن است تحت تأثیر روابط متقابل سایر اجزا نیاز به تغییر و بهبود داشته باشند [۲۶]. در مطالعه‌ای گِرِنْدِاسْتِرِنْد و هولگِرِسُون در سال ۲۰۲۰، تعداد ۱۲۰ مقاله پر ارجاع درباره زیست‌بوم نوآوری که بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۱۸ منتشر شده بودند را به طور منظم^۱ بررسی کردند، به مجموعه‌ای از عوامل مشترک در تعاریف ارائه شده از زیست‌بوم نوآوری دست یافتند. مهم‌ترین عامل مشترک در همه تعاریف، بازیگران فعال در زیست‌بوم نوآوری‌اند؛ در حالی که در تعاریف مرتبط با کسب‌وکار، تمرکز اصلی روی محصولات و فناوری‌هاست. ماهیت بیشتر مشارکتی - تکمیل‌کنندگی زیست‌بوم نوآوری^۲ در مقابل رقابت و جایگزینی، دومین عامل مشترک شناسایی شده در تعاریف زیست‌بوم نوآوری است. فعالیت‌هایی که در زیست‌بوم اجرا می‌شود^۳ و فضای نهادی زیست‌بوم نوآوری^۴ عوامل مشترک دیگر در تعاریف بوده‌اند. و در نهایت، ویژگی هم‌تکاملی - هم‌تخصصی شدن^۵ نیز برای زیست‌بوم نوآوری برشمرده شده است. آنها بر اساس این مطالعه، زیست‌بوم نوآوری را مجموعه‌ای زنده و در حال تکامل و فرگشت از بازیگران، فعالیت‌ها، فناوری‌ها، فضای

1. Systematic Review
2. Collaboration - Complements
3. Activities
4. Institution
5. Co-evolution – Co-specialization

نوآوری و نیز رویکرد زیست‌بوم کسب‌وکار متمایز می‌کند: (برای نمونه [۱۱] را ببینید).

◇ **حوزه تمرکز:** در زیست‌بوم نوآوری، تمرکز روی فعالیت‌های تکمیل‌کنندگی بین اجزا به منظور ایجاد ارزش (به جای جذب ارزش) به طور مشترک است و امکان بروز و مطرح شدن چالش‌ها و تغییرات و نیازهای فناورانه توسط همه اجزای زیست‌بوم امکان‌پذیر است. در حالی که در رویکرد سیستمی (یا بالا به پایین) به نوآوری، به طور معمول نیازها از طریق سلسله‌مراتب و بر اساس برنامه‌های از پیش تعیین شده به فناوران (سمت عرضه فناوری) اعلام می‌شود. چنانچه بازخوردی یا نیازی غیر از موارد پیش‌بینی شده مطرح شود، از طریق سلسله‌مراتب بررسی و در صورت تأیید حاکمیت نظام نوآوری، از همان طریق در برنامه‌ها قرار می‌گیرد؛

◇ **بازیگران:** در زیست‌بوم نوآوری، همه ذی‌نفعان نوآوری فناورانه شامل فناوران، صنایع پیشگام و حتی مشتریان نقش تکمیل‌کنندگی را در عین رقابت فناورانه ایفا می‌کنند. این امر موجب افزایش نتایج حاصل از تلاش‌های جمعی نسبت به حالت سیستمی و بالا به پایین یا رقابت محض خواهد شد.

◇ **سازوکار حاکمیتی:** به جای مدیریت و کارکرد هدف‌گذاری و کنترل و سازمان‌دهی، زیست‌بوم نوآوری نیازمند نوعی راهبری مشارکتی است که در آن ضمن جلب مشارکت همراه تلاش‌های جمعی عرضه و تقاضای فناوری و تنظیم‌گران و تأمین‌کنندگان با پلتفرم مشترک، الگوهای همکاری‌های فناورانه به دور از قیدوبندهای قراردادهای پیمانکاری نیز توسعه یابد تا نوآوری در همه سطوح (نوآوری در فناوری، روش‌های تأمین مالی، دانش و تخصص نیروی انسانی، و مدیریت و راهبری زیست‌بوم) امکان بروز پیدا کند و اجزای زیست‌بوم قادر به ایفای نقش تکمیل‌کنندگی و همکاری‌های فناورانه با یکدیگر باشند.

تغییر رویکرد از نگاه نظام نوآوری و نگاه زیست‌بومی به نوآوری در انواع سیاست‌های مربوط به نوآوری نیز بروز می‌یابد. نگاه زیست‌بومی به نوآوری نسبت به نگاه سیستمی

نهادی و ارتباطات بین اجزا از جمله روابط تکمیل‌کنندگی و جایگزینی و رقابت دانسته‌اند که بر عملکرد نوآورانه نوآوران زیست‌بوم اثر می‌گذارد [۱۲].

گومز و همکاران (۲۰۱۸) چهار نقطه عطف در شکل‌گیری مفهوم زیست‌بوم نوآوری شناسایی کرده‌اند. مور (۱۹۹۳-۱۹۹۶) پیشگام دیدگاه اکولوژیک به مقوله فناوری، مفهوم زیست‌بوم کسب‌وکار را توسعه داد. گائر و کارومانو (۲۰۰۲) مفهوم پلتفرم برای زیست‌بوم کسب‌وکار را تبیین کردند و نقش پلتفرمی برای زیست‌بوم در نظر گرفتند، به این ترتیب دیدگاه ما را نسبت به فضای توسعه نوآوری و کسب‌وکار روشن‌تر کردند [۲۷]. یان سیتی و لاون (۲۰۰۴) از عبارت زیست‌بوم نوآوری به جای زیست‌بوم کسب‌وکار به منظور تبیین فضایی استفاده کردند که از طریق شرکتی محوری و پیشگام نوآوری راهبری می‌شود. ریسک‌ها و مزایایی که این فضا در بستر پلتفرم با آن مواجه است، در واقع به تبیین تفاوت‌های زیست‌بوم نوآوری با زیست‌بوم کسب‌وکار می‌پردازد. در نهایت، آدنر (۲۰۰۶) و آدنر و کاپور (۲۰۱۰) نقش مهمی در انتشار مفهوم زیست‌بوم نوآوری در ادبیات موضوع داشته‌اند. در عین تفکیکی که پژوهشگران بین مفهوم زیست‌بوم نوآوری و زیست‌بوم کسب‌وکار در ادبیات موضوع قائل شده‌اند، گومز و همکاران (۲۰۱۸) به ویژگی‌های مشترک این دو مفهوم اشاره کرده‌اند که به ما در شناسایی اجزا و کارکردهای مورد انتظار از زیست‌بوم نوآوری کمک شایان توجهی خواهد کرد:

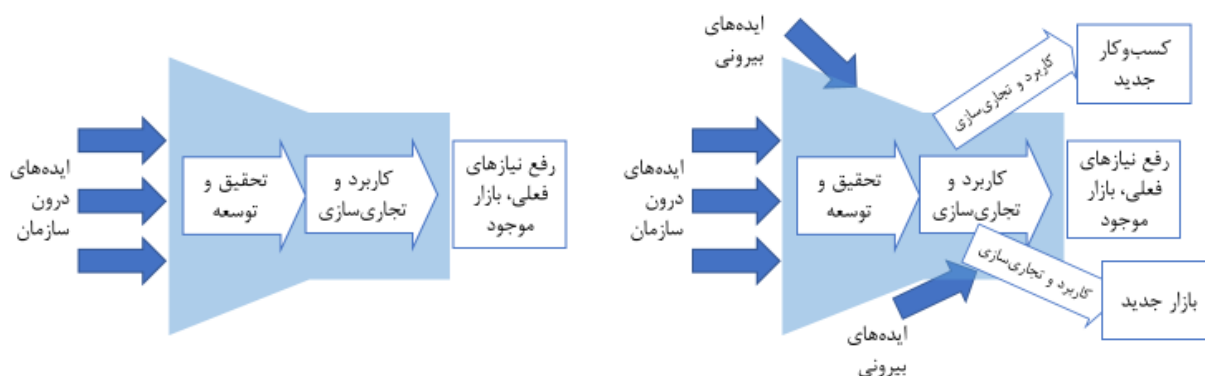
۱. متشکل از شبکه به هم پیوسته و ارتباطات متقابل شبکه بازیگران و عناصر زیست‌بوم؛
۲. تشکیل شده بر بستر یک پلتفرم؛
۳. راهبری توسط شرکت محوری ایجادکننده پلتفرم یا دیگر عواملی که پلتفرم را ایجاد کرده‌اند؛
۴. وجود همزمان فضای همکاری و رقابت بین اجزای زیست‌بوم؛
۵. قائل شدن چرخه عمر برای زیست‌بوم که از الگوی خودتکاملی و هم‌تکاملی با کمک اجزا پیروی می‌کند.

بررسی ادبیات موضوع زیست‌بوم نوآوری نشان می‌دهد که پژوهشگران این حوزه سه ویژگی عمده برای زیست‌بوم نوآوری قائل‌اند که آن را نسبت به رویکرد سیستمی به

واقع رویکرد افقی تمایل دارد تصمیم‌گیری را به «بازار» و بازیگران بسپارد [۲۳].

نوآوری باز^۱

نوآوری باز در سال ۲۰۰۳ به منظور تبیین تفاوت بین تلقی سنتی و مدرن از نوآوری در تحقیق و پژوهش مطرح شد. در رویکرد سنتی (نوآوری بسته) محرمانگی و پنهان‌کاری نسبت به جهان بیرون و تکیه بر منابع فکری درون شرکت توصیه می‌شود. رویکرد نوآوری باز توصیه می‌کند که در عصر اطلاعات و ارتباطات، افزایش همکاری با عناصر و عوامل خارج از منظومه فکری شرکت‌ها و گشودن درهای نوآوری شرکت برای استفاده از ایده‌های نوآوران بیرون از شرکت، رویکرد صحیح و امری حیاتی به شمار می‌رود [۲۸] (شکل ۲) را ببینید.



شکل ۲. مفهوم نوآوری باز (سمت راست) در برابر نوآوری بسته (سمت چپ) بر اساس [۲۸]

دچار نوسان می‌کند. در سوی مقابل، جریان سیال نیروی انسانی و طیف گسترده و متنوع مسائلی که دانشگاه‌ها و بخش صنعتی با آن مواجه‌اند، می‌تواند به عنوان ابزاری برای تزریق خلاقیت و ایده‌های نو یافتن راهکارهای مشکلات صنعت برق و انرژی نگریسته شود. زیرا گستره دانشی و فناورانه مسائل و موضوع‌های صنعت برق و انرژی به قدری متنوع است که نمی‌توان انتظار داشت بدون بهره‌گیری از ظرفیت‌های فکری و خلاقیت‌های بیرون از سازمان و اهمیت قائل شدن برای ایده‌هایی که بیرون از

به سیاست‌های متفاوتی نیاز دارد. سیاست‌های عمودی نوآوری بیشتر جهت‌دار و فعال‌اند و بر راهبری تغییر تمرکز دارند. در حالی که سیاست‌های افقی بیشتر بر ایجاد زمینه، چارچوب یا پلتفرم لازم برای نوآوری متمرکزند و به بازیگران بخش خصوصی هم امکان تعیین جهت می‌دهند. لازم به ذکر است که رویکرد عمودی به سیاست نوآوری بر سرمایه‌گذاری مستقیم (در هر دو حوزه تحقیقات پایه و کاربردی) روی فناوری‌های کلیدی خاص متمرکز است و علاوه بر تعیین «جهت» نوآوری، مرزهایی تعیین می‌شود که در آن نوآوری بخش خصوصی می‌تواند اتفاق بیفتد. در مقابل، رویکرد افقی به سیاست نوآوری روی این موارد تکیه می‌کند: (۱) ایجاد چارچوب برای وقوع نوآوری از طریق فراهم کردن شرایط پس‌زمینه (ضروری)، به عنوان مثال آموزش‌ها، ارتباط دانشگاه و صنعت، توسعه زیرساخت‌ها؛ و (۲) حمایت از نوآوری در بخش خصوصی، از طریق اقدام‌های غیرمستقیم مانند مشوق‌های مالیاتی. در

نوآوری به خودی خود نیازمند خلاقیت و داشتن نگاه متفاوت نسبت مسئله و راهکار است. از سوی دیگر، نوآوری فناورانه اغلب امری بین رشته‌ای و به تخصص و دانش و تجربه فراوان وابسته است. موفقیت نوآوری‌ها در بازار نیز بسته به سرعت دستیابی به محصولی قابل عرضه به بازار است که نیاز بخشی از بازار را برطرف کند. تغییرات نیروی انسانی فعال در سازمان‌های دولتی و شبه دولتی به کندی رخ می‌دهد و این امر، با توجه به جو به نسبت ایستای فضای خدمت‌رسانی بخش‌های دولتی و نیمه‌دولتی - که البته انتظار هم می‌رود چنین باشند - پرورش خلاقیت و داشتن نگاه متفاوت به مسائل و راهکارها را در بلندمدت

1. Open Innovation

دنبال کردن رویکرد نوآوری باز اقتضا می‌کند که بستری برای همکاری و هم‌افزایی بین عوامل درون و بیرون سازمان فراهم شود. اینجاست که مفهوم اقتصاد پلتفرمی راهکارهایی برای ارائه دارد.

اقتصاد پلتفرمی

«پلتفرم» زیرساختی مبتنی بر وب است که تراکنش‌ها و تعاملات عرضه‌کنندگان و متقاضیان کالا یا خدماتی خاص بر بستر آن شکل می‌گیرد [۳۰]. پلتفرم، عرضه‌کنندگان و مصرف‌کنندگان را به شکل‌گیری این تراکنش‌ها و ارتباطات دو یا چند سویه توانا می‌سازد و مقررات حاکم بر این روابط را تعیین می‌کند. در واقع پلتفرم زیرساختی است که با ایجاد تعامل بین عوامل تولید، عرضه و مصرف کالا و خدمات، ارزش‌آفرینی می‌کند. الگوی تجاری پلتفرم‌های دیجیتال یکی از الگوهای تجاری موفق در اقتصاد عصر ارتباطات و فناوری ارتباطات است که نه فقط تعاملات اقتصادی و اجتماعی را بین سمت عرضه و سمت تقاضا تسهیل و مدیریت می‌کنند بلکه داده‌ها و اطلاعاتی را از این تراکنش‌ها گرد می‌آورند که برای سیاست‌گذاران و تصمیم‌گیرندگان در سطوح ملی و بین‌المللی می‌تواند به کار برده شود. رویکرد پلتفرمی به مدیریت پژوهش می‌تواند یکی از مسائل اصلی رویکرد سلسله‌مراتبی فعلی را بر طرف کند، و آن، توزیع نظام تصمیم‌گیری با جلب مشارکت هر دو سمت عرضه و تقاضا در فرایند اولویت‌گذاری و تخصیص منابع پژوهشی است بدون اینکه اختیارات مدیریتی و راهبری سیاست‌گذاران کاهش یابد. شرکت‌های برق و شرکت‌های مادر تخصصی به عنوان اصلی‌ترین سفارش‌دهندگان پژوهش و فناوری در پلتفرم حضور خواهند داشت و امکان تبادل آرا و نظرات و اطلاع از اولویت‌ها و نیازها و ایده‌های سایر شرکت‌ها و پژوهشگران برای ایشان فراهم خواهد بود. اطلاع از نیازها و مسائل سایر شرکت‌ها و مناطق کشور می‌تواند در تصمیم‌گیری شرکت‌های برق درباره تعیین اولویت‌های پژوهشی خودشان کمک کند و موجب همراهی و تأکید بر نیازهای مهمی باشد که ممکن است فقط در سایه این تبادل و اشتراک‌گذاری آرا حاصل شود. از سوی دیگر، صنایع و دانشگاه‌ها نیز می‌توانند ضمن حضور در پلتفرم به

چارچوب فکری فعلی تراوش شده‌اند، به پیشرفت و خوداتکایی فناورانه نائل شد. در صورت باز بودن درهای ورود نظام‌مند ایده‌های نوآورانه به فرایند تصمیم‌سازی و اولویت‌سنجی پژوهش، در واقع صنعت برق از ایده‌های قابل اعتنای پژوهشگران و نوآوران که در نتیجه تجربه و مطالعات نامحدود ایشان حاصل شده است، در قالب نظام نوآوری باز- نسبت به حالت سنتی که سفارش پروژه مطالعاتی در چارچوب‌های تعیین شده و محدود برای کشف مسئله و پیشنهاد راهکار بود- برخوردار می‌شود.

با چنین رویکردی، پروژه‌های تصویب شده با مشارکت و خرد جمعی همه ظرفیت‌های پژوهشی صنعت برق تأیید شده‌اند و اولویت‌های نهایی از پشتیبانی ذهنی و فکری همه ارکان پژوهشی صنعت برق برخوردار خواهد بود و به این ترتیب مرجعیت علمی هم به ویژگی‌های نظام راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی افزوده می‌شود. «موفقیت نهاد علمی در دستیابی به مرجعیت علمی، برآمده از میزان همپوشانی تصاویر ذهنی اعضای آن است. هرچه این همپوشانی کمتر و آرا و نظرات گوناگون‌تر باشد، اقدام‌ها نیز مختلف، گاه موازی و گاه مخرب یکدیگر و در نتیجه با برآیندی کمتر از مجموع تلاش‌ها یا صفر خواهد بود [۲۹]»

رویکرد نوآوری باز در تعیین اولویت‌های پژوهشی موجب ورود متخصصان به لایه تعریف نیاز و هدف‌گذاری پروژه‌ها می‌شود. پروژه‌های منتج از این فرایند مشارکتی، به دلیل افزایش دقت در مطالعات بازار و متناسب بودن با نیازهای واقعی صنعت، هم از احتمال موفقیت بیشتری در دستیابی به نتایج مورد انتظار برخوردار خواهند بود، هم با احتمال بیشتری کاربردی می‌شوند و موجب رفع مشکل یا استفاده از فرصت شناسایی شده در صنعت می‌شوند، و هم پیگیری‌های بعدی برای ارتقای محصولات حاصل از این پروژه‌ها توسط پژوهشگران دنبال می‌شود. به این ترتیب هم‌افزایی ایجاد شده بین بدنه پژوهشی درونی سازمان‌های متولی پژوهش و نوآوری زیرمجموعه وزارت نیرو با پژوهشگران و نوآوران بیرون از این مجموعه موجب تقویت ظرفیت پژوهشی و نوآوری صنعت برق و انرژی، کاهش هزینه‌های تحقیق و توسعه و بهره‌وری بودجه‌های تخصیص یافته برای پیشرفت فناورانه صنعت خواهد بود.

دوستان و خانواده صورت می‌گرفت، به شکل سرمایه‌گذاری جمعی بسط دادند [۳۱]. به طور کلی سرمایه‌گذاری جمعی از طریق اینترنت و با هدف تأمین مالی بخشی یا تمام هزینه‌های مورد نیاز برای اجرای ایده یا انجام پروژه صورت می‌گیرد. افشارپور و همکاران (۱۳۹۴) از قول شبکه سرمایه‌گذاری جمعی در اروپا، سرمایه‌گذاری جمعی را ابزار اشتراکی عمومی تعریف می‌کند که برای سرمایه‌گذاری اشخاص، شرکت‌ها، سازمان‌ها، صندوق‌ها، پروژه‌ها، محصولات، یا گروه‌ها از طریق اینترنت و یا پرداخت الکترونیکی به وجود آمده است. این پلتفرم‌ها می‌تواند مقادیر مختلف سرمایه را در دوره زمانی مشخص، از افراد زیادی جمع می‌کند که علاقه مشترکی در شکل‌گیری ایده، پروژه، یا کسب‌وکار خاصی دارند. این نوع سرمایه‌گذاری مبتنی بر مشارکت است و هر سرمایه‌گذار به تناسب مشارکت خود در سرمایه‌گذاری، در عواید حاصل از اجرای پروژه نیز سهیم می‌شود.

منظور اصلی از ارائه روش سرمایه‌گذاری جمعی، استفاده از منطق این نوع روش تأمین مالی (یعنی استفاده از سرمایه‌های خرد به منظور تأمین مالی پروژه‌های کلان و جهت‌دهی به منابع مالی خرد برای تشکیل پروژه‌های بزرگ‌تر و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری) در پروژه‌های تحقیق و توسعه‌ای است که می‌تواند با استفاده از بودجه‌های تحقیقات در اختیار شرکت‌ها و سازمان‌های زیرمجموعه وزارت نیرو اجرا شود. استفاده از این منطق افزون بر اینکه موجب انعطاف‌پذیری تأمین مالی پژوهش در بین شرکت‌های برق می‌شود، امکان جذب و استفاده از سرمایه‌گذاری غیردولتی و مشارکت پژوهشگران و صنعت را بسیار تسهیل می‌کند. با چنین سامانه‌ای، شرکت‌های برق ضمن تخصیص بودجه‌های تحقیقاتی خود به پروژه‌های دارای اولویت در منطقه با مدیریت خودشان، اختیار دارند میزان مشخصی از منابع خود را در سایر پروژه‌ها نیز سرمایه‌گذاری کنند و در عواید حاصل از آن سهیم شوند. این امر، به بودجه‌های تحقیقاتی انعطاف‌پذیری بسیاری در سطح ملی می‌بخشد و امکان تأمین مالی پروژه‌های بزرگ و هزینه‌بر را با مشارکت چند شرکت برق و حتی چند شرکت پژوهشی و صنعتی و سایر تأمین‌کنندگان مالی با پلتفرم واحدی فراهم می‌آورد. به این ترتیب، الزامی نیست

عنوان عرضه‌کنندگان خدمات پژوهشی و فناوری، هم از اولویت‌ها و نیازهای همه شرکت‌های برق و عرضه‌کنندگان اطلاع یابند، هم می‌توانند موجب برجسته شدن نیازمندی‌ها یا اولویت‌های جدیدی بشوند که شرکت‌های برق و سایر اعضای پلتفرم، توجه کافی به آن نداشته‌اند. سیاست‌گذاران پژوهش نیز می‌توانند مجموعه ارزشمندی از ایده‌ها و پروژه‌ها و طرح‌های پژوهشی و نیز شرکت‌ها و پژوهشگران در اختیار داشته باشند و تعاملات ایشان را در راستای اجرای سیاست‌ها و دستیابی به هدف‌های راهبردی، بدون استفاده از ابزارهای ابلاغی محدودکننده، مدیریت کنند. اولویت‌ها و پروژه‌هایی که از چنین نظام مشارکت در تصمیم‌گیری و خرد جمعی منتج شوند، هم در سمت عرضه و هم در سمت تقاضا از اعتبار بالاتری برخوردار خواهد بود.

همان‌گونه که گفته شد، پلتفرم‌ها با فراهم کردن امکان برقراری چنین تعاملاتی بین عرضه‌کنندگان و متقاضیان، ارزش افزوده ایجاد می‌کنند و هزینه‌های این پلتفرم از محل این ارزش افزوده جبران می‌شود. همچنین پلتفرم‌ها می‌توانند مبادلات مالی را با استفاده از ابزارهای مجازی و فناوری مالی برقرار کنند که این امر نیز به مدیریت و بهره‌وری بالاتر بودجه‌های تحقیق و پژوهش کمک می‌کند. به این موضوع در ادامه با دقت بیشتری پرداخته شده است.

سرمایه‌گذاری یا تأمین مالی جمعی

منطقی که در سرمایه‌گذاری جمعی^۱ دنبال می‌شود، جذب و هدایت سرمایه‌ها و منابع مالی خرد به سوی پروژه‌های کلان و اهداف بزرگی است که به دلیل شرایط تأمین مالی مورد نیاز و ریسک‌های حاکم بر آن، تأمین همه منابع مالی لازم برای اجرا یا حتی شکل‌گیری آن توسط تک- سرمایه‌گذار غیرممکن یا غیرجذاب است. این مفهوم که در فضای کسب‌وکارهای نوپا و دانش‌بنیان توسعه یافته است، روشی برای تأمین سرمایه لازم به جای استفاده از وام‌های بانکی یا تسهیلات و سرمایه‌گذاری جسورانه است. در مواردی که بانک‌ها تمایل کمی برای وام دادن نشان می‌دادند، کارآفرینان، روش‌های سنتی سرمایه‌گذاری که با

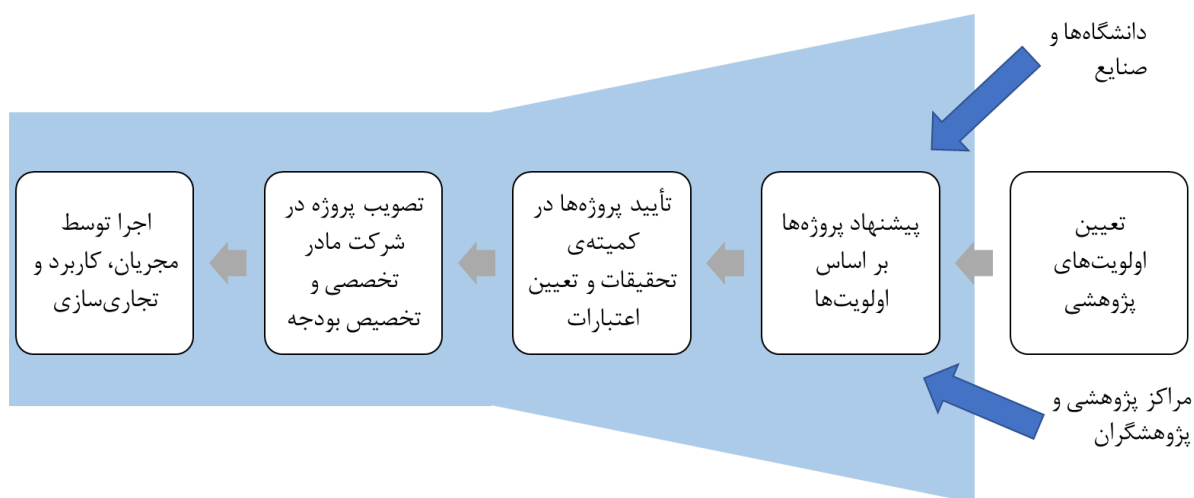
1. Crowd Funding

مزایایی که از مدیریت و نظارت متمرکز ناشی می‌شود، تشریح و پیشنهاد شد که از مفاهیم و الگوهای نوینی که موجبات شکوفایی در حوزه شرکت‌های دانش بنیان شده‌اند، برای بهبود این نظام خطی (مطابق شکل ۳) و تبدیل آن به نظام مشارکتی استفاده کرد.

که پروژه‌ها بر اساس محدودیت بودجه شرکت‌های برق تعریف شوند و چنین محدودیتی با الگوی سرمایه‌گذاری جمعی دیگر برقرار نخواهد بود.

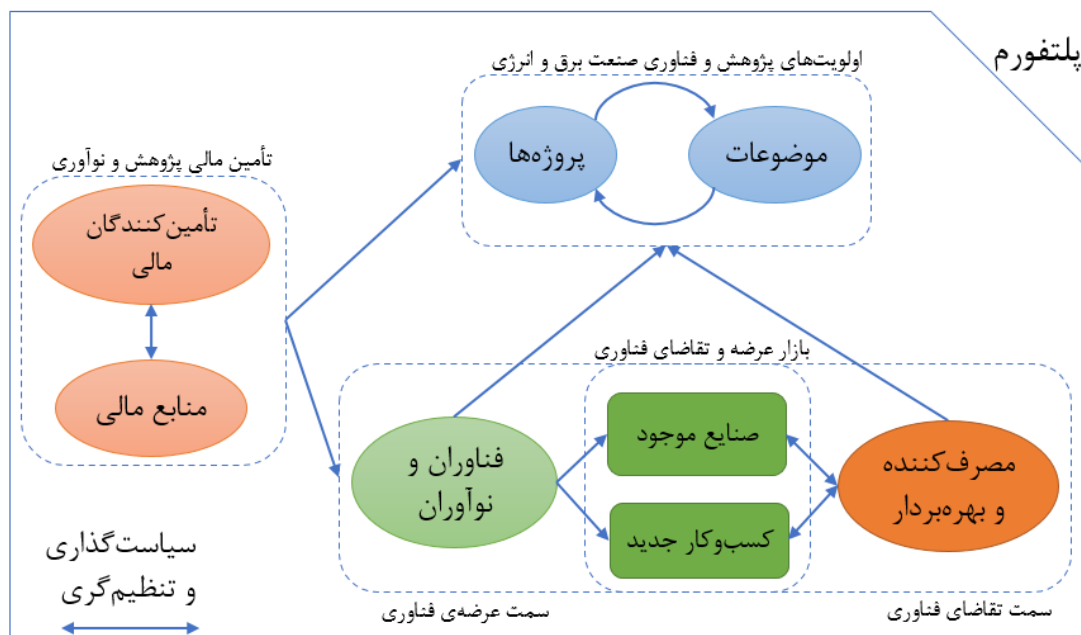
ترکیب یافته‌ها: الگوی پلتفرمی راهبری پژوهش

در بخش‌های قبلی، اشکال‌هایی که به نظام سلسله‌مراتبی راهبری پژوهش وارد است، با وجود برخی



شکل ۳. الگوی خطی (سنتی) راهبری پژوهش در صنعت برق و انرژی (بر اساس نتایج پژوهش)

در الگوی جایگزینی که پیشنهاد شده است، با استفاده از مزایای نوآوری باز، سعی شده است همه ظرفیت‌های پژوهشی در دسترس صنعت برق و انرژی را به فرایند تصمیم‌گیری و اولویت‌گذاری پژوهش‌های مورد نیاز وارد کرد و از ابتکار و خلاقیت آنها هم در شناسایی مسائل هم در پیشنهاد راه‌حل بهره برد. این مشارکت در بستر «پلتفرم ملی» پیاده‌سازی و راهبری می‌شود که به جای به‌کارگیری رویکرد متمرکز و بالا به پایین در عرضه و تقاضای پژوهش، از رویکرد مشارکتی هم در عرضه و هم در تقاضا استفاده می‌کند. افزون بر آن، با ایجاد امکان سرمایه‌گذاری جمعی روی پروژه‌هایی که توسط خرد جمعی اولویت‌گذاری شده‌اند، ظرفیت تعریف و اجرای پروژه‌های کلان و در سطح ملی را با اتکا به سطح فعلی بودجه‌های پژوهشی و البته امکان ورود سایر سرمایه‌گذاران به فرایند تأمین مالی فراهم می‌کند (شکل ۴) را ببینید.



شکل ۴. الگوی پلتفرمی راهبری پژوهش در صنعت برق و انرژی (بر اساس نتایج پژوهش)

سرمایه‌گذاری جمعی نیز از اقبال بالاتری برخوردار خواهند بود. به طور کلی، تصمیم‌گیری‌ها رویکرد پلتفرمی کاملاً مشارکتی و غیرمتمرکز اتخاذ می‌شود و به جای رویکرد اداری و ابلاغی، به خرد جمعی و سازوکار عرضه و تقاضای بازار اعتماد می‌شود. این روند هم درباره شناسایی اولویت‌های پژوهشی صادق است و هم در تصویب پروژه‌ها، تخصیص منابع و اجرای پروژه‌ها. تفاوت‌های عمده‌ی رویکرد پلتفرمی و رویکرد بالا به پایین در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱. مقایسه الگوی خطی (سلسله‌مراتبی) و پلتفرم مشارکتی راهبری پژوهش (بر اساس نتایج پژوهش)

الگوی پلتفرم مشارکتی	الگوی خطی (سلسله‌مراتبی)	
غیرمتمرکز و مشارکتی	متمرکز و ابلاغی	سیاست‌گذاری
مشارکتی، هدایتی، مبتنی بر عرضه و تقاضا (سازوکار بازار)	سلسله‌مراتبی، دستوری، اقتضایی	مدیریت
غیرمتمرکز، مؤثر، خودبهبه‌شونده	طولانی و دیوان‌سالارانه، غیرمؤثر	فرایندهای اجرا

در رویکرد پلتفرمی، مشارکت پایین به بالای کمیته‌های پژوهشی شرکت‌های برق تقویت می‌شود و بستری فراهم می‌آید که مسائل پژوهشی که از اقبال بیشتری برخوردار باشند، سریع‌تر و مؤثرتر از سایر نیازها شناسایی شوند. دانشگاه‌ها و شرکت‌های صنعتی فرصت پیدا می‌کنند تا با ورود به پلتفرم، آنها نیز مسائل و اولویت‌های مدنظر خود را برای جهت‌گیری پژوهش صنعت برق و انرژی ابراز کنند. همه ایده‌ها به طور برابر امکان ابراز خواهند داشت و ایده‌ها و نیازهایی که با استقبال بیشتری روبه‌رو شوند، در نهایت به عنوان اولویت انتخاب خواهند شد. در فاز تعریف پروژه نیز، ایده‌هایی که از اقبال بیشتر برخوردار بوده‌اند، بیشتر مورد توجه پژوهشگران قرار خواهند گرفت و به طور طبیعی، پیشنهادها و راهکارهای متنوع‌تری چه از لحاظ علمی و کاربردی و چه از لحاظ اجرایی و اقتصادی برای آن موارد ارائه خواهد شد. این امر به مجریان امکان می‌دهند گزینه‌های بیشتر و خلاقانه‌تری برای حل مسائل خود در اختیار داشته باشند. پیشنهادها ابراز شده با سازوکار بررسی هم‌تا^۱ داوری و ارزیابی می‌شوند و مواردی که از امتیاز بالاتری برخوردار باشند، در تأمین منابع به روش

ارکان اساسی رویکرد پلتفرمی راهبری پژوهش و کارکرد آنها به شرح زیر است:

◇ **مخزن موضوع‌ها و مسائل:** بخشی از پلتفرم که اعضای آن (هم سمت عرضه هم سمت تقاضا، شامل شرکت‌های برق، مراکز پژوهشی، دانشگاه‌ها، صنایع، شرکت‌های دانش‌بنیان، مشاوران، تأمین‌کنندگان مالی) قادرند مسائل و موضوع‌هایی ابراز می‌کنند که به نظرشان از اهمیت بالایی برخوردار است و پیشنهاد می‌کنند از طریق نظام پژوهش حل شود. این موضوع‌ها می‌تواند مشکلات و مسائل صنعت برق در حوزه تولید و توزیع و انتقال و مدیریت مصرف باشد یا فرصت‌هایی که در این حوزه‌ها ایجاد شده یا خواهد شد.

◇ **مخزن پروژه‌ها، ایده‌ها، راهکارها و طرح‌ها:** بخشی در پلتفرم که اعضای آن، ایده‌ها، راهکارها، پیشنهادها، پروژه‌ها و طرح‌های پژوهشی خود را در ارتباط با مسائل و موضوع‌های مطرح شده در مخزن موضوع‌ها مطرح می‌کنند. پژوهشگران و فناوران، پیشنهادها، خود را در قالب استاندارد در یکی از دسته‌های زیر ارائه و در مخزن پروژه‌ها ثبت می‌کنند:

◆ **تقاضامحور (رویکرد بالا به پایین):** درباره موضوع‌هایی است که پیش از این برای آنها موضوعی از سوی سایر کاربران (شرکت‌های برق) در مخزن موضوع‌ها و مسائل مطرح شده است و پروژه پیشنهادی به منظور پاسخ به آن نیاز مطرح می‌شود. این پروژه‌ها به صورت خودکار خواهند شد و برچسب موضوعی دارند که در مخزن موضوع‌ها وجود دارد.

◆ **عرضه‌محور (نوآوری باز، رویکرد پایین به بالا):** پروژه‌هایی که برای آنها موضوعی از سوی شرکت‌های برق یا سایر کاربران پلتفرم پیشنهاد نشده است ولی از دید پیشنهاددهنده، ارزش بررسی و سرمایه‌گذاری و اجرا دارد. در این صورت، برچسب مرتبط با این موضوع در مخزن موضوع‌ها به‌طور اتوماتیک تولید و درج می‌شود.

◇ **پلتفرم تصمیم‌گیری جمعی و مشارکتی:** ارزش افزوده اصلی پلتفرم، ایجاد امکان اطلاع‌رسانی عمومی و

مشارکت همه اعضای پلتفرم در تصمیم‌گیری درباره میزان اهمیت موضوع‌ها و مسائل و فرصت‌های ابراز شده، و نیز میزان اعتبار راهکارها و ایده‌های مطرح شده مرتبط با آنهاست. این اعتبارسنجی درباره موارد ثبت شده در مخزن موضوع‌ها و مخزن ایده‌ها به ترتیب زیر انجام می‌شود:

◆ **اعتبارسنجی مخزن موضوع‌ها:** منطق بنیادی این اعتبارسنجی مبتنی بر تعداد و اهمیت پیشنهادهایی است که در ارتباط با هر موضوع، به منظور حل مسئله یا استفاده از آن فرصت خاص مطرح شده است. به این معنا که هر چه تعداد پیشنهادها مطرح شده برای موضوع و میزان سرمایه قابل جذب آن بیشتر باشد، می‌توان نتیجه گرفت که آن موضوع اولویت بالاتری برای صنعت برق و انرژی دارد. با طراحی سازوکار امتیازدهی پلتفرم می‌توان در خصوص اولویت‌های پژوهشی تصمیم‌گیری کرد که در مخزن موضوع‌های مطرح می‌شود.

◆ **اعتبارسنجی مخزن پروژه‌ها:** منطق بنیادی این اعتبارسنجی مبتنی بر میزان سرمایه جذب شده در هر یک از پروژه‌ها یا ایده‌های مطرح شده است. به این معنا که اعضای پلتفرم که توکن‌های سرمایه‌گذاری^۱ دارند، بر اساس علایق و نیازمندی‌های خود یا اعتباری که برای نتایج آتی اجرای هر پروژه قائل‌اند، از طریق پلتفرم، آمادگی خود را برای سرمایه‌گذاری در پروژه مورد نظر

۱. Token، نوعی دارایی رمزگذاری شده است که برای دارنده آن دسترسی الکترونیکی به اعتبار خاصی را برقرار می‌کند. در این مقاله، منظور از توکن، اعتباری الکترونیکی است که به دارنده آن برای تأمین مالی و سرمایه‌گذاری در پروژه‌های پژوهش و فناوری مطرح شده در پلتفرم راهبری پژوهش صنعت برق و انرژی، مجوز می‌دهد. اعتبار این توکن (دارایی رمزگذاری شده) نزد یک نهاد مالی معتبر تضمین شده است و مصادیق سرمایه‌گذاری آن توسط تنظیم‌گر مشخص می‌شود. برای توضیحات بیشتر، به پاراگراف بعدی و نیز «سازوکار اجرا و حاکمیت» در پاراگراف بعد از آن مراجعه کنید.

می‌شود، از طریق سایر اعضای پلتفرم امکان‌پذیر خواهد بود و مشارکت همه اعضای پلتفرم برای جهت‌دهی و جلب توجه عمومی به موضوع‌ها برقرار می‌شود. اولویت‌بندی در مخزن موضوع‌ها بر اساس میزان توجه اعضای پلتفرم (کاربران) صورت می‌گیرد. موضوع‌هایی که توجه بیشتری دریافت کرده‌اند به ابتدای فهرست و موضوع‌هایی که توجه کمتری دریافت کرده‌اند به انتهای فهرست منتقل می‌شوند؛ ولی هیچ موضوعی حذف نمی‌شود. در ادامه، سازوکاری با عنوان قطعه‌بندی سرمایه‌گذاری پیشنهاد شده است که بر اساس آن، برخی موضوع‌های حیاتی یا راهبردی که به بنا به دلایلی مورد توجه کاربران قرار نگرفته است، ولی در اولویت‌های سیاست‌گذار قرار دارد، همچنان در معرض جذب سرمایه و اقدام قرار بگیرند.

◇ **حوزه تمرکز:** روش اعتباردهی به موضوع‌ها و مرتب‌سازی آنها موجب می‌شود همواره موضوع‌هایی که از استقبال بیشتر و در نتیجه از اهمیت بیشتری از دید کاربران برخوردارند، در ابتدای فهرست قرار گیرند و بیشتر دیده شوند. این امر موجب می‌شود که به این موضوع‌های مهم‌تر، توجه بیشتری از سوی پژوهشگران ابراز شود و برای آنها پیشنهادهای بیش‌تر و البته بهتری ارائه شود. به این ترتیب پیشنهاددهندگان پروژه‌ها برای جذب سرمایه بیشتر در رقابت با یکدیگر قرار می‌گیرند و باید موضوع‌های جذاب‌تری را مطرح کنند. ماهیت رقابتی بودن اعتبارسنجی موضوع‌ها و پروژه‌ها، به طور تدریجی موجب بهبود کیفیت موضوع‌ها و پروژه‌های پیشنهاد شده در پلتفرم خواهد شد. از سوی دیگر، سرمایه‌گذاران نیز به ایجاد اهمیت برای موضوع‌ها و چالش‌ها با تخصیص اعتبار پژوهشی (از محل توکن‌هایی که در اختیار دارند) به هر یک از چالش‌های مورد نظر خود قادرند؛ و به این ترتیب می‌توانند احتمال دریافت پیشنهادهای پژوهشی برای چالش‌های مورد نظر خود را افزایش دهند.

ابراز می‌کنند. با طراحی سازوکار امتیازدهی پلتفرم، می‌توان درباره روش تصویب پروژه‌های مطرح شده و تخصیص منابع تصمیم‌گیری کرد.

◇ **ارزش‌گذاری بر اساس ژتون مجازی اعتباری:** ارزش قابل مبادله در پلتفرم راهبری پژوهش، نوعی دارایی رمزگذاری شده (توکن) است که بر اساس بودجه پژوهشی سالانه و عملکرد و سایر ضوابط و الزام‌های لایه سیاست‌گذاری، دارای ارزش تضمین شده است. اعضای از پلتفرم که بودجه پژوهشی دارند، این بودجه یا از طریق نظام بودجه‌ریزی در اختیار ایشان قرار داده شده است، یا مایل به سرمایه‌گذاری در پژوهش‌های صنعت برق و انرژی باشند، بر حسب میزان دارایی خود از این دارایی رمزگذاری شده برخوردار می‌شوند. اعتبارسنجی پروژه‌ها و اولویت‌های پژوهشی بر اساس تخصیص توکن‌های سرمایه‌گذاران به پروژه‌های پیشنهادی انجام خواهد شد. در نهایت و پس از تعیین اولویت‌ها و تصویب پروژه‌ها در سازوکار پلتفرم، توکن‌ها از طریق مرجع اعتباردهنده برای تأمین مالی پروژه‌ها تخصیص می‌یابد و سرمایه‌گذاران بر حسب میزان سرمایه‌گذاری در اجرا و مدیریت پروژه و منافع آتی آن سهم خواهند بود.

◇ **حقوق مالکیت فکری:** سازوکار ثبت ایده‌ها و موضوع‌ها و پیشنهاد پروژه‌ها در پلتفرم، و نیز سازوکار ثبت سرمایه‌گذاری روی پروژه‌ها، تضمین‌کننده شفاف‌سازی حقوق مالکیت معنوی پژوهشگران و حقوق مالکیت مادی سرمایه‌گذاران خواهد بود.

بر اساس الگوی معرفی شده، می‌توان مزایای پلتفرم راهبری پژوهش را از منظر بازیگران و عوامل زیست‌بوم نوآوری، حوزه تمرکز، و سازوکار اجرا و حاکمیت به شرح زیر برشمرد:

◇ **بازیگران پلتفرم:** همه اعضای پلتفرم امکان اظهار نظر و مشارکت در اعلام موضوع‌های مورد نظر خود را دارند و می‌توانند مشکلات یا فرصت‌هایی که تشخیص داده‌اند، در پلتفرم ثبت کنند و آن را در معرض اطلاع و ارزیابی و سنجش اعتبار سایر اعضای پلتفرم قرار دهند. به این ترتیب، مشاهده مسائل و موضوع‌هایی که در هر نقطه از کشور در پلتفرم مطرح

◇ سازوکار اجرا و حاکمیت: با استفاده از مفهوم قطعه‌بندی دارایی‌ها و منابع مالی^۱ و نیز استفاده از قراردادهای هوشمند می‌توان روش‌های مختلف تأمین مالی جمعی را به منظور پوشش انواع پروژه‌ها از نظر پیچیدگی فناوریانه یا اهمیت راهبردی تعریف کرد. می‌توان توکن‌ها را به صورت قطعه‌هایی با محدودیت جغرافیایی، موضوعی یا فناوریانه تعریف کرد که فقط قابلیت سرمایه‌گذاری در نوع خاصی از پروژه‌ها یا پروژه‌های مناطق خاصی داشته باشند. برای نمونه، می‌توان حالت‌هایی را در نظر گرفت که سرمایه‌گذار به ازای میزان خاصی از سرمایه‌گذاری منطقه‌ای، بتواند از توکن‌های سرمایه‌گذاری خود نیز استفاده کند که در سطح ملی اعتبار دارند. همچنین میزان اعتبار این قطعه‌های سرمایه‌گذاری بر حسب عادی یا ممتاز بودن می‌تواند متفاوت باشد و تنظیم‌گر را قادر می‌کند با تخصیص توکن‌های ممتاز به چالش‌ها یا پروژه‌های مورد نظر، احتمال تأمین مالی توسط دیگر سرمایه‌گذاران و در نتیجه اجرای موفقیت‌آمیز آن را توسط فناوران افزایش دهند. این روشی است که می‌تواند در مواردی که موضوع‌های مورد نظر به خودی خود توجیه اقتصادی ندارند ولی اهمیت حاکمیتی دارند، یا درباره پروژه‌های پرریسکی که اقبال سرمایه‌گذاران یا فناوران به آنها کم باشد، موجب صعود موضوع‌ها در روند امتیازدهی شود. سرمایه‌گذاران، به ویژه شرکت‌های برق، با رعایت این محدودیت‌ها می‌توانند در سرمایه‌گذاری روی پروژه‌های پیشنهاد شده شرکت کنند. به این ترتیب نقش سیاست‌گذاری پژوهش، به جای تعیین و ابلاغ، بیشتر تنظیم‌گری^۲ و هدایت خواهد بود. همچنین، پروژه‌ها یا طرح‌های بزرگ که با منابع مالی سرمایه‌گذار (شرکت برق) قابلیت تأمین مالی نداشته‌اند، در الگوی پلتفرمی از طریق تأمین مالی جمعی امکان جذب منابع دارند. سرنوشت پروژه‌هایی که نتوانند منابع لازم را طی سازوکار پلتفرم جذب کنند، همچنان در پلتفرم

نگهداری می‌شوند تا به یکی از دو طریق زیر تعیین تکلیف شوند:

- ◆ در دوره‌های بعدی کارزار اولویت‌سنجی و تأمین مالی پژوهش دوباره وارد شوند؛
- ◆ پروژه به نام پیشنهاددهنده در پلتفرم ثبت می‌ماند و دسترسی به ایده‌های آن طی مقررات مالکیت فکری برای دیگر پژوهشگران و کاربران برقرار می‌شود.

بحث و پیشنهادهایی برای بهبود

تمرکز الگوی معرفی شده برای راهبری پلتفرمی پژوهش در صنعت برق و انرژی بر حوزه سیاست‌گذاری و مدیریت از کارکردهای سه‌گانه نظام راهبری پژوهش بود. با توجه به تغییر روش سرمایه‌گذاری و تعریف و تصویب پروژه‌ها در الگوی پلتفرمی، روش اجرا و مدیریت اجرایی پروژه‌ها نیز می‌تواند دستخوش تغییراتی برای تطابق بیشتر با نظام مشارکتی و تحقیق و پژوهش مشترک باشد. از جمله این تغییرات، تعیین مجری پروژه است که می‌تواند سرمایه‌گذار یا پیشنهاددهنده پروژه نباشد. رویکرد پلتفرمی می‌تواند برای تخصیص پروژه‌هایی که تأمین مالی شده‌اند به مؤسسه‌های حرفه‌ای مدیریت پروژه و طرح هم مورد استفاده قرار بگیرد. نکته مهمی که در این حالت باید مدنظر قرار گیرد، مسئله ریسک پژوهش است. در حالتی که پیشنهاددهنده پروژه متقبل اجرای پروژه باشد، باید ریسک پژوهش را به عهده گیرد و از بابت نااطمینانی در دستیابی به نتایج پژوهشی، ریسکی متوجه سرمایه‌گذار نباشد.

نکته بعدی که در انتهای فازهای اجرایی نمود می‌یابد، امکان حضور و جذب سرمایه‌گذارانی است که با روشن شدن موفقیت پژوهش و احتمال بالای دستیابی به نتایج مورد نظر، حاضر به سرمایه‌گذاری در پروژه و تجاری‌سازی نتایج آن باشند. در این صورت توصیه می‌شود که امکان نقل و انتقال حقوق مالکیت مادی پروژه‌ها در پلتفرم برقرار باشد تا سرمایه‌گذاران بتوانند با پرداخت سرمایه شرکت‌های تأمین‌کننده مالی پروژه پژوهشی، امتیاز بهره‌برداری از دانش فنی حاصل را دریافت یا مالکیت آن را در اختیار بگیرند و یا در مالکیت آن مشارکت کنند. سرمایه‌گذاران به میزان مشارکت‌شان در تأمین مالی پروژه از عواید

1. Tokenize
2. Regulatory

عمیق نظام فعلی راهبری پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی و کارکردهایی که از این نظام انتظار می‌رود، استدلال شد که این نظام با اتکا به رویکرد خطی و سیاست‌های عمودی نظام نوآوری طراحی شده است و به گونه‌ای سلسله‌مراتبی و بالا به پایین سعی در سیاست‌گذاری، مدیریت و اجرای پژوهش با هدف وقوع نوآوری در صنعت برق و انرژی دارد. در حالی که بر اساس مطالعات ارائه شده، تغییر پارادایم به زیست‌بوم نوآوری می‌تواند ضمن اینکه درک صحیح‌تری از نقش‌ها و ارتباطات بین اجزای نظام نوآوری صنعت برق و انرژی ایجاد کند، زمینه را برای تغییر از رویکرد عمودی سیاست‌گذاری نوآوری به رویکرد افقی سیاست‌گذاری نوآوری و جلب مشارکت بازیگران بخش خصوصی و عمومی در تصمیم‌گیری‌های مربوط به نوآوری فراهم کند. با استفاده از روش تحقیق موردکاوی و فراترکیب، از مفاهیم زیست‌بوم نوآوری، اقتصاد پلتفرمی به جای اقتصاد سنتی، نوآوری باز به جای الگوی خطی نوآوری، و امکان استفاده از منطق تأمین مالی جمعی به منظور تجمیع بودجه‌های تحقیقاتی در پروژه‌های کلان فناورانه، استفاده شد و با اتکا به تجربه و درک پژوهشگران از فضای واقعی راهبری پژوهش و فناوری در صنعت برق و انرژی، پلتفرم راهبری پژوهش و فناوری به عنوان ابزار اعمال سیاست حاکمیتی پیشنهاد شد تا هم هدف اولیه سیاست‌گذاری نوآوری یعنی اثرگذاری بر تصمیم‌های شرکت‌ها محقق شود، هم مشارکت بازیگران و ذی‌نفعان مختلف در زیست‌بوم نوآوری صنعت برق و انرژی در تصمیم‌گیری‌ها موجب خلق مسیرهای جدید توسعه بدون دخالت مستقیم سیاست‌گذار شود.

بهره‌برداری و تجاری‌سازی محصولات برخوردار خواهند بود.

برخی ملاحظه‌های اجرایی هم برای پیاده‌سازی و اجرای پلتفرم در سطح ملی برقرار است. نظام مالی جمع‌سپاری در بستر دیجیتال (بلاک چین) یکی از ملاحظه‌های کلیدی این الگو است که باید مقررات مرتبط با آن برای اجرا در حوزه پژوهش‌های بخش دولتی فراهم شود. در این نظام مالی امکان جذب منابع مالی از زیست‌بوم نوآوری و خارج از منابع صنعت برق فراهم می‌شود و بر حسب میزان منابع فراهم شده، دارایی رمزگذاری شده ایجاد می‌شود. پیاده‌سازی این الگو و انجام مبادله‌ها در بستر پلتفرم نیازمند چند دسته کارگزار است. کارگزاران پژوهشی که به منظور اطمینان از کیفیت پروژه‌ها و نتایج آنها خدمات‌رسانی می‌کنند؛ کارگزار مالی برای فراهم کردن زیرساخت لازم برای قراردادهای هوشمند تأمین مالی جمعی فعالیت می‌کند. همچنین نهاد ضمانت‌کننده مالی باید تضامین لازم را برای هر دو طرف سرمایه‌گذار و سرمایه‌پذیر نسبت به تأمین شدن منابع و عمل به تعهدات پژوهشی طی سازوکار پلتفرم فراهم آورد. سومین دسته خدمات کارگزاری، کارگزاران مدیریت فناوری و فن‌بازارند که در حوزه تجاری‌سازی و انتقال دانش فنی فعالیت می‌کنند.

نتیجه‌گیری

پرسش اصلی که این مقاله به دنبال بررسی آن بوده است، نحوه استفاده نظام فعلی راهبری پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی از ظرفیت‌های نوآوری این بخش و امکان بهبود آن بوده است. به همین دلیل، ضمن بررسی

References

- [1] G. S. Dawson and J. S. Denford, A playbook for CIO-enabled innovation in the federal government, Washington, DC: IBM Center for the Business of Government, 2015.
- [2] J. A. Schumpeter, The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle, Harvard College, Cambridge, MA: Harvard Economic Studies, Vol. 46, 1934.
- [3] D. C. Mowery, The practice of technology policy, in Handbook of the economics of innovation and technological change, Cambridge, Blackwell Publishers Inc., 1995; 513-557.

منابع

- [4] R. Cowan and G. van de Paal, "Innovation policy in a knowledge-based economy," European Commission DG-Enterprise, 2000.
- [5] M. Goudarzi, H. Rezaalizadeh, J. Gharibi and M. Mohseni, Pathology of Science and Technology Policies in Iran: An Analysis of Five-Year Development Plans, *Journal of Technology Development Management*, 1393; 2 (3): 137-161,.
- [6] V. Bikar, H. Capron and M. Cincera, Implementing an integrated evaluation scheme of the institutional set-up through the generation of new S&T indicators, ULB--Universite Libre de Bruxelles, Bruxelles, 2004.
- [7] C. Freeman, Technological infrastructure and international competitiveness, *Industrial and Corporate Change*, 2004; 13 (3): 541-569,
- [8] R. Freeman, C. Freeman and S. Freeman, Technology, policy, and economic performance: lessons from Japan, Burns & Oates, 1987.
- [9] B. Å. Lundvall, National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. *The Learning Economy and the Economics of Hope*, 2016; 85.
- [10] S. Breschi and F. Malerba, Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries, *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*, 1997; 1: 130-156.
- [11] L. A. de Vasconcelos Gomes, A. L. F. Facin, M. S. Salerno and R. K. Ikenami, Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends, *Technological Forecasting and Social Change*, 2018; 136: 30-48.
- [12] O. Granstrand and M. Holgersson, Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition , *Technovation*, 2020; 102098: 90-91.
- [13] H. Omidvar, H. Heirani, S. R. Razavipour and N. Bagheri Moghadam, Mapping Processes of the Research System; Case Study: Passive Defense of the Ministry of Science, Research and Technology [Persian], *Rahyaf*, 1391; 22 (51): 51-64.
- [14] H. Berahmandpour, N. Moslemi, S. Kamankesh, J. N. Namini and S. Salimi, Proposing the structure of research management in the country's electricity industry. [Persian]," in 28th International Conference on Electricity, Tehran, 2013.
- [15] Ministry of Energy - Information Technology and Statistics Office, "Regulations [Persian]," 30 1 1394. [Online]. Available: <https://moe.gov.ir/Inner-Pages/MainNav/RulesRegulations/RuleDetail?RulesRegulationID=4113>.
- [16] M. Moghimi, "Case Study Methodology and its Applications in Social Sciences [Persian], *Quarterly Journal of Methodology of Social Sciences and Humanities*, 1386: 13 (50): 71-102.
- [17] J. P. Gall, W. R. Borg and M. D. Gall, *Educational Research: An Introduction*, United Kingdom: Allyn and Bacon, 2003.
- [18] H. Faraj-Shoushtari-Pour, "Introduction to Case Study Research Method [Persian], in 4th International Conference on Economics, Management, Accounting with Value Creation Approach, Shiraz, Iran, 1395.
- [19] R. D. Wimmer and J. R. Dominick, *Mass Media Research: An Introduction*, Thomson, Wadsworth, 2006.
- [20] R. K. Yin, *Case Study Research and Applications: Design and Methods*, United States: SAGE Publications, 2017.
- [21] M. Sandelowski and M. Barroso, *Handbook for synthesizing*, New York: Springer, 2007.

- [22] M. Akbari, Validation and Quality Assessment in QUAN, QUAL, and Mixed Method Research [Persian], Quarterly Journal of Methodology of Social Sciences and Humanities, 1397; 24 (94): 23-45.
- [23] M. Mazzucato and D. K. R. Robinson, Co-creating and directing Innovation Ecosystems? NASA's changing approach to public-private partnerships in low-earth orbit ,Technological Forecasting and Social Change, 136: 166-177, 2018.
- [24] J. F. Moore, Predators and prey: a new ecology of competition, Harvard business review, 1993; 3 (71): 75-86.
- [25] R. Adner, Match your innovation strategy to your innovation ecosystem, Harvard business review, 2006; 4 , (84): 98.
- [26] R. Adner and R. Kapoor, Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations, Strategic Management Journal, 2010; 3 (31): 306-333.
- [27] A. Gawer and M. A. Cusumano, Platform leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation, Boston, MA: Harvard Business School Press, 2002; 29-30.
- [28] H. W. Chesbrough, Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology, Harvard Business Press, 2003.
- [29] G. Goudarzi and K. Rudi, Explaining the scientific authority for the scientific institutions of the country with the approach of the theory of fundamental conceptualization. [Persian], Science and Technology Policy, 1390; 2 (4): 75-89.
- [30] G. G. Parker, M. W. Van Alstyne and S. P. Choudary, Platform revolution: How networked markets are transforming the economy and how to make them work for you, WW Norton & Company, 2016.
- [31] M. Afsharpour, S. Askareh and S. Zarandi, The Role of Collective Investment in Financing Entrepreneurs. [Persian], Technology Growth; 1394; 11 (43): 2-13.
- [32] G. S. Dawson and J. S. Denford, Governing innovation in US state government: An ecosystem perspective ,The Journal of Strategic Information Systems, 2016; 4 (25): 299-318.
- [33] K. Śledzik, Schumpeter's View on Innovation and Entrepreneurship, SSRN Electronic Journal, 2013.
- [34] H. Chesbrough, Open business models: How to thrive in the new innovation landscape, Harvard Business Press, 2006.
- [35] H. Hanush and A. Pyka, Introduction, in Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 2007.
- [36] M. Porter and S. Stern, The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index, Council on Competitiveness, Washington, DC, 1999.
- [37] J. A. Schumpeter, Capitalism, Socialism and Democracy, 3rd edition, London: George Allen and Unwin 1976, 1942.