

## تحلیل و طراحی زیست‌بوم نوآوری نیرو: تجربیات و درس‌های آینده

محمد صالح اولیاء  
دانشگاه یزد، یزد، ایران  
owliams@gmail.com

علیرضا ولیان\*  
دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران  
valyan@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۳۰

تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۰۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۳

### چکیده

با افزایش سهم نوآوری در اقتصاد کشورها و تبدیل آن به مهم‌ترین مزیت رقابتی، توجه به این مفهوم به صورت فزاینده‌ای افزایش یافته است. از جمله، تحلیل و طراحی نظام‌هایی که بتواند پرورش دهنده نوآوری باشد در کانون توجه سیاست‌گذاران علم و فناوری در سال‌های اخیر قرار گرفته است. یکی از این نظام‌ها که در طول قریب به یک دهه گذشته، بحث‌های زیادی را در جوامع علمی و حرفه‌ای حوزه نوآوری پدید آورده، زیست‌بوم نوآوری است. برخی از ویژگی‌های مطرح‌شده برای زیست‌بوم نوآوری نظیر استقلال بازیگران، تعاملات غیرخطی در سطح خرد، الگوهای پدیدار شونده و مرزهای سست، آنرا از نظام‌های سنتی متمایز کرده است. مجموعه صنعت آب و برق شامل شرکت‌های متعدد تولیدی و خدماتی، مؤسسات آموزشی تحقیقاتی و فناوری، شرکت‌های فن‌اور و دانش‌بنیان، و نهادهای پشتیبان را می‌توان بعنوان یک زیست‌بوم نوآوری بخشی در نظر گرفت که عناصر آن در تعامل با یکدیگر به تبادل ارزش برای رسیدن به هدف تأمین آب و برق مطمئن و پایدار برای جامعه می‌پردازند. این مقاله حاصل پروژه‌ای است که به منظور تحلیل، طراحی و استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو از نیمه دوم سال ۱۳۹۸ آغاز گردید. در این راستا و مبتنی بر روش‌های مدل‌سازی نرم، کارگاه‌های تحلیل و نگاشت نقش‌ها با حضور ذینفعان و بازیگران کلیدی زیست‌بوم نوآوری نیرو برگزار و رویکرد سیستم‌های انطباقی پیچیده برای شناسایی و تحلیل پویایی‌های این زیست‌بوم استفاده شده است. براساس نتایج بدست‌آمده، نقش‌ها و وظایف هر کدام از بازیگران زیست‌بوم نوآوری نیرو در قالب یک ساختار همراستا شامل دو سطح عناصر پیش‌خوان و پشتیبان در گستره فرایند تجاری‌سازی بدست آمد. نتایج این مقاله می‌تواند دیدگاه تازه‌ای برای سیاست‌گذاری زیست‌بوم‌های نوآوری در اختیار پژوهشگران و فعالان این حوزه قرار دهد.

### واژگان کلیدی

زیست‌بوم نوآوری؛ وزارت نیرو؛ صنعت آب و برق؛ سیستم‌های انطباقی پیچیده؛ مدل‌سازی نرم.

بازیگران در فرایندهای نوآوری غیرخطی و شبکه‌ای است. در زیست‌بوم نوآوری، عناصر مختلفی شامل دانشگاه‌ها، شرکت‌ها، دولت، و نهادهای مالی به تبادل دانش، مهارت، ایده، و البته پول می‌پردازند.

مجموعه صنعت آب و برق را نیز می‌توان در قالب یک زیست‌بوم نوآوری بخشی ترسیم و تحلیل کرد. وزارت نیرو و شرکت‌های زیرمجموعه آن، شرکت‌های صنعتی مرتبط، مؤسسات تحقیقاتی، دانشگاه‌ها، صندوق‌های پژوهش و فناوری، پارک‌ها و مراکز رشد علم و فناوری، و شرکت‌های فناوری و دانش‌بنیان نمونه‌ای از عناصری هستند که در تعامل با یکدیگر به تبادل ارزش می‌پردازند تا به هدف نهایی خود که تأمین آب و برق مطمئن و پایدار برای جامعه است دست یابند. زیست‌بوم نوآوری نیرو از ویژگی‌هایی برخوردار است که به آن امکان می‌دهد توفیق نسبی بیشتری در تحقق اهداف خود داشته باشد. تعامل نسبتاً خوب بین بعضی از عناصر، وجود همزمان نهادهای مرتبط با عرضه و تقاضای نوآوری، بلوغ

### ۱- مقدمه

امروزه «نوآوری» به یک مفهوم کلیدی در توسعه کشورها و جوامع تبدیل شده است. دلیل اصلی این موضوع را می‌توان در افزایش سهم نوآوری - به معنی بکارگیری هر ایده جدیدی که بتواند باعث بهتر شدن محصولات، خدمات، و در عبارت کلی‌تر زندگی ما شود- در اقتصاد کشورها و تبدیل آن به مهم‌ترین مزیت رقابتی دانست. نوآوری از یک جهت دیگر نیز اهمیت می‌یابد چرا که معمولاً باعث تأمین اهداف متضاد، مثلاً بهبود کیفیت همزمان با کاهش هزینه، می‌شود. این موضوع بطور کلی در مورد سیستم‌های پیچیده تعمیم می‌یابد که در آنها تحلیل رفتار یک سیستم را نمی‌توان به تحلیل رفتار اجزا یا زیرسیستم‌ها فروکاست. ابداع مفاهیم "شبکه نوآوری" و "اکوسیستم (زیست‌بوم) نوآوری" را می‌توان پاسخی به درک پیچیدگی سیستم‌ها دانست. دو فرض اصلی مبنای این مفاهیم در نظر گرفته می‌شود: ۱- فرایندهای نوآوری به بازیگران متعددی ارتباط دارد، و ۲- تعاملات بین

\* نویسنده مسئول

سیستم‌های فناوری [۱۷] و نوآوری باز [۱۸، ۱۹]. نکته حائز اهمیت آن است که هر کدام از این دیدگاه‌ها همپوشانی‌هایی با رویکرد زیست‌بوم نوآوری دارند اما فهم مقوله مشارکت در زیست‌بوم، بدون درک این مفهوم که اقتصاد دانش‌بنیان را باید از اساس نوعی اقتصادی جمعی [۲۰] یا اقتصاد شبکه‌ای [۲۱] بدانیم ممکن نیست. بدین ترتیب هر کدام از ترتیبات و تنظیمات مشارکت متقابل در نوآوری تفاوت‌های کارکردی و ساختاری با رویکرد زیست‌بوم نوآوری دارند.

رویکرد زیست‌بوم آنچنان که نخستین بار [۲۲] به آن اشاره کرده است مبتنی بر به وابستگی متقابل میان بازیگران و هم تکاملی بودن آنها در طول زمان است. عبارت دیگر هم تکاملی بازیگران در زیست‌بوم یک تعامل دو طرفه است که می‌تواند در هر دو سمت رابطه تغییراتی را ایجاد کند. علاوه بر این در زیست‌بوم که از بازیگران مختلفی تشکیل شده است، تصمیمات یک بازیگر می‌تواند منجر به پاسخ و واکنش متقابل بازیگران دیگر شود و این موضوع در وابستگی‌های متقابل منضم در زیست‌بوم ضرب خواهد شد. به عبارت دیگر یک اتصال بین رفتارهای سطح خرد و کلان در زیست‌بوم نوآوری وجود دارد. بدین معنی که در زیست‌بوم، هم پویایی‌های رقابتی مشاهده می‌شود و هم پویایی‌های تعاون و همکاری.

وجه تمایز دیگر زیست‌بوم با سایر مفاهیم، تناسب آن با موقعیت‌هایی است که ویژگی‌های حیات‌گونه از قبیل تولد، زنده‌ماندن، رشدیافتگی و هم تکاملی دارند. اساساً مفهوم زیست‌بوم بر فهم هماهنگی در موقعیت‌هایی که بازیگران آن همکار و در عین حال رقیب هم هستند تمرکز دارد [۲۳]. این ویژگی یعنی ناگزیری از همکاری و رقابت، یادآور نزاع برای حیات است چراکه منشأ همکاری و هم تکاملی بازیگران وابستگی‌های پیدا شده در آن‌هاست. به‌طور مثال در زیست‌بوم‌هایی که حول یک نوآوری شکل گرفته‌اند وابستگی‌هایی در بین اعضا بر سر اهداف و مقاصد مشترک (که از تمرکز بر ارزش منحصر به فرد پیشنهاد شده به مشتریان به‌وجود آمده) و دانش و مهارت مشترک (فناوری‌ها، قابلیت‌ها و زیرساخت‌های مشترک) به‌وجود می‌آید [۲۴].

بدین ترتیب انواع گوناگونی از زیست‌بوم‌ها در بافتارهای مرتبط با پژوهش و فناوری شکل گرفته‌اند از جمله زیست‌بوم کسب و کار، زیست‌بوم دانش، زیست‌بوم خدمات، زیست‌بوم کارآفرینی و زیست‌بوم نوآوری [۲۵]. با این همه تفاوت میان انواع گوناگون زیست‌بوم چندان هم دقیق و مشخص نیست [۲۶]. بعبارت دیگر بررسی ادبیات زیست‌بوم نوآوری نشان می‌دهد که کاربرد این مفهوم تقریباً بدون توافق بر سر تعریف منسجم و واحد شکل گرفته است. در عین حال در میان تعاریفی که در ادبیات وجود دارد، می‌توان هفت جزء تعریفی را بدین ترتیب شناسایی کرد: تنها جزئی که در همه تعاریف وجود داشت، مفهوم بازیگران بود. مفهوم مصنوعات در نیمی از تعاریف مشاهده شده است. جزء متداول بعدی مشارکت و پس از آن فعالیت‌ها و در نهایت نهادها و هم تکاملی یا هم تخصصی بودن در تعاریف از زیست‌بوم به چشم می‌خورد [۲۷].

توسعه فناوری متکی به داخل، و امکان مدیریت یکپارچه آن از مزایای این زیست‌بوم محسوب می‌شود. در عین حال ضعف در تعاملات بین بخشی، فعالیت‌های موازی، و ضعف در ارتباط با ذیتفعان از نقاط قابل بهبود این زیست‌بوم به‌شمار می‌آید.

این مقاله حاصل پروژه‌های است که به منظور طراحی و استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو از نیمه دوم سال ۱۳۹۸ آغاز گردید. هدف این بود که اولاً یک گفتمان مشترک حول مفهوم نوآوری در وزارت نیرو شکل بگیرد و ثانیاً ضمن شناسایی خلاءهای موجود در روابط بین اجزاء زیست‌بوم، ساختار و کارکردهای آن "طراحی" شود. اتخاذ رویکرد مبتنی بر مدل‌های علمی و حضور فعال افراد از بخش‌های مختلف در جلسات تحلیل زیست‌بوم از مزیت‌های این پروژه بوده است.

## ۲- زیست‌بوم نوآوری

امروزه دیگر تردیدی نیست که نوآوری یکی از مهم‌ترین پیشران‌های توسعه اقتصادی-اجتماعی جوامع بحساب می‌آید و پژوهشگران بسیاری از زوایای گوناگون به این مسأله پرداخته‌اند (برای نمونه، توسعه اقتصادی [۱]، یادگیری [۲]، توسعه اجتماعی [۳]، توسعه سرمایه انسانی [۴]، کارآفرینی [۵]، و فرهنگ [۶]). یکی از موضوعاتی که در بافتار نوآوری نقش کلیدی ایفا می‌کند مسأله مشارکت و نقش آن در نوآوری است. منظور از مشارکت در اینجا خلق جمعی نوآوری برای حفظ و تقویت مزیت رقابتی بنگاه‌هاست [۷]. در این دیدگاه مشارکت به معنی کار کردن با هم و ناظر به فرایند مذاکرات رسمی و غیررسمی میان بازیگران خوداختیاری است که از خلال آنها قواعد و سازماندهی‌های مشترکی ایجاد می‌کنند تا تعاملات میان خودشان و میدان فعالیت را تنظیم می‌کند و یا اینکه به یک مسأله مشترک می‌پردازند و این مذاکره البته مستمراً ادامه دارد [۸]، وجه ممیزه مشارکت از شبکه‌سازی و همکاری به سطح بالاتر یکپارچگی عامدانه در آن است که بصورت ضمنی خلق مشترک قواعد جدید را از دل تعاملات پیچیده بخاطر می‌آورد و بازیگران را ملزم می‌کند که راهبرد مشترک، هویت جمعی، اهداف و مسؤلیت‌پذیری‌های جمعی داشته باشند [۹]. به بیان دیگر، با گسترش بافتارهای صنعتی در طول دهه‌های گذشته، این مسأله برای فعالان کسب و کار محرز شده است که رسیدن به جایگاه‌های رقابتی برتر در عرصه‌های فرارقابتی تنها با گردآوری منابع ویژه شدنی نیست و بر این اساس بنگاه‌ها ناگزیرند برای دستیابی به دارایی‌ها و قابلیت‌های مکمل، با یکدیگر تعامل داشته باشند. این تعاملات تا جایی پیش رفته که اساساً خلق ارزش منوط به داشتن تعامل و رابطه تنگاتنگ با سایر بازیگران است. بر این اساس، مجموعه‌ای از ترتیبات و مراودات کسب و کاری پیرامون مسأله خلق ارزش متقابل شکل گرفته است.

رویکرد زیست‌بوم را می‌توان یکی از این تنظیمات در کنار الگوهای دیگر (مانند نظام‌های نوآوری [۱۰]، پلتفرم‌ها و بازارهای چندجانبه [۱۱]، شبکه‌ها و اتحادها [۱۲، ۱۳]، ساختار صنعت [۱۴، ۱۵] و معماری صنعت [۱۶]،



شکل ۳- اقتضات پژوهش و فناوری در عرصه صنعت آب و برق

شرکت‌های زیرمجموعه وزارت نیرو معمولاً مشتریان انحصاری محصولات تولیدشده در این صنعت هستند این مسئله قدرت چانه‌زنی این شرکت‌ها در تعامل با تولیدکنندگان و سازندگان تجهیزات صنعت آب و برق را افزایش می‌دهد و بدین ترتیب بر تعاملات عرضه و تقاضای فناوری در این صنعت تأثیر بسزایی دارد.

- مشتری دولتی: ماهیت دولتی اغلب مشتریان پژوهش و فناوری، علاوه بر مسئله انحصاری بودن، به آنها توان سیاست‌گذاری و حتی اعمال قیمت در مبادلات پژوهش و فناوری می‌دهد. بدین ترتیب عرضه‌کنندگان پژوهش و فناوری با چالش بیشتری در عرضه محصولات و خدمات نوآورانه مواجه هستند.
- سابقه فناوری در صنعت: فناوری در صنعت آب برق سابقه بسیاری دارد و حضور رقبای پر قدرت خارجی و سطح ریسک‌پذیری پایین اغلب مدیران صنعت، به کارگیری محصولات/ خدمات نوآورانه داخلی را با دشواری‌های جدی مواجه می‌سازد.
- ویژگی‌های محصول: ابعاد غیراقتصادی (سیاسی، اجتماعی، امنیتی) آب و برق به‌عنوان دو محصول اصلی وزارت نیرو، بر ابعاد اقتصادی آن سایه افکننده و این مسئله به کارگیری مشوق‌های اقتصادی برای توسعه نوآوری را دشوار می‌سازد.
- گستردگی جغرافیایی: صنعت آب و برق در گستره وسیعی از جغرافیای کشور عزیز ما و با مجموعه وسیعی از مشتریان و ذینفعان از اقشار و صنایع گوناگون در ارتباط مستقیم است و بدین ترتیب تأثیر نوآوری در این گستره وسیع نمود بیشتری خواهد یافت.
- مسئله توان مالی: تعهدات وزارت نیرو نسبت به پیمانکاران و تأمین‌کنندگان و مسائل کلان اقتصاد کشور که بر توان تأمین مالی پژوهش و فناوری در وزارت نیرو نیز سایه افکننده، ضرورت به کارگیری روش‌های نوین در تأمین مالی نوآوری را بیشتر از گذشته نشان می‌دهد. با این وجود بنظر می‌رسد منابع موجود در صنعت تا اندازه زیادی می‌تواند برای توسعه درون‌زای نوآوری در صنعت آب و برق بکار آید.

#### ۴- زیست‌بوم نوآوری نیرو

با توجه به اهمیت پژوهش و فناوری در توسعه صنعت آب‌وبرق و لزوم ارتقاء و تقویت آن در برنامه‌های توسعه وزارت نیرو و ایجاد هماهنگی‌های

### ۳- زمینه‌های شکل‌گیری پروژه

وزارت نیرو، با توجه به ماهیت بخش عمده‌ای از فعالیت‌های خود، که متضمن توسعه و به‌کارگیری فناوری‌های نوین و پیشرفته برای انجام مأموریت‌های محوله بوده، از دیرباز با مقوله نوآوری و مفاهیم مرتبط با آن چه در بخش پژوهش و چه در حوزه توسعه فناوری همراه بوده است. علاوه بر زمینه‌های تاریخی نوآوری در حوزه آب که در پیشینه فرهنگی کشور ما بصورت درخشانی وجود دارد، همکاری با شرکت‌های فناور بزرگ در طول سال‌های متمادی، مسئله نوآوری را به یکی از مقولات اصلی فعالیت‌های صنعت آب و برق تبدیل کرده است. تا آنجا که به‌عنوان نمونه در طول سالیان متمادی صنعت برق همواره رتبه نخست صادرات خدمات فنی و مهندسی را در کشور در اختیار داشته است و برخی از گمانه‌زنی‌ها ظرفیت این بخش از خدمات صنعت برق را بیش از ۲۰ میلیارد دلار تخمین می‌زند. در همین راستا برخی از عناصر زیست‌بوم نوآوری در گستره صنعت آب و برق شکل گرفته‌اند که از میان آنها می‌توان به مراکز توسعه فناوری در پژوهشگاه نیرو، مرکز رشد واحدهای فناوری صنعت آب و برق و صندوق پژوهش و فناوری صنعت برق و انرژی اشاره کرد. علاوه بر این، نوآوری در ایفای نقش‌ها و مأموریت‌های وزارت نیرو به‌عنوان تأمین‌کننده دو بخش مهم از زیرساخت کشور نیز، نقش اساسی دارد.



شکل ۱- ویژگی‌های نوآوری در گستره صنعت آب و برق



شکل ۲- برخی از حوزه‌های مأموریتی وزارت نیرو که نوآوری در آنها نقش کلیدی دارد علاوه بر ویژگی‌های ذاتی مقوله پژوهش و فناوری و توسعه محصولات و خدمات نوآورانه، صنعت آب و برق بدلیل ویژگی‌های خود، با اقتضات خاصی در عرصه پژوهش و فناوری مواجه است که توجه به آنها برای درک بهتر تعاملات جاری در این عرصه و تحلیل و واکاوی آنها و همچنین طراحی مدل بهینه زیست‌بوم نوآوری نیرو ضروری است (شکل ۳)

- بازتعریف جایگاه‌ها و روابط میان بازیگران: پس از طراحی ساختاری و کارکردی زیست‌بوم، لازم است نقش‌ها و روابط میان بازیگران طوری باز تعریف شود که ظرفیت‌های ارزش‌آفرینی از دل وابستگی‌های متقابل در میان آنها بیشینه گردد تا ضمن پرهیز از موازی‌کاری و اتلاف منابع، هر کدام از بازیگران بتوانند با رعایت استقلال عملکردی، از ظرفیت‌های ایجادشده در زیست‌بوم برای کسب‌وکار خود نهایت استفاده را ببرند.

#### ۵- روش‌شناسی

از منظر روش‌شناسی این پروژه بر مبنای استفاده از روش‌های مدل‌سازی نرم و رویکرد ایجاد اجماع میان بازیگران است. باید توجه داشت در حوزه مدل‌سازی زیست‌بوم‌های نوآوری، بیشتر روش‌ها محدود به سطح استعاری و روش‌های کیفی است [۴۴]. برخی از نمونه‌های این روش‌ها که در مطالعات مورد استفاده قرار گرفته‌اند عبارتند از: تحلیل شبکه ارزش [۴۵]، مدل‌سازی عامل‌محور [۴۶]، تحلیل و مدل‌سازی زیست‌بوم کسب و کار [۴۷]، روش‌شناسی تحلیل شبکه‌ای زیست‌بوم کسب و کار [۴۸]. در حوزه بکارگیری روش‌های کمی برای تحلیل زیست‌بوم‌ها و سایر تریبیت نوآوری، نیز تلاش‌هایی صورت گرفته است. از جمله استفاده از روش‌های مبتنی بر وب برای بررسی پویایی‌های زیست‌بوم از منظر تحلیل شبکه‌ای [۴۹]. استفاده از وب دیتا برای تحلیل شبکه‌های اجتماعی برای شبکه‌های سرمایه‌گذاری و زنجیره تأمین آنها [۵۰]، و همینطور روش‌های کتابخانه‌ای و تحلیل پتنت و ... که بیشتر برای زیست‌بوم دانشی و اجزاء آن استفاده شده است.

اما همچنان در موضوع طراحی زیست‌بوم نوآوری که مسائل درگیر در آن مستقل از هم نیستند و هر کدام از مسائل ماهیتی دگرگون شونده و متغیر در طول زمان دارند، هم از بعد محتوایی و هم از بعد فرایندی و هم از بعد زمینه‌ای چاره‌ای جز استفاده از رویکردهای کیفی و مبتنی بر اجماع وجود ندارد [۵۱]. برخی از این اقتضائاتی که باید در تحلیل و طراحی زیست‌بوم مدنظر قرار گیرند عبارتند از (۱) ماژولاربودن زیست‌بوم [۵۲]، (۲) ساختار متناسب که متضمن خلق ارزش در زیست‌بوم باشد [۲۴]، (۳) نقش ویژه بازیگران در ساختار ارزش زیست‌بوم [۵۳]، (۴) تأثیرات (بالقوه) شبکه‌ای ناشی از ترکیب زیست‌بوم [۵۴]، (۵) راهبردهایی برای همراستا کردن بازیگران با [EVP، ۵۵]، (۶) رابط مشارکت میان شرکاء [۵۶]؛ و (۷) انواع کمیت‌های میان بازیگران مختلف [۵۷].

این پروژه که ناظر به مراحل تحلیل و طراحی از کل چرخه‌حیات زیست‌بوم نوآوری [۶۲] یا مرحله شکل‌دهی آن [۶۳]، است در قالب هفت گام اجرا شده است. در ادامه توصیف کوتاهی از هر کدام از گام‌های اجرایی این پروژه ارائه می‌شود.

**ایجاد گفت‌وگو مشترک:** با توجه به آنکه مفهوم زیست‌بوم، در بافتار مدیریت نوآوری مفهوم چندان متداولی نبوده و سابقه مسأله مدیریت پژوهش و نوآوری در صنعت آب و برق نیز اغلب بر نگاه نظام نوآوری

لازم در امور سیاست‌گذاری و اجرای پژوهش و فناوری وزارت نیرو، نظام‌نامه مدیریت و راهبری پژوهش و فناوری وزارت نیرو در سال ۱۳۹۴ توسط وزیر وقت وزارت نیرو ابلاغ شده بود. اما با وجود ویژگی‌های مثبت، روح اصلی حاکم بر این نظام‌نامه مبتنی بر ایده نظام‌های ملی یا بخشی نوآوری بوده است که ساختاری سلسله‌مراتبی دارد و بر تنظیم روابط بصورت خطی و از بالا به پایین متمرکز است. برخی از فرصت‌های بهبود این نظام‌نامه که از سوی ذینفعان عرصه پژوهش و فناوری وزارت نیرو بیان شد بدین قرارند:

۱. بین سطوح سیاست‌گذاری، مدیریت و اجرای برنامه‌ها، همپوشانی‌هایی وجود دارد که موجب بروز تعارض منافع می‌شود.
  ۲. بخش‌های مهمی از زنجیره تجاری‌سازی نوآوری بدون متولی مشخص رها شده است.
  ۳. نقش‌ها و وظایف بصورت مشترک و بدون وجود ساختار همراستا میان بازیگران تعریف شده که موجب بروز دوباره‌کاری و اتلاف فرصت‌ها می‌شود.
  ۴. اعطای نقش‌ها و وظایف بصورت بخشنامه‌ای و از بالا به پایین، با برخی از اهداف ذکر شده در نظام‌نامه در تناقض است.
- بر این اساس پروژه تحلیل و طراحی زیست‌بوم نوآوری نیرو با اهداف زیر انجام گردید:

- ایجاد گفت‌وگو مشترک میان بازیگران زیست‌بوم: عدم وجود گفت‌وگو مشترک از مفاهیم، نقش‌ها و کارکردهای بازیگران زیست‌بوم، موجب ایجاد ناهماهنگی‌های ضدکارکردی در فرایندهای کلیدی و زنجیره ارزش زیست‌بوم خواهد شد. بر این اساس، یکی از مهم‌ترین اهداف این پروژه ایجاد این گفت‌وگو مشترک از طریق برگزاری کارگاه‌های راهبردی‌پدازی در حین مراحل تحلیل و طراحی و همچنین به‌کارگیری ابزارهای ترویجی در مرحله استقرار زیست‌بوم است.
- شناسایی خلاءهای ساختاری، کارکردی و سیاستی: بدلیل عدم هماهنگی و نبود نگاه جامع و کل‌نگر به مقوله نوآوری از یک سو و وجود محدودیت‌های ساختاری از منظر قوانین و مقررات از سوی دیگر، کاستی‌های ساختاری، کارکردی و سیاستی در گستره زیست‌بوم نوآوری نیرو به چشم می‌خورد. بدین ترتیب یکی از اهداف انجام پروژه تحلیل و طراحی زیست‌بوم، شناسایی این خلاءها بصورت درون‌زا و برنامه‌ریزی برای پرکردن آنها در خلال مرحله پیاده‌سازی و استقرار زیست‌بوم است.
- طراحی ساختاری و کارکردی زیست‌بوم نوآوری نیرو: پس از شناسایی خلاءهای ساختاری، کارکردی و سیاستی در زیست‌بوم، لازم است نظام مدیریت نوآوری در صنعت آب و برق مبتنی بر نگاه زیست‌بوم طراحی و برای پیاده‌سازی آماده گردد. در این بخش، شناسایی بازیگران و نقش‌های آنها و همچنین فرایندهای کلیدی و زنجیره‌های خلق و اکتساب ارزش در زیست‌بوم از اهمیت بالایی برخوردار است.

بخش، رسیدن به نقش و جایگاه هر کدام از بازیگران در زیست‌بوم نوآوری نیرو است که بستر اصلی برای همراستایی ساختاری آنها را فراهم می‌سازد. برای پیاده‌سازی گام نگاشت ارزشی بازیگران، با توجه به بررسی‌های مفصل انجام‌شده در میان ابزارهایی که بصورت متعارف در تحلیل و طراحی زیست‌بوم‌های نوآوری مورد استفاده قرار می‌گیرد، مشخص گردید که هر کدام از ابزارهای موجود، با کاستی‌هایی مواجه‌اند. از جمله برخی از ابزارها به رویکرد زیست‌بوم در سطح بنگاه پرداخته‌اند (نظیر مدل کیک زیست‌بوم)، برخی دیگر، دیدگاه زیست‌بوم کسب و کار را با دیدگاه زیست‌بوم نوآوری در هم آمیخته‌اند (مانند ابزار اتصال مدل کسب و کار) و برخی دیگر نیز تنها بر ویژگی‌های بازیگران تأکید کرده‌اند. (مانند ابزار رادار مدل کسب و کار غالب خدمات). بر این اساس، ابزار تازه‌ای تحت عنوان ابزار بوم نگاشت ارزشی بازیگران زیست‌بوم (شکل ۴) طراحی و در این گام استفاده گردید.

در زیست‌بوم‌های نوآوری بدون تصویر نقش هر کدام از بازیگران در زیست‌بوم، امکان رسیدن به همراستایی ساختاری وجود ندارد. اما در عین حال این جمع‌بندی‌ها صورت نسخه‌های لازم‌الاجرا را ندارد و رسیدن به نقش‌ها و وظایف هر کدام از بازیگران نیز نه بصورت سلسله‌مراتبی و از بالا به پایین بلکه با ماهیتی ۳۶۰ درجه‌ای و در قالب هم‌اندیشی و همفکری همه بازیگران دیگر، صورت می‌پذیرد. بهمین منظور، نقش‌ها و وظایف بازیگران در قالب پروژه‌ها و طرح‌های کلان مندرج در نقشه راه استقرار زیست‌بوم تدوین و ارائه گردید.



شکل ۴- برخی از حوزه‌های مأموریتی وزارت نیرو که نوآوری در آنها نقش کلیدی دارد

**ترویج:** موفقیت برنامه استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو، در گرو وجود اجماع در لایه‌های مختلف سیاست‌گذاری، راهبری و عملیات آن است. بهمین منظور، علاوه بر مشارکت‌دادن بازیگران در تدوین برنامه استقرار، پس از نهایی‌شدن این برنامه نیز، برای رسیدن به اجماع خبرگانی، از ظرفیت‌های موجود در این زمینه استفاده گردد. بعلاوه، با توجه به اینکه در رویکرد سیستم‌های پیچیده، پویایی‌های سطح کلان سیستم مبتنی بر الگوهای تعاملات سطح خرد میان عامل‌های آن است، ترویج دیدگاه زیست‌بوم در میان

استوار بوده است، بمنظور ایجاد گفتمان و ادبیات مشترک پیرامون مشخصات و قواعد رویکرد زیست‌بوم بطور کلی، و کاربردهای آن در حوزه مدیریت نوآوری (زیست‌بوم نوآوری) بطور خاص، مباحث و گفتارهای مقدماتی بطور خلاصه مطرح گردید تا ضمن آشنایی بیشتر مخاطبان و شرکت‌کنندگان در کارگاه‌ها، با رویکرد اجرای پروژه، زمینه تفکر و ایده‌پردازی در راستای نقش‌ها و مأموریت‌های هر کدام از اعضای در قالب یک ساختار همراستا نیز فراهم گردد.

**تشکیل الگوی تعاملات جاری میان بازیگران:** در این گام از شرکت‌کنندگان در کارگاه‌ها خواسته شد با توجه وضعیت کنونی تعاملات بازیگران مختلف حوزه پژوهش و فناوری در وزارت نیرو، هر کدام نقش خود را به‌عنوان بازیگر کلیدی زیست‌بوم در نظر گرفته و نحوه ارتباط با سایر بازیگران حوزه پژوهش و فناوری در داخل و خارج از صنعت آب و برق را مشخص کنند. برای این منظور از الگوی بوم تعاملات بازیگر کانونی (شکل ۱) استفاده شده است. در این بوم، لازم است هر کدام از بازیگران خود را به‌عنوان بازیگر اصلی در نظر گرفته و مشخص کنند که اگر بازیگر دیگری در ارتباط هستند، در این ارتباط چه چیزی را به آن بازیگر می‌دهند و در مقابل چه چیزی از بازیگر دریافت می‌کنند. در واقع لازم است نوع و جنس ارتباط مشخص باشد، مثلاً این ارتباط می‌تواند از نوع نقل و انتقال مالی، ارائه یک گزارش، برگزاری جلسات و ... باشد.

**درک ارزش پیشنهادی زیست‌بوم:** مفهوم ارزش، خلق و کسب آن، دال مرکزی رویکرد زیست‌بوم نوآوری را تشکیل می‌دهد. بعبارت دیگر، هر کدام از بازیگران، با توجه به طرحواره‌های خود ادراکی نسبت به میزان ارزش خلق‌شده و ارزش اکتسابی در زیست‌بوم خواهند داشت که این ادراک بر توانایی و تمایل آنها برای حضور و مشارکت بیشتر (یا کمتر) در زیست‌بوم تأثیر مستقیم دارد. در عین حال، زیست‌بوم به‌عنوان یک کل منسجم، خود متضمن خلق ارزش برای جامعه مخاطبان خود (علاوه بر بازیگران زیست‌بوم) است. بدین ترتیب باید برای فهم و درک ارزش پیشنهادی زیست‌بوم تلاش شود. در این گام از ادبیات و ابزارهای متعارف برای شناسایی و تدوین ارزش پیشنهادی بهره گرفته شده است. برای این منظور، از بوم نگاشت ارزش پیشنهادی [۶۴] استفاده کرده‌ایم.

**شناسایی اهداف زیست‌بوم:** در این گام، با هدف ایجاد گفتمان مشترک درخصوص هدف اصلی از استقرار زیست‌بوم نوآوری نیرو، تلاش شد با بکارگیری ابزارهای رسیدن به اجماع، میان مشارکت‌کنندگان اصلی در جلسات کارگاه، که در حقیقت نمایندگان بازیگران زیست‌بوم نوآوری نیرو در سطوح مختلف آن هستند نوعی توافق بر سر اهداف زیست‌بوم حاصل آید. برای این منظور از روش دلفی دو مرحله‌ای در این پروژه استفاده گردید.

**نگاشت ارزشی بازیگران:** پس از غور درخصوص ارزش پیشنهادی زیست‌بوم به‌عنوان یک کل منسجم و هماهنگ، لازم است با رویکرد مبتنی بر تعاملات بین‌الذهانی میان بازیگران، نسبت به نگاشت ارزشی هر کدام از بازیگران کلیدی در زیست‌بوم اقدام شود. بعبارت دیگر هدف این

ایده و حتی نمونه‌سازی صورت می‌پذیرد. مدل‌های کسب‌وکار اولیه و ارزیابی‌های نخستین از میزان تمایل مشتریان نسبت به محصول در زمره موضوعات این مرحله قرار دارند.

**رشد:** در این سطح از بلوغ، ایده‌ها معمولاً از نظر ارتباط با تقاضای واقعی یا حل مسائل مشتریان بررسی شده‌اند و اینک از طریق نمونه‌سازی بدنیال رسیدن به حداقل محصول لازم (MVP) هستیم تا بتوانیم ارزیابی‌های بیشتری نسبت به ظرفیت‌های محصول/خدمت نوآورانه برای برآورده کردن نیازمندی‌های مشتریان داشته باشیم.

**شتاب‌دهی:** در این مرحله MVP با مشتریان واقعی سنجیده می‌شود. تمایل مشتریان ارزیابی می‌گردد و مدل کسب‌وکار، ارزش پیشنهادی و جریان‌های درآمدی و قیمت‌گذاری محصول نیز به آزمون گذاشته می‌شود. خروجی این مرحله در حقیقت آماده معرفی به‌عنوان آخرین مرحله از فرایند تجاری‌سازی ایده‌های نوآورانه است.

**پرورش فرهنگ نوآوری:** فعالیت‌های این بخش اغلب شامل اقداماتی است که به الهام‌بخشی و حمایت از ایده‌پردازی و فرایندهای مرتبط با آن مربوط است. خروجی این مجموعه از اقدامات الهام‌بخشی، آماده‌سازی، حمایت و ساختارسازی، شامل اطلاعات، دانش، تخصص، نقشه راه و سایر موضوعاتی است که زمینه را برای مراحل بعدی بلوغ ایده‌های نوآورانه فراهم می‌سازد. برخی از اقدامات مرتبط با فعالیت‌های پرورش فرهنگ نوآوری عبارتند از: گردآوری و انتشار منابع دانشی و فناوری، به اشتراک گذاشتن دستاوردها و نتایج، پایش عملکرد سراسری زیست‌بوم و تدوین و اجرای نقشه راه توسعه زیست‌بوم.

**آزمون ایده:** این دسته از اقدامات که متناظر با مرحله دریافت در چرخه عمر ایده‌های نوآورانه است، شامل سیاست‌ها، فرایندها و اقداماتی است که منجر به تولید ایده‌ها و حمایت از آزمون اولیه آنها می‌شود. خروجی این اقدامات شامل ایده‌های ساختاریافته، تحلیل‌شده و آماده حرکت در مسیر قیف ایده است.

**توسعه ظرفیت‌های نوآورانه / تحقق ایده‌ها و نمونه‌سازی:** این دسته از فعالیت‌ها شامل سه زیرگروه ساخت، تقویت و مشارکت می‌شود. اقدامات حوزه ساخت شامل فرایندها، سیاست‌ها و ابتکاراتی است که با هدف تحقق و پیاده‌سازی ایده‌های نوآورانه در قالب نمونه‌سازی و آزمون ایده صورت می‌گیرد. هدف از این اقدامات دستیابی به بازخوردهای سریع از بازار در خصوص کارآمدی ایده‌های محصولات/خدمات نوآورانه است. اقدامات حوزه تقویت، با هدف تقویت سایر فعالیت‌ها صورت می‌گیرد و مجموعه زیرساخت‌ها، روش‌ها، ابزارها، پلتفرم‌ها و ساختارهای سازمانی و نهادی، فرایندها، رهبری، و سیاست‌گذاری در این زمینه را شامل می‌شود. اقدامات حوزه مشارکت بمنظور استفاده از ظرفیت‌های میان‌بنگاهی و ایجاد تعاملات میان بازیگران دانشگاهی، مشتریان، تأمین‌کنندگان مالی و ... است

**حمایت از به‌کارگیری در بازار:** شامل فعالیت‌هایی است که متناظر با مرحله رشد در چرخه حیات ایده‌های فناورانه است و شامل همه

فعالان و بازیگران سطح میدانی در صنعت آب و برق نیز از اهمیت بالایی برخوردار است. این اقدام در قالب دوره‌های آموزشی رسمی و برنامه‌های ترویجی مختلف، پس از آغاز مرحله استقرار زیست‌بوم انجام می‌شود.

#### ۴- نتایج

براساس آنچه ذکر شد، در این پروژه در مجموع بیست نشست در قالب ۱۵ کارگاه (۱۲ کارگاه تک نشست، یک کارگاه چهار نشست، و دو کارگاه دو نشست) برگزار گردید. جدول ۱ خلاصه اطلاعات مربوط به این کارگاه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱- خلاصه اطلاعات مربوط به کارگاه‌های تحلیل و طراحی زیست‌بوم

نوآوری نیرو

شرح	تعداد/مقدار
کارگاه‌های برگزارشده	۲۰ کارگاه
تعداد کل خبرگان	۳۰ نفر
سازمان‌ها و نهادهای حاضر در نشست‌ها	۳۰ نهاد و سازمان
میانگین سن خبرگان حاضر در کارگاه‌ها	۴۵ سال
میانگین تجربه خبرگان حاضر در کارگاه‌ها	۱۸ سال
مجموع زمان مصرف‌شده در کارگاه‌ها	بیش از ۷۰۰ نفر ساعت

با توجه با نتایج بدست‌آمده از این کارگاه‌ها، نقش‌ها و وظایف هر کدام از بازیگران زیست‌بوم نوآوری نیرو در قالب یک ساختار همراستا بدست آمد. این نتایج سپس در اختیار نمایندگان بازیگران قرار گرفت و پس از آن طی جلسات متعدد با حضور همه ذینفعان و بازیگران زیست‌بوم به بحث و بررسی گذاشته شد پس از رسیدن به اجماع از طریق گفتگو و تعامل بین‌الذنهانی بازیگران، ساختار زیست‌بوم نوآوری نیرو شامل دو سطح عناصر پیشخوان و پشتیبان در گستره فرایند تجاری‌سازی بر مبنای قیف ایده جانمایی گردید (شکل ۵).

به بیان دیگر، عناصر پیشخوان به تعامل مستقیم با فناوران و نوآوران مشغولند و بدین ترتیب مراحل مربوط به تجاری‌سازی خدمات و محصولات نوآورانه از ایده‌پردازی تا معرفی با بازار را مورد حمایت قرار می‌دهند. از سوی دیگر، عناصر پشتیبان زیست‌بوم با حمایت از عناصر پیشخوان مسئولیت پرورش و توسعه فرهنگ نوآوری، آزمون ایده‌های نوآورانه، توسعه ظرفیت‌ها و حمایت از بکارگیری محصولات و خدمات نوآورانه را در مسیر تجاری‌سازی بر عهده خواهند داشت. این مراحل عبارتند از:

**ایده‌پردازی:** در این مرحله ایده‌های خام با توصیف‌های اولیه و کلی و با حداقل مطالعات امکان‌سنجی از منظر فنی و کسب‌وکار و حتی نیازمندی‌های مشتریان قرار دارد. این ایده‌ها که معمولاً از دل نتایج پژوهش‌های دانشگاهی یا ارزیابی‌های اولیه فناوران و نوآوران بیرون می‌آید اغلب در قالب یک مقاله پژوهشی، یک ارائه مختصر یا یک مورد خاص کسب‌وکاری بروز پیدا می‌کند.

**پیش‌رشد:** در این مرحله ایده‌ها مورد ارزیابی اولیه قرار می‌گیرند و امکان‌سنجی فنی آنها با استفاده از ابزارهایی نظیر نمایش‌های اولیه، آزمون

کارآمدی پیاده‌سازی سیاست‌ها: باید مبتنی بر اقدامات مدیریتی عمومی قدرتمند مانند به‌کارگیری فرایندهای ارزیابی، تطبیق، یا اصلاح و اختتام سیاست‌ها (در صورت لزوم) باشد.

پیوستگی سیاست‌ها در سطح ملی: ناظر به توانایی داشتن دیدگاهی جامع از کلیت زیست‌بوم و هماهنگ‌سازی مؤثر میان سازمان‌ها و بازیگران آن است. این مسأله پرهیز از اتخاذ دیدگاه جزیره‌ای و افزایش همراستایی ساختاری و کارکردی میان سیاست‌ها، اهداف، و بودجه‌های واقعی بازیگران را نیز ضروری می‌سازد.

سازگاری و پیش‌بینی‌پذیری سیاست‌ها: در این بعد، استفاده از نظامی که سیستم‌های نوآوری و عناصر آن را در طول زمان در خود جای دهد و بر نوسانات ناشی از اقتصاد سیاسی در آنها غلبه کند، از اهمیت بالایی برخوردار است. زیرا بدین ترتیب محیطی قابل پیش‌بینی برای سرمایه‌گذاری بلندمدت در نوآوری فراهم می‌شود.

نکته آخر آنکه برای موفقیت زیست‌بوم نوآوری، علاوه بر قابلیت‌هایی که در هر کدام از مراحل فرایند تجاری‌سازی (دریافت، توسعه و رشد ایده‌های نوآورانه) مورد نیاز است، برخی از قابلیت‌ها نیز ماهیتی بنیادین دارند و لازم است در گستره فرایند تجاری‌سازی در سطح زیست‌بوم توسعه یابند. این قابلیت‌ها عبارتند از: تفکر سیستمی، مربی‌گری و منتورینگ، مدیریت تأمین سرمایه، مدیریت دارایی‌های فکری، و مدیریت توسعه کسب و کار.

## ۸- قدرانی

نویسندگان مقاله از وزیر وقت نیرو جناب آقای دکتر اردکانیان بخاطر حمایت از اجرای پروژه و همچنین همه مدیران، خبرگان و کارشناسان محترم حوزه پژوهش و فناوری وزارت نیرو و شرکت‌ها و مؤسسات زیر مجموعه که با مشارکت فعال خود در کارگاه‌ها، نقش مهم و مؤثری در انجام این پروژه داشته‌اند سپاسگزاری می‌نمایند.

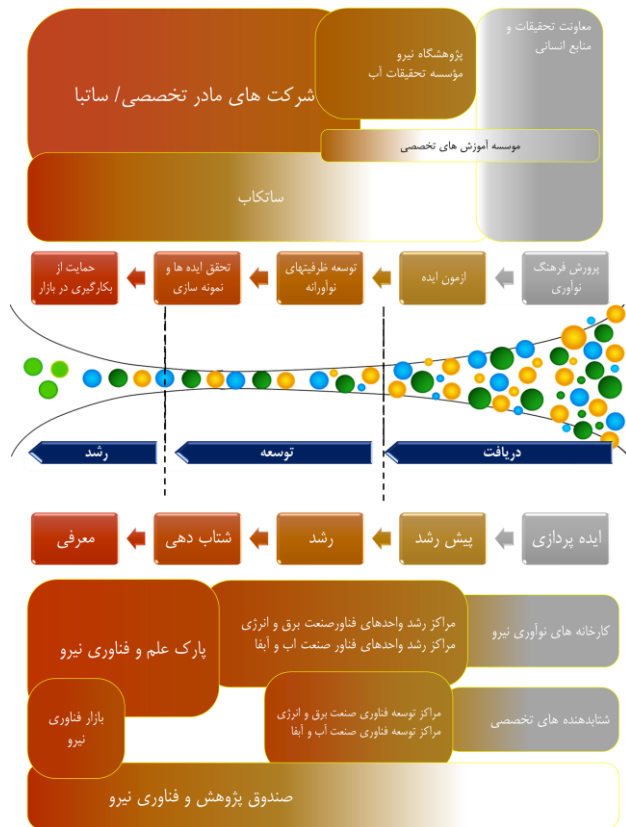
## ۹- حمایت مالی

این پروژه با حمایت مالی وزارت نیرو انجام گرفته است.

## ۱۰- مراجع

- 1- J. Jian et al., "Business creation, innovation, and economic growth: Evidence from China's economic transition, 1978–2017," *Economic Modelling*, 2020.
- 2- Y. Y. Lee and M. Falahat, "The Impact of Digitalization and Resources on Gaining Competitive Advantage in International Markets: Mediating Role of Marketing, Innovation and Learning Capabilities," *Technology Innovation Management Review*, vol. 9, no. 11, 2019.
- 3- M. P. Hekkert et al., "Mission-oriented innovation systems," *Environmental Innovation and Societal Transitions*, vol. 34, pp. 76–79, 2020.
- 4- C. Diebolt and R. Hippe, "The long-run impact of human capital on innovation and economic development in the regions of Europe," *Applied Economics*, vol. 51, no. 5, pp. 542–563, 2019.
- 5- S. Nambisan, M. Wright, and M. Feldman, "The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress,

فرایندها سیاست‌ها و اقداماتی است که با هدف ایجاد و گسترش تأثیرات به‌کارگیری ایده‌های نوآورانه در بازار صورت می‌پذیرد. خروجی این مرحله، می‌تواند در قالب حداقل محصول لازم، مدل‌های کسب‌وکار، نسخه‌های آماده تولید انبوه، و تخصیص منابع مالی مورد نیاز برای افزایش مقیاس تولیدی محصول / خدمت نوآورانه باشد.



شکل ۵- جانمایی عناصر زیست‌بوم نوآوری نیرو در قالب مراحل ایده و در دو سطح عناصر پشتیبان (بالا) و عناصر پیشخوان (پایین)

## ۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

خلق و کسب ارزش مهم‌ترین هدف بازیگران از حضور و مشارکت در زیست‌بوم نوآوری است. بر این اساس، گردانندگان زیست‌بوم باید همواره به سازوکارها و چالش‌های موجود در مسیر خلق و کسب ارزش در زیست‌بوم حساس باشند و برای حداکثرسازی ارزش ایجاد شده در زیست‌بوم تلاش کنند. از منظر سیاست‌گذاری، ساخت و توسعه قابلیت‌های نوآوری در زیست‌بوم باید با در نظر گرفتن ملاحظات در چهار بعد زیر باشد: طراحی سیاست‌ها: به‌منظور توانایی شناسایی شکست‌های بازار، طراحی سیاست‌های مناسب برای بازآرایی آنها، و استقرار سنجه‌های شفاف برای موفقیت زیست‌بوم در کنار عدم به‌کارگیری کورکورانه مدل‌ها و بهترین تجارب کشورهای دیگر است.

- 28- J. H. Miller and S. E. Page, *Complex adaptive systems: An introduction to computational models of social life*, Princeton university press, 2009.
- 29- T. Carmichael and M. Hadžikadić, "The Fundamentals of Complex Adaptive Systems," in *Complex Adaptive Systems*. Springer, 2019, pp. 1–16.
- 30- T. De Wolf and T. Holvoet, Eds., *Emergence versus self-organization: Different concepts but promising when combined*, Springer, 2004.
- 31- M. Tilebein, "LEVERS OF EMERGENCE: A GENERIC FRAMEWORK OF COMPLEX ADAPTIVE SYSTEMS IN MANAGEMENT SCIENCE," *Kybernetes*, vol. 35, 7/8, pp. 1087–1099, 2020.
- 32- A. Nair and F. Reed-Tsochas, "Revisiting the complex adaptive systems paradigm: Leading perspectives for researching operations and supply chain management issues," *Journal of Operations Management*, vol. 65, no. 2, pp. 80–92, 2019.
- 33- M. C. Jackson, *Systems thinking: Creative holism for managers*, Wiley Chichester, 2003.
- 34- I. P. McCarthy et al., "New product development as a complex adaptive system of decisions," *Journal of Product Innovation Management*, vol. 23, no. 5, pp. 437–456, 2006.
- 35- W. B. Rouse, "Health care as a complex adaptive system: Implications for design and management," *Bridge-Washington-National Academy of Engineering-*, vol. 38, no. 1, p. 17, 2008.
- 36- N. C. Ellis and D. Larsen-Freeman, *Language as a complex adaptive system*, John Wiley & Sons, 2009.
- 37- L. Fleming and O. Sorenson, "Technology as a complex adaptive system: Evidence from patent data," *Research Policy*, vol. 30, no. 7, pp. 1019–1039, 2001.
- 38- R. Nayak and P. Waterson, "Global food safety as a complex adaptive system: Key concepts and future prospects," *Trends in Food Science & Technology*, vol. 91, pp. 409–425, 2019.
- 39- R. Sosis, "The building blocks of religious systems: Approaching religion as a complex adaptive system," in *Evolution, Development, and Complexity*. Springer, 2019, pp. 421–449.
- 40- N. R. Magliocca et al., "Modeling cocaine traffickers and counterdrug interdiction forces as a complex adaptive system," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 116, no. 16, pp. 7784–7792, 2019.
- 41- P. Brous, M. Janssen, and P. Herder, "Next Generation Data Infrastructures: Towards an Extendable Model of the Asset Management Data Infrastructure as Complex Adaptive System," *Complexity*, vol. 2019, 2019.
- 42- M. A. Phillips and P. Ritala, "A complex adaptive systems agenda for ecosystem research methodology," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 148, p. 119739, 2019.
- 43- N. Smorodinskaya et al., Eds., *Innovation ecosystems vs. innovation systems in terms of collaboration and co-creation of value*, 2017.
- 44- T. Kastle and J. Steen, "Are small world networks always best for innovation?," *Innovation*, vol. 12, no. 1, pp. 75–87, 2010.
- 45- V. Allee, "A value network approach for modeling and measuring intangibles," *Transparent Enterprise*, Madrid. Available at <http://www.vernaallee.com>, 2002.
- 46- P. L. Marín and G. Siotis, "Innovation and market structure: an empirical evaluation of the 'bounds approach in the chemical industry,'" *The Journal of Industrial Economics*, vol. 55, no. 1, pp. 93–111, 2007.
- 47- C. H. Tian et al., "BEAM: A framework for business ecosystem analysis and modeling," *IBM systems journal*, vol. 47, no. 1, pp. 101–114, 2008.
- 48- C. Battistella, "The organization of Corporate Foresight: A multiple case study in the telecommunication industry," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 87, pp. 60–79, 2014.
- challenges and key themes," *Research Policy*, vol. 48, no. 8, p. 103773, 2019.
- 6- M. Laužikas and A. Miliūtė, "Liaisons between culture and innovation: Comparative analysis of South Korean and Lithuanian IT companies," *Insights into Regional Development*, 2020.
- 7- S. M. Lee, D. L. Olson, and S. Trimi, "Co-innovation: Convergencomics, collaboration, and co-creation for organizational values," *Management decision*, 2012.
- 8- M. G. Russell and N. V. Smorodinskaya, "Leveraging complexity for ecosystemic innovation," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 136, pp. 114–131, 2018.
- 9- L. Camarinha-Matos and H. Afsarmanesh, "Classes of collaborative networks," in *IT Outsourcing: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global, 2010, pp. 364–370.
- 10- P. Ritala and A. Almpantopoulou, "In defense of 'eco' in the innovation ecosystem," *Technovation*, 60-61, pp. 39–42, 2017.
- 11- A. Gawer and M. A. Cusumano, "Industry Platforms and Ecosystem Innovation," *Journal of Product Innovation Management*, vol. 31, no. 3, pp. 417–433, 2014.
- 12- W. W. Powell, K. W. Koput, and L. Smith-Doerr, "Interorganizational Collaboration and the Locus of Innovation: Networks of Learning in Biotechnology," *Administrative Science Quarterly*, vol. 41, no. 1, p. 116, 1996.
- 13- R. Gulati, "Network location and learning: the influence of network resources and firm capabilities on alliance formation," *Strategic Management Journal*, vol. 20, no. 5, pp. 397–420, 1999.
- 14- J. S. Bain, "The Impact on Industrial Organization," *The American Economic Review*, vol. 54, no. 3, pp. 28–32, 1964.
- 15- F. M. Scherer and D. Ross, *Industrial Market Structure and Economic Performance*, 1990.
- 16- M. G. Jacobides, T. Knudsen, and M. Augier, "Benefiting from innovation: Value creation, value appropriation and the role of industry architectures," *Research Policy*, vol. 35, no. 8, pp. 1200–1221, 2006.
- 17- T. P. Hughes, *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, JHU Press, 1993.
- 18- H. W. Chesbrough, "The era of open innovation," *Managing innovation and change*, vol. 127, no. 3, pp. 34–41, 2006.
- 19- E. Von Hippel and G. Von Krogh, "Free revealing and the private-collective model for innovation incentives," *R&D Management*, vol. 36, no. 3, pp. 295–306, 2006.
- 20- A. Townsend, "Integration of economic and spatial planning across scales," *International Journal of Public Sector Management*, vol. 22, no. 7, pp. 643–659, 2009.
- 21- W. van Winden et al., *Manufacturing in the New Urban Economy*, Routledge, 2010.
- 22- J. F. Moore, "Predators and prey: the new ecology of competition." *Harvard business review*, 71 (3), 75–86. onkvisit, s, & shaw, j (1987). self-concept and image congruence: Some research and managerial implications," *Journal of Consumer Marketing*, vol. 4, no. 1, pp. 13–23, 1993.
- 23- Shaker A. Zahra and Satish Nambisan, "Entrepreneurship in global innovation ecosystems," *AMS Rev*, vol. 1, no. 1, pp. 4–17, 2011.
- 24- 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*, vol. 31, no. 3, pp. 306–333, 2010.
- 25- D. Cobben and N. Roijakkers, "ECOSYSTEM TYPES AND THE TIMING OF OPEN INNOVATION STRATEGIES," *Time Issues in Strategy and Organization*, p. 199, 2019.
- 26- J. Boyer, "Toward an Evolutionary and Sustainability Perspective of the Innovation Ecosystem: Revisiting the Panarchy Model," *Sustainability*, vol. 12, no. 8, p. 3232, 2020.
- 27- O. Granstrand and M. Holgersson, "Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition," *Technovation*, vol. 90, p. 102098, 2020.



- 49- R. C. Basole and W. B. Rouse, "Complexity of service value networks: Conceptualization and empirical investigation," *IBM systems journal*, vol. 47, no. 1, pp. 53–70, 2008.
- 50- N. Rubens et al., "A Network Analysis of Investment Firms as Resource Routers in Chinese Innovation Ecosystem," *JSW*, vol. 6, no. 9, pp. 1737–1745, 2011.
- 51- M. Talmar et al., "Mapping, analyzing and designing innovation ecosystems: The Ecosystem Pie Model," *Long Range Planning*, p. 101850, 2018.
- 52- C. Y. Baldwin and C. J. Woodard, "The architecture of platforms: A unified view," *Platforms, markets and innovation*, vol. 32, 2009.
- 53- O. Dedehayir, S. J. Mäkinen, and J. R. Ortt, "Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 136, pp. 18–29, 2018.
- 54- P. J. Williamson and A. de Meyer, "Ecosystem advantage: How to successfully harness the power of partners," *California management review*, vol. 55, no. 1, pp. 24–46, 2012.
- 55- B. Walrave et al., "A multi-level perspective on innovation ecosystems for path-breaking innovation," *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 136, pp. 103–113, 2018.
- 56- J. P. Davis, "The group dynamics of organizational-inter relationships: Collaborating with multiple partners in innovation ecosystems," *Administrative Science Quarterly*, vol. 61, no. 4, pp. 621–661, 2016.
- 57- M. G. Jacobides, C. Cennamo, and A. Gawer, "Towards a theory of ecosystems," *Strategic Management Journal*, vol. 39, no. 8, pp. 2255–2276, 2018.
- 58- M. Brehmer, K. Podoyunitsyna, and F. Langerak, "Sustainable business models as boundary-spanning systems of value transfers," *Journal of Cleaner Production*, vol. 172, pp. 4514–4531, 2018.
- 59- E. Lüftenegger, *Service-dominant business design*, Eindhoven University of Technology, 2014.
- 60- G. Lenssen et al., "A value mapping tool for sustainable business modeling," *Corporate Governance*, 2013.
- 61- R. Adner, *The wide lens: A new strategy for innovation*, Penguin Uk, 2012.
- 62- R. J. Rabelo and P. Bernus, "A holistic model of building innovation ecosystems," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 48, no. 3, pp. 2250–2257, 2015.
- 63- R. A. Dondofema and S. S. S. Grobbelaar, "Conceptualising innovation platforms through innovation ecosystems perspective," in *Proceedings, 2019 IEEE International Conference on Engineering, Technology, and Innovation (ICE/ITMC): Sophia Antipolis Innovation Park, France, 17-19 June 2019*, 2019, Available: <http://dx.doi.org/10.1109/ice.2019.8792668>.
- 64- A. Osterwalder et al., *Value proposition design: How to create products and services customers want*, John Wiley & Sons, 2014.