Archive of SID

فصلنامه رشد فناوری، سال هفدهم، شماره ۶۶، بهار ۱۴۰۰

طراحی الگوی قطب نوآوری فناوری
با استفاده از رویکرد مدل‌سازی تفسیری ساختاری (ISM)

رمضان مهدی‌زاده*
دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران
mehdizadehbiz@gmail.com

پرویز سعیدی**
دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران
dr.parvizsaeedi@yahoo.com

بابک ضیاء***
دانشگاه تهران، تهران، ایران
bziyae@ut.ac.ir

احمد مهرابیان****
دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران
mehrabian.project@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۰۴
تاریخ اصلاحات: ۱۳۹۹/۱۲/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۶

چکیده

قطب نوآوری یک اکوسیستم تحقیق و نوآوری منحصر به فرد است. این یک محیط جهانی است که اعضای علمی با کیفیت بالا، محققان، دانشجویان، نوآوران و کارآفرینان را جذب می‌کند. قطب‌های نوآوری به‌عنوان اجزای ضروری توسعه اقتصادی و اجتماعی مبتنی بر دانش در سال‌های اخیر در اکوسیستم نوآوری در حال گسترش می‌باشد و در طول مکانیسم‌های رشد کسب‌وکارهای فناورانه مورد توجه سیاست‌گذاران علم و فناوری در کشورها قرار گرفته است. برای رشد نوآوری‌های فناورانه در کشورهای در حال توسعه نیاز به شناخت و درک عمیق‌تری از فرایندهای ساختارهای توسعه نوآوری می‌باشد تا در اجرا و الگوبرداری، اثربخشی مطلوب حاصل گردد لذا پژوهش حاضر بدنبال این هدف است که الگوی قطب نوآوری فناوری چگونه است. در این پژوهش از روش آمیخته کیفی و کمی استفاده شد. پژوهشگران پس از مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با خبرگان عوامل کلیدی در ایجاد قطب نوآوری را شناسایی که شامل شش بعد شبکه و تعاملات اجتماعی، زیرساخت و منابع، وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان، عوامل نهادی و تیم و ساختار شد. در این پژوهش با استفاده از روش مدل‌سازی تفسیری ساختاری ISM، عوامل مؤثر بر ایجاد قطب نوآوری فناورانه بطور سطح‌مند، اولویت‌بندی گردید و روابط میان عوامل نیز محاسبه گردید. عامل تیم مدیریتی و ساختار با بیشترین نفوذ بر دیگر عوامل و کمترین وابستگی به آنها بیشترین تأثیر را در روابط میان عوامل ایجاد قطب نوآوری داشته است.

واژگان کلیدی

قطب نوآوری؛ اکوسیستم نوآوری؛ کارآفرینی فناورانه؛ مدل‌سازی ساختاری تفسیری؛ الگو.

۱- مقدمه

نوآوری یک موضوع نخست در زمان ما است [۱]. چرا که نوآوری رادیکال، رشد شرکت‌ها، بازارها و اقتصادهای ملت را تحریک می‌کند. این می‌تواند شرکت‌های کوچک را به موفقیت بالا برساند و کسانی را که نمی‌توانند نوآوری کنند، پایین می‌آورد. در حقیقت، شرکت‌هایی که محصولات رادیکال تجاری را در بازارهای جهانی توسعه می‌دهند، بر بازارهای جهانی غالب می‌شوند [۲]. به همین دلیل در سیاست‌گذاری علم و فناوری، مدیران و دولت‌ها نوآوری را به‌عنوان عامل حیاتی و مهم،حتی در رکورد اقتصادی می‌بینند [۳]. محققان از رشته‌های مختلف تلاش‌های خود را در مطالعه راه‌هایی که نوآوری را می‌توان بهبود، تقویت، تشویق و گسترش داد، سرمایه‌گذاری کرده‌اند. اکثر این کارها، سهم نوآوری را برای ساختن ثروتمندترین کشورها، رقابتی‌بودن شرکت‌ها و بازار سودآور تربیت می‌کنند. نوآوری بیشتر به‌عنوان کاتالیزوری از رشد اقتصادی دیده می‌شود، ارتباط صریح نوآوری با توسعه اقتصادی به‌عنوان یک فرایند و نقش کارآفرینی و نوآوری به‌عنوان یک عامل اصلی تقویت رقابت در کشور می‌باشد [۴]. نظریه‌های اولیه نوآوری، عمدتاً به نوآوری به صورت خطی توجه کرده‌اند. اما عدم رشد قابل توجه نوآوری به رغم تخصیص بودجه‌های کلان به امر تحقیقات در بسیاری از کشورها، نقص رویکردهای خطی به نوآوری را آشکار ساخت، لذا رویکردهای نظام‌مند به نوآوری به‌وجود آمدند [۲] به نحوی‌که امروزه موضوع اکوسیستم نوآوری مورد توجه سیاستگذاران علم و فناوری قرار گرفته است.

ساختارهای اکوسیستم نوآوری در کشورهای توسعه‌یافته در طول هم، ارزش‌آفرینی فناورانه را شکل می‌دهد اما بدلیل عدم شناخت دقیق از

* دانشجوی دکتری، گروه کارآفرینی، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران
** نویسنده مسئول- دانشیار، گروه مدیریت، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران
*** استادیار، گروه کارآفرینی، دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
**** استادیار، گروه مهندسی صنایع، واحد علی‌آباد کتول، دانشگاه آزاد اسلامی، علی‌آباد کتول، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

فرایندهای این ساختارها در کشورهای در حال توسعه و نگاه رقابتی به این ساختارها و به نوعی در عرض هم دیگر قرار می‌گیرند. برای رشد نوآوری‌های فناورانه در کشورهای در حال توسعه نیاز به شناخت و درک عمیق‌تری از فرایندهای ساختارهای نوآوری می‌باشد تا در اجرا و الگوبرداری، اثربخشی مطلوب در سیاست‌های علم و فناوری حاصل گردد. بدین منظور از آنجاییکه مقالات کمی به نگاه فرایندی به این ساختارها پرداختند و بویژه جدیدبودن ساختار قطب نوآوری، این پژوهش تلاش دارد تا ابعاد مؤثر بر ایجاد قطب نوآوری را مورد بررسی قرار داده تا راهنمایی در توسعه نوآوری‌های فناورانه‌ای که در سیاست‌گذاری علم و فناوری تعیین شده را شکل بدهد. لذا این تحقیق بدنبال یک مسأله اساسی در اکوسیستم نوآوری کشور و در حوزه کارآفرینی فناورانه است که الگوی قطب نوآوری در حوزه کارآفرینی فناورانه چگونه است و دارای چه ابعادی هست؟ و روابط بین این ابعاد چگونه است؟

۲- مبانی نظری پژوهش

۲-۱- اکوسیستم نوآوری

اکوسیستم نوآوری شامل گروهی از عوامل محلی و فرایندهای پویا بوده که در مواجهه و رفع چالش‌های پیچیده با یکدیگر تعامل می‌نمایند. این اکوسیستم شبکه‌ای پویا و تعاملی است که منجر به توسعه نوآوری‌ها گردیده و می‌تواند به قطب‌های محلی، شبکه‌های جهانی و حتی پلتفرم‌های فناوری دلالت نماید [۵]. هوآنگ و هاروویتا[1] [۶] در کتاب خود رویکردی خاص تحت عنوان جنگل‌های استوایی را در حوزه اکوسیستم نوآوری معرفی نموده‌اند که از دو گروه فاکتور سخت (افراد، متخصصان، زیرساخت و سیاست) و نرم (تنوع، انگیزه‌های فرامنطقی، اعتماد اجتماعی، قواعد جنگل استوایی و تفسیر قواعد) تشکیل شده است. دارست و پوتانن[2] [۷] با هدف تبیین عوامل موفقیت در پیاده‌سازی اکوسیستم نوآوری به بررسی و بازبینی سامان‌مند متون مرتبط با این حوزه پرداخته و ۹ بعد اصلی منابع، حاکمیت، راهبرد و رهبری، فرهنگ سازمانی، مدیریت منابع انسانی، افراد، فناوری، شرکا و خوشه‌سازی را از تحلیل‌های خود منتج نموده‌اند که بر آن اساس بعد حاکمیت بیشترین اهمیت را دریافت نموده و پس از آن راهبرد و رهبری، فرهنگ و شرکا به‌عنوان عوامل اصلی مؤثر در موفقیت اکوسیستم نوآوری معرفی شده‌اند که دارای ارتباط نزدیک با بعد حاکمیت نیز می‌باشند. رابلو و برنوس[3] [۸] در مقاله خود با مرور جامع متون ۹ بعد مشخص شامل نقش‌آفرینان (دولت، دانشگاه‌ها، صنعت، نهادهای پشتیبانی، کارآفرینان، سیستم مالی، مشتریان و افراد)، سرمایه، زیرساخت، قواعد، دانش، ایده‌ها، کانال ارتباطی، فرهنگ و اصول ساختاری را به‌عنوان فاکتورهایی که در مسیر ایجاد و توسعه تکاملی اکوسیستم‌های نوآوری اثرگذارند، شناسایی نموده‌اند. ویتس[4] [۹] عناصر اکوسیستم نوآوری را شامل مؤسساتی که مردم را با استعداد و پیش‌بینی جذب و حمایت می‌کنند تا ایده‌های جدید ایجاد کنند؛ شبکه‌های صنعتی که تعامل را تشویق می‌کنند، تحریک نوآوری بیشتر، کمک به توسعه خدمات تخصصی برای حمایت از شرکت‌های منطقه‌ای و تشویق همکاری‌های صنفی متقابل؛ تسهیل کارآفرینی برای تجدید ساختن مفاهیم به‌طوری‌که ایده‌ها و کسب‌وکار براساس آنها، در این منطقه رشد می‌کنند؛ و خواص فرهنگی و اجتماعی ایجاد کیفیت زندگی است که انگیزه کارکنان دانشی و شرکت‌های مبتنی بر نوآوری است که به آنها متکی هستند تا در این منطقه باقی بمانند، معرفی کرده است. آنچه که اهمیت توسعه اکوسیستم نوآوری را دو چندان می‌کند این است که خلق مزیت رقابتی و بقا شرکت‌های دانش‌بنیان در گرو ارتقاء پیوسته قابلیت نوآوری، فراهم‌کردن بستری جهت توسعه نوآوری سازمانی و تقویت تجاری‌سازی فناوری است [۱۰]. انتظاری و محجوب[5] [۱۱] اشاره داشته‌اند که دولت برای پرورش اکوسیستم نوآوری و رونق بخشیدن به میزان خلاقیت و نوآوری ابتدا باید مؤلفه‌های زیست‌بوم نوآوری (مانند محیط یادگیری، سیاسی، حقوقی و کسب وکار) را اصلاح کند.

۲-۲- مکانیسم‌های رشد کسب‌وکارهای فناورانه

نهادهای علم و فناوری به‌عنوان پیشران علم، دانش، صنعت و بازار همواره نقشی اساسی در نظام نوآوری بازی می‌کنند. به‌طور کلی می‌توان سه نوع از چنین نهادهایی را به رسمیت شناخت: نهاد علم شامل دانشگاه‌ها و سایر مؤسسات آموزش عالی؛ نهاد فناوری همچون پارک‌های علم و فناوری، واحدهای تحقیق‌وتوسعه، مراکز تحقیقاتی و شرکت‌های دانش‌بنیان و نهایتاً نهاد بازار به معنای گسترده خود که دربردارنده بخش‌های صنایع، خدمات و کشاورزی است [۱۲].

محققان و سیاست‌گذاران به‌طور یکسان توجه خود را بر نقش‌های مختلفی که دانشگاه‌ها در فرایندهای نوآوری انجام می‌دهند، متمرکز کرده‌اند [۱۳]. دانشگاه‌ها به‌عنوان نماینده دیده می‌شوند، آن به‌طور مستقیم و به‌طور غیرمستقیم مشارکت به چنین فرایندها و در نتیجه در ترویج رشد اقتصادی منطقه‌ای و ملی کمک می‌کند [۱۴]. با وجود این تمرکز اخیر بر نقش دانشگاه در سیستم‌های نوآوری، شکاف قابل توجهی در درک ما از سهم دانشگاه‌ها در روند نوآوری وجود دارد. نظریه‌های نوآوری تمرکز بخش دانشگاه را به‌عنوان نقش اصلی سازمانی در سیستم نوآوری ملی برجسته کرده‌اند [۱۵]. داتا و همکاران با بررسی مدل‌های مختلف در بسیاری از کشورها، از جمله انگلستان مشارکت‌های مختلف بخش دانشگاه برای سیستم ملی نوآوری را برجسته کرده‌اند و چارچوبی مفهومی را از دو بعد ترسیم کردند:

1. Hwang & Horowitt
2. Durst & Poutanen
3. Rabelo & Bernus
4. Waits
5. Enterari & Mahjub

www.SID.ir

Archive of SID

شدت مالکیت معنوی رسمی مرتبط با فعالیت‌های نوآوری و مجاورت گسترده‌تر دانشگاه با فرهنگ و ارزش‌های صنعت و جامعه. استدلال کرده‌اند که تنوع در مدل‌های دانشگاهی درحالی ظهور می‌کند که دانشگاه‌های مختلف در فعالیت‌های مختلف مرتبط با نوآوری تخصص می‌گیرند. این منجر به تشکیل خوشه‌های دانش‌بنیان راهبردی در بخش می‌شود. در هر خوشه، دانشگاه‌ها در انواع مشابه فعالیت‌های مرتبط با نوآوری تخصص دارند. این مقاله نشان می‌دهد که، با توجه به توازن، می‌توان تنوع در مدل‌های دانشگاهی را به‌عنوان یکی از ویژگی‌های جذاب سیستم نوآوری یک کشور در نظر گرفت. طبق گفته‌ها، این تنوع باعث می‌شود که دانشگاه‌ها بتوانند از فضاهای مختلف موجود در فضای نوآوری به‌طور مؤثر استفاده کنند. اشاره شده است که ماهیت چند بعدی نوآوری به انواع مختلفی از فرایندها نیاز دارد و این فرصت‌ها را برای تخصصی‌شدن به دانشگاه‌ها می‌دهد [۱۶].

پارک‌های علمی، انکوباتورها و شتاب‌دهنده‌ها مکانیسم‌های رشد کسب‌وکارهای فناورانه[1] (TBI) هستند که ابزارهای سیاست مهم برای حمایت از رشد نوآوری و کارآفرینی فناوری‌گرا هستند. محبوبیت آنها بر این باور است که این مکانیسم‌ها ورودی‌های ارزش‌افزوده ضروری برای ایجاد و توسعه شرکت‌های نوآورانه مبتنی بر فناوری[2] (TBFs) است. TBI به‌عنوان ابزارهای سیاستی امیدوارکننده‌ای هستند که از نوآوری و رشد فناوری کارآفرینی پشتیبانی می‌کنند. TBIها معمولاً از طریق همکاری‌های دولتی و خصوصی میان دانشگاه‌ها، صنعت و تمام سطوح دولت ایجاد می‌شوند [۱۷]. هدف از TBIها ترویج انتقال فناوری و انتشار محصولات، در نتیجه توسعه‌دادن شرکت‌های نوآورانه محلی است [۱۸]. TBIها به‌طور فزاینده یکپارچگی منطقه‌ای را ایجاد می‌کنند و خدمات ارزش‌افزوده غنی‌شده را از مشاوره مستاجران به زندگی درهم آمیخته ارائه می‌دهند. در نتیجه، یک دیدگاه توجیهی از TBIها به‌عنوان پل ارتباطی میان منشأ در یک اکوسیستم نوآوری پویا با سطوح مختلف تحلیلی- ملی، منطقه‌ای / دولت، پارک / انکوباتور و سطح کارآفرین / تیم مورد بررسی قرار گرفته است [۱۷]. این کار نشان می‌دهد مناطق TBIها به‌عنوان مکمل و نه رقابتی رفتار می‌کنند. از این‌رو، کارهای شبکه‌ای پارک‌ها و انکوباتورها می‌توانند یک سیستم زیست‌محیطی نوآورانه ایجاد کنند [۱۸]. ویلا و پاجز[3] [۱۹] معتقدند که پارک دو هدف اصلی دارد: اول، پارک باید به‌عنوان کاتالیزوری برای توسعه اقتصادی منطق‌های عمل کند. دوم، پارک ایجاد و توسعه شرکت‌های فناوری‌مدار جدید و انتقال فناوری از دانشگاه به شرکت‌ها و سازمان‌ها را تسهیل می‌کند. پارک‌های علم و فناوری یکی از مناسب‌ترین نامزدهایی هستند که به‌عنوان یک کانکتور چند منظوره برای نوآوری باز در میان شرکت‌های بزرگ، SMEs، نوپاها، دانشگاه‌ها و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی ایفای نقش می‌کنند [۲۰].

با توجه به چشم‌انداز شبکه سیستم ملی نوآوری[4] (NSI)، توانایی شرکت در نوآوری بستگی به مجموعه‌ای از عوامل مرتبط و وابسته به یکدیگر دارد، مانند کیفیت سیستم آموزش ملی، روابط صنعتی، کیفیت فنی و علمی سازمان‌ها، سیاست‌های دولت و سنت‌های فرهنگی [۲۱]. NSI تقسیم کار گسترده را برای بازیگران درگیر در روند نوآوری انجام می‌دهد. این نقش شرکت‌ها برای تبدیل ایده‌ها و اختراعات به نوآوری است. دولت با تدوین سیاست‌های مناسب صنعت و فناوری و تأمین بودجه برای تحقیق، نقش حمایتی ایفا می‌کند. بخش آموزش عالی نقش مهمی در آموزش و آموزش افراد دارد [۲۲] و همچنین انجام تحقیقاتی که باعث ایجاد ایده‌های جدید در اقتصاد می‌شود [۲۳].

قطب‌های نوآوری فناوری[5]، یک تجسم از یک فضای مفهومی "آزمایشگاهی[6]" بزرگ‌تر است که شامل همه چیز از انکوباتورها[7] و شتاب‌دهنده‌ها[8]، از طریق آزمایشگاه‌های عملی و آزمایشگاه‌های زندگی، به فضاهای همکاری است. تحقیقات پیشین، تعاریف و انواع مختلفی از این نهادها را در اختیار متقاضیان قرار داده و تلاش می‌کند بین « قطب‌ها» و «آزمایشگاه‌ها» و «انکوباتورها» و «شتاب‌دهنده‌ها» تمایز قائل شوند [۲۴]. قطب نوآوری یک اکوسیستم تحقیق و نوآوری منحصر به فرد است. این یک محیط جهانی است که اعضای علمی با کیفیت بالا، محققان، دانشجویان، نوآوران و کارآفرینان را جذب می‌کند. قطب‌های نوآوری جوامع اجتماعی یا فضای کاری یا مراکز تحقیقاتی که تخصص موضوعی را در زمینه روندهای فناوری، دانش و مدیریت نوآوری راهبردی و بینش خاص صنعت ارائه می‌دهند. این قطب‌ها انتقال دانش فعال بین محققان و کارشناسان کسب و کار، از یک طرف، و صنعت، دولت و نمایندگان دانشگاه‌ها، از سوی دیگر، را قادر می‌سازد. در اینجا، تصمیم‌گیرندگان می‌توانند با دانشمندان و کارشناسان کسب و کار در مورد چالش‌های کسب‌وکار پیچیده خود با آنها ملاقات کنند [۲۵]. قطب نوآوری تخصص و مشاوره در زمینه‌های در حال ظهور را فراهم می‌کند و به تغییر نحوه کار خدمات عمومی کمک می‌کند. این همچنین از سازمان‌ها در استفاده از رویکردهای جدید حمایت می‌کند. برای پیچیدگی سیاست‌ها و چالش‌های برنامه قطب نوآوری متعهد به مجموعه‌ای از اصول است:

- درک یک رویکرد کاربرمحور: قطب به دنبال شناختن خود نیست و به جای آن تلاش می‌کنند به منظور بهبود نتایج برای مشتریان، کمک کنند.
- تأکید بر اهمیت کسب تجربه سیاست و مهارت‌ها در کار: انجام روش‌های دقیق و ایجاد شواهد قوی برای پشتیبانی از کارهایی که صورت می‌گیرد، برای توسعه سیاست‌ها و پروژه‌ها اعمال می‌گردد؛ و

1. Technology Business Incubation
2. Technology-Based Firm
3. Vila & Pages
4. National System of Innovation (NSI)
5. Tech Innovation Hubs
6. Lab
7. Incubators
8. Accelerators

www.SID.ir

Archive of SID

- همکاری و ایجاد مشارکت: با استفاده از مهارت‌ها، تخصص، منابع و روابط مورد نیاز جهت پیشبرد ابتکارات، تأثیر خود را با همکاری با دیگران، هم در داخل و هم در خارج، گسترش می‌دهد [۲۶].

تحقیقات علمی نشان می‌دهد که قطب‌ها اجزای ضروری توسعه اقتصادی و اجتماعی مبتنی بر دانش در سراسر آفریقای‌جنوبی است. چنین قطب‌هایی باید به‌عنوان واسطه‌هایی که بازیگران را در میان بخش‌های عمومی و خصوصی، تقویت روابط معنی‌دار و همکاری الهام‌بخش متصل می‌کنند، باشند. به جای واردکردن یک طراحی کلی، هر قطب باید اکوسیستم محلی را انعکاس داده و به نیازهای خاص خود پاسخ دهد. به‌طور خلاصه، قطب‌ها موضوع بحث گسترده در سال‌های اخیر بوده‌اند. دانشگاهیان و خبرگان، هر دو در قاره آفریقا و خاورمیانه، با خوش‌بینی در مورد قدرت مرکزی برای حل چالش‌های توسعه فراوان نوشته‌اند [۲۷].

۲-۳- کارآفرینی فناورانه

پتی و ژانگ[1] [۲۸] در رابطه با نقش کارآفرینی فناورانه بیان می‌کنند که کارآفرینی فناورانه قصد دارد با سرعت بخشیدن به روند تبدیل علوم و دانش جدید به فناوری نیازهای جامعه را حل کند و همچنین به دنبال آن است که با به‌کارگیری این فناوری‌ها و کاربردها، به توسعه و مدیریت بهتر سازمان‌ها بپردازد. در مجموع کارآفرینی فناورانه، در سیستمی منعکس شده است که بازیگران آن در حال تعامل در مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط با: ۱. شناسایی و توسعه فناوری، ۲. تشخیص فرصت‌های فناورانه، ۳. توسعه محصولات، ۴. توسعه و ایجاد کسب و کار فناورانه هستند که این چهار نوع ذکر شده، فعالیت‌های اصلی کارآفرینانی فناورانه هستند. و می‌توان با شاخص‌هایی همچون شمار شرکت‌های خصوصی فناوری‌محور؛ میزان تغییر در تعداد شرکت‌های دانش‌بنیان، تعداد اختراع ثبت‌شده؛ بودجه نوآوری؛ مقدار خروجی محصولات جدید فناورانه و شدت تحقیق و توسعه می‌توان سطح کارآفرینی فناورانه را در یک منطقه سنجید. کارآفرینی فناورانه دو رسالت عمده را دنبال می‌کند. اولاً، قصد دارد با سرعت بخشیدن به روند تبدیل علوم و دانش جدید به فناوری، بتواند نیازهای جامعه را حل کنند. ثانیاً، به دنبال آن است که با به‌کارگیری این فناوری‌ها و کاربردها، به ایجاد یا توسعه و مدیریت بهتر شرکت‌ها بپردازد [۲۹]. بنگاه‌های جدید مبتنی بر فناوری، اشتراکات زیادی با دیگر بنگاه‌ها دارند اما در هر حال آنها دارای ویژگی‌های خاصی هستند که قدری با بقیه متفاوت می‌گردند. اغلب، بنگاه کارآفرینانه به‌عنوان بنگاهی تعریف می‌شود که برای توسعه و بقا به فناوری وابسته است. اما این بدان معنی نیست که فناوری می‌بایست جدید یا نوآورانه باشد. شرکت‌های مبتنی بر فناوری‌های جدید (NTBF)، بنگاه جدیدی وابسته به فناوری است. بنگاه‌های نوآورانه یا بنگاه‌های وابسته به فناوری جدید، دسته خاصی از بنگاه‌ها هستند که توجه زیادی را به خود جلب کرده‌اند [۳۰].پدیده کارآفرینی فناورانه در تلاقی توسعه فناوری (علوم و مهندسی) و ایجاد کسب و کار (مدیریت و کسب و کار) رخ داده و شامل افراد، کسب و کارها و دولت‌هایی است که ایده‌های جدید را به ارزش اقتصادی و اجتماعی تبدیل می‌کنند [۲۹]. سورش و رامراج[2] [۳۱] در مقاله خود بر پایه‌ای‌ترین سؤال حوزه کارآفرینی یعنی ذاتی‌بودن کارآفرینی و یا امکان تربیت‌نمودن کارآفرینان، تمرکز نموده و با اشاره به اهمیت فاکتورهای محیطی بر تصمیم کارآفرینانه تلاش می‌نمایند چارچوب مفهومی اکوسیستمی را طرح نمایند که افراد را جهت شروع به کسب و کار جدید ترغیب می‌نماید؛ این پژوهشگران با بهره‌گیری از روش مرور متون، فاکتورهای اصلی این اکوسیستم را شناسایی نموده و سپس با انجام مصاحبه‌های موردی کیفی (مصاحبه عمیق با کارآفرینان و همچنین مطالعه آزمایشی (پایلوت) مؤلفه‌های اصلی اکوسیستم کارآفرینی را در قالب ۸ گروه پشتیبانی اخلاقی، پشتیبانی مالی، پشتیبانی فناوری، پشتیبانی بازار، پشتیبانی اجتماعی، پشتیبانی شبکه، پشتیبانی دولت و پشتیبانی محیطی دسته‌بندی می‌نمایند. اشپیگل[3] [۳۲] در مقاله خود با اشاره به اهمیت و نقش اکوسیستم‌های کارآفرینی در بروز کارآفرینی‌های با رشد بالا یازده ویژگی (فاکتور) خاص را در سه گروه ۱. فرهنگی (نگرش فرهنگی و تاریخچه کارآفرینی)، ۲. اجتماعی (شبکه‌ها، سرمایه مالی، مرشدها و رابط‌ها و استعدادهای کاری) و ۳. ملموس" (دانشگاه‌ها، خدمات و امکانات پشتیبان، سیاست و دولت و بازارهای باز) برای چنین اکوسیستمی معرفی نموده است.

۳- روش تحقیق

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی- توسعه‌ای محسوب می‌شود و از روشی ترکیبی برای گردآوری و تحلیل اطلاعات استفاده شده است. همچنین تلاش شده با ترکیب داده‌های کیفی و کمی، ضمن دست‌یابی به شناختی عمیق از موضوع، زمینه‌ی افزایش تعمیم‌پذیری و صحت نتایج نیز فراهم آید. با در نظر گرفتن سؤالات تحقیق، از شیوه ترکیبی اکتشافی استفاده شده است. راهبرد نمونه‌گیری در این تحقیق به صورت گلوله‌برفی (زنجیره‌ای) تا حد رسیدن به اشباع نظری، شامل ۱۶ نفر از خبرگان حوزه کسب‌وکار و فناوری که حداقل ۱۰ سال سابقه مدیریتی و اجرایی (فعال در اکوسیستم نوآوری) و اساتید دانشگاهی که ۳ نفر از مدیران معاونت علمی، ۵ نفر از مدیران پارک‌ها و مراکز رشد، ۵ نفر از اعضای هیأت‌علمی دانشگاه و ۳ نفر از مدیران شرکت‌های دانش‌بنیان بوده است. که در نهایت به شناسایی ۶ بعد و ۱۶ مؤلفه با استفاده از روش مصاحبه نیمه ساختاریافته با استفاده از روش تحلیل مضون منجر شد. یکی از روش‌های ساده و کارآمد تحلیل کیفی، تحلیل مضمون است [۳۳] تحلیل مضمون، یکی از مهارت‌های عام و مشترک در تحلیل‌های کیفی

1. Petti & Zhang

2. Suresh & Ramraj
3. Spigel

www.SID.ir

Archive of SID

است؛ به همین دلیل، بویاتزیس[1] آن را نه روشی خاص بلکه ابزاری مناسب برای روش‌های مختلف معرفی می‌کند. پژوهشگران علوم اجتماعی و انسانی، غالباً از تحلیل مضمون جهت شناخت الگوهای کیفی و کلامی و تهیه کدهای مرتبط به آن‌ها استفاده می‌کنند. به منظور تعیین چگونگی اثرگذاری یا اثرپذیری ابعاد شش‌گانهٔ الگو بر یکدیگر پرسشنامه‌ای به شیوهٔ مدل ساختاری تفسیری (ISM)[2] طراحی شد و در اختیار خبرگان قرار گرفت. براساس داده‌های دریافتی از این پرسشنامه، اثرگذاری یا اثرپذیری ابعاد بر یکدیگر تعیین شد و «مدل‌سازی ساختاری تفسیری» و شناسایی ارتباطات مفهومی عناصر و تدوین الگوی نهایی انجام گرفت.

مدلسازی ساختاری تفسیری یکی از ابزارهایی است که تعامل میان متغیرهای مختلف را نشان می‌دهد. مدل‌سازی ساختاری تفسیری، روابط متغیرها را به صورت روابط سلسله مراتبی نشان می‌دهد؛ بنابراین، این روش به منظور شناسایی و نشان‌دادن روابط بین اجزای مختلف که ممکن است روابط پیچیده‌ای داشته باشند، به‌کار می‌رود [۳۴]. نام‌گذاری تفسیری این است که مدل‌سازی یک قضاوت گروهی است و براساس قضاوت خبرگان تصمیم گرفته می‌شود که کدام متغیرها، چگونه با هم ارتباط داشته باشند. دلیل ساختاری‌بودن این است که ساختاری کلی از مجموعه‌ای از روابط، از بین عوامل مختلف استخراج می‌شود. درنهایت، این مدل یک روش الگوسازی است، زیرا روابط خاص شناسایی‌شده بین عوامل و نیز ساختار کلی عرضه می‌شود. این مدل زمانی بسیار مناسب است که تعداد ابعاد و عناصر مورد مطالعه افزایش یابد و سبب پیچیده‌شدن روابط بین عناصر شود [۳۵]. به دلیل اینکه رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری برای شناسایی و خلاصه‌سازی روابط بین متغیرهای تحقیق که یک مسأله یا موردی را تعریف می‌نمایند، به‌کار گرفته می‌شود، در این تحقیق از این رویکرد استفاده شده است چرا که این رویکرد، متغیرهای کیفی مورد نظر در تحقیق را اولویت‌بندی می‌نماید و ابهام موجود در روابط را به‌طور واضح و شفاف نشان می‌دهد. در واقع با رویکرد مدلسازی ساختاری تفسیری، روابط بین ابعاد مسأله موردنظر تعیین می‌گردد و شبکه روابط به صورت یکپارچه طراحی می‌شود.

۴- یافته‌های پژوهش

گام اول: تعیین ابعاد و مؤلفه‌های الگوی قطب نوآوری فناوری

از آنجاییکه در زمینه قطب نوآوری مطالعات محدودی انجام شده است عمدتاً از مقالاتی در زمینه اکوسیستم نوآوری، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد، مراکز نوآوری، شتاب‌دهنده‌ها و کارآفرینی فناورانه جهت شناسایی اولیه شاخص‌ها استفاده شد. سپس در مصاحبه از خبرگان و متخصصین مربوطه با استفاده از روش مصاحبه نیمه ساختاریافته و با تحلیل مضمون ابعاد و مؤلفه‌های الگوی قطب نوآوری فناوری تعیین شد. به‌عنوان نمونه قسمتی از نتیجه مربوط به مصاحبه با یکی از خبرگان در جدول شماره (۱) بیان شده است.

جدول ۱- نمونه از نکات کلیدی و کدگذاری باز مصاحبه اول

ردیف	نکات کلیدی	کدگذاری باز (کد اولیه)	شناسه
۱	باید نقش تسهیل‌کننده‌ای را برای ترویج فعالیت‌های نوآوری برای فضاهای نوآوری ایجاد کرد.	اهمیت اقدامات فرهنگی در توسعه رفتارهای نوآورانه	A1
۲	فعالیت‌هایی جهت تسریع و ارائه دسترسی به امکانات و پشتیبانی اداری برای تلاش‌های نوآوری باید فراهم شود	لزوم وجود ساختارهایی جهت پشتیبانی از اقدامات نوآورانه	A2
۳	رصد محیط‌های علمی همچون دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها، شرکت‌های تحقیقاتی، نمایشگاه‌های فناوری و نوآوری و کنفرانس‌های علمی برای یافتن ایده‌ها و فناوری‌های مورد نیاز لازم است.	توجه به ارتباط و شبکه‌سازی مراکز تخصصی	A3
۴	دسترسی به محققان و متخصصان کسب و کار ارتباط بین بنگاه حاضر در منطقه سرعت ایجاد نوآوری را افزایش می‌دهد.	توجه به وجود نیروی انسانی متخصص	A4
۵	نقش پیونددهنده و کاتالیزوری برای دسترسی کارآفرینان به فرصت‌های فراتر از مکان‌های خود و امکان ادغام به شبکه‌های تولید جهانی لازم است.	توجه به ایجاد ارتباط بین متخصصین و افراد کلیدی	A5
...	.....		

در این مرحله، نکات کلیدی استخراج‌شده در مرحله قبل را ذیل عناوین مشترک مقهوم‌سازی می‌کنیم و سپس با تحلیل مفاهیم آن‌ها را در قالب مقوله (مفاهیم انتزاعی‌تر) دسته‌بندی می‌نماییم که به شرح جدول شماره (۲) ارائه شده است.

جدول ۲- نمونه‌ای از شکل‌گیری مفاهیم و مقولات از کدهای مصاحبه اول

ردیف	مقولات (طبقه فرعی)	مفاهیم	نشانگر کدها
۱	شبکه‌سازی سازمانی	شبکه‌سازی مراکز تخصص	A1, A22
		شکل‌گیری خوشه‌ها	A15,A16
۲	شبکه‌سازی فردی	ارتباط بین متخصصین	A5,A8,A9
	زیرساخت فنی	دسترسی به تجهیزات فیزیکی	A42,A43
		دسترسی به تأمین‌کنندگان	A44, A45
	.....		

در نهایت، براساس تحلیل مضمون صورت گرفته بر روی ۱۶ مصاحبه انجام‌شده، ۱۶ مقوله به‌عنوان مؤلفه‌های ایجاد قطب نوآوری فناوری در قالب ۶ بعد اصلی مطابق جدول شماره (۳) به دست آمد.

جدول ۳- ابعاد و مؤلفه‌های قطب نوآوری فناوری

ابعاد	مؤلفه‌ها
شبکه و تعاملات اجتماعی	فردی
	سازمانی
	تعاملی (فردی- سازمانی)
زیرساخت و منابع	انسانی و فکری
	فناورانه
	مالی
	فیزیکی و ساختمانی

1. Boyatzis
2. Interpretive Structural Modelling (ISM)

www.SID.ir

Archive of SID

ابعاد	مؤلفه‌ها
وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان	ایجاد شرکت‌های نوآور
	سازمان‌های متولی نوآوری
عوامل نهادی	سخت (قوانین و ...)
	نرم (آداب و رسوم فرهنگ ...)
	سیاست دولتی
تیم و ساختار	تیم مدیریتی خلاق
	ساختار حمایتی نوآورانه
صنعت و بازار	صنعت
	بازار

گام دوم: تعیین رابطه بین ابعاد و شاخص‌های مدل

گام بعدی شناسایی الگوی روابط علی میان ابعاد است. به منظور بررسی رابطه‌ی ابعاد حاصل از تحلیل مضمون پرسشنامه‌ای به روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری جهت انعکاس روابط درونی میان معیارهای اصلی از دیدگاه خبرگان استفاده شده است. در این تکنیک متخصصان قادرند با تسلط بیشتری به بیان نظرات خود در رابطه با اثرات (جهت و شدت اثرات) میان عوامل بپردازند. ماتریس، هم رابطه علی و معلولی بین عوامل را نشان داده است و هم اثرپذیری و اثرگذاری متغیرها را نمایش داده است. در این مرحله متغیرهای مسأله به صورت دو به دو و زوجی با هم مقایسه شده‌اند و پاسخ‌دهندگان با استفاده از نمادهای V, A ,O ,X به تعیین روابط بین متغیرها پرداخته‌اند. حالت‌ها و علائم مورد استفاده در این رابطه مفهومی به صورت جدول شماره (۴) است.

جدول ۴- علائم مورد استفاده در تعیین رابطه میان ابعاد و شاخص‌ها

V	A	X	O
متغیر i بر j تأثیر دارد	متغیر j بر i تأثیر دارد	رابطه دوسویه	عدم وجود رابطه

برای بکارگیری مدل مراحل زیر انجام شده است:

مرحله اول) تشکیل ماتریس خود تعاملی ساختاری

ماتریس خود تعاملی ساختاری از ابعاد و مؤلفه‌های مدل قطب نوآوری و مقایسه آنها با استفاده از چهار حالت روابط مفهومی تشکیل شده است. این ماتریس توسط خبرگان و متخصصین تکمیل گردیده است. اطلاعات حاصله براساس روش مدل‌سازی ساختاری تفسیری جمع‌بندی شده و ماتریس خودتعاملی ساختاری نهایی تشکیل گردیده است. منطق مدل‌سازی ساختاری تفسیری منطبق بر روش ناپارامتریک و بر مبنای مد در فراوانی عمل می‌کند. اگرچه در رویکردهای تعدیل‌شده مدل‌سازی ساختاری تفسیری، بکارگیری روش‌های گشتاوری متعارف شده است، ولی با وجود مفروضات پارامتریک، همچنان متدولوژی ناپارامتریک آن که در این مقاله اجرا شده است روش غالب است. زیرا بدون اتکا به مفروضات، انعطاف‌پذیری مدل بیشتر است و از طرف دیگر، اعمال فراوانی‌ها دوسویه است، داده‌ها نزدیک به هم اثرات خود را در حالات دو طرفه خواهد داشت. نتایج حاصله در جدول (۵) ارایه شده است.

جدول ۵- ماتریس خودتعاملی ساختاری ابعاد الگوی قطب نوآوری فناورانه

ردیف	ابعاد	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	شبکه و تعاملات اجتماعی	۱	X	A	X	A	A
۲	زیرساخت و منابع		۱	A	X	A	A
۳	وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان			۱	V	A	X
۴	عوامل نهادی				۱	A	A
۵	تیم و ساختار					۱	V
۶	صنعت و بازار						۱

مرحله دوم: ماتریس دستیابی

تشکیل ماتریس دسترسی اولیه:

در این مرحله، ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس دودویی تبدیل می‌شود. از این طریق، ماتریس دسترسی اولیه بدست می‌آید. از طریق تبدیل نمادهای V, A ,O ,X به صفر ویک برای هر متغیر ماتریس خود تعاملی ساختاری به یک ماتریس دودویی تبدیل شده که به اصطلاح ماتریس دسترسی اولیه خوانده می‌شود. قوانین تبدیل این نمادها به شرح زیر است: درصورتی‌که ورودی (i,j) (محل تلاقی سطر i و ستون j) در ماتریس خود تعاملی ساختاری V باشد در ورودی (i,j) در ماتریس اولیه یک و در ورودی (j,i) صفر قرار داده می‌شود، درصورتی‌که ورودی (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری A باشد در ورودی (i,j) در ماتریس اولیه صفر و در ورودی (j,i) یک قرار داده می‌شود، درصورتی‌که ورودی (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری X باشد در ورودی (i,j) در ماتریس اولیه یک و در ورودی (j,i) یک قرار داده می‌شود و درصورتی‌که ورودی (i,j) در ماتریس خودتعاملی ساختاری O باشد در ورودی (i,j) در ماتریس اولیه صفر و در ورودی (j,i) صفر قرار داده می‌شود. ماتریس دسترسی اولیه طبق توضیحات فوق برای ماتریس خودتعاملی ساختاری مرحله قبل به صورت جدول شماره (۶) می‌باشد.

جدول ۶- ماتریس دسترسی اولیه ابعاد الگوی قطب نوآوری در حوزه کارآفرینی فناورانه

ردیف	ابعاد	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱	شبکه و تعاملات اجتماعی	۱	۱	۰	۱	۰	۰
۲	زیرساخت و منابع	۱	۱	۰	۱	۰	۰
۳	وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان	۱	۱	۱	۱	۰	۱
۴	عوامل نهادی	۱	۱	۰	۱	۰	۰
۵	تیم و ساختار	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۶	صنعت و بازار	۱	۱	۱	۱	۰	۱

پس از تشکیل ماتریس دسترسی اولیه با دخیل‌نمودن انتقال‌پذیری در روابط متغیرها، ماتریس دسترسی نهایی تشکیل می‌شود. برای اطمینان باید روابط ثانویه کنترل شود. انتقال‌پذیری به معنای آن است که اگر متغیر A بر B تأثیر داشته باشد و B بر C تأثیر داشته باشد در این صورت باید A نیز بر C تأثیر داشته باشد.

یعنی اگر براساس روابط ثانویه باید اثرات مستقیم لحاظ شده باشد اما در عمل این اتفاق نیفتاده باشد باید جدول تصحیح شود و رابطه ثانویه را نیز نشان داد. در این ماتریس، قدرت نفوذ و میزان وابستگی هر متغیر نیز

www.SID.ir

Archive of SID

نشان داده می‌شود. قدرت نفوذ یک متغیر از جمع تعداد متغیرهای متأثر از آن و خود متغیر بدست می‌آید. میزان وابستگی یک متغیر نیز از جمع متغیرهایی که از آنها تأثیر می‌پذیرد و خود متغیر بدست می‌آید. ماتریس دسترسی نهایی به صورت جدول (۷) بدست می‌آید.

جدول ۷- ماتریس دسترسی نهایی ابعاد قطب نوآوری فناورانه

ردیف	ابعاد	۱	۲	۳	۴	۵	۶	میزان نفوذ
۱	شبکه و تعاملات اجتماعی	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۲	زیرساخت و منابع	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۳	وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۵
۴	عوامل نهادی	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۳
۵	تیم و ساختار	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۶
۶	صنعت و بازار	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۵
	میزان وابستگی	۶	۶	۳	۶	۱	۳	

مرحله سوم: تعیین روابط و سطح‌بندی ابعاد

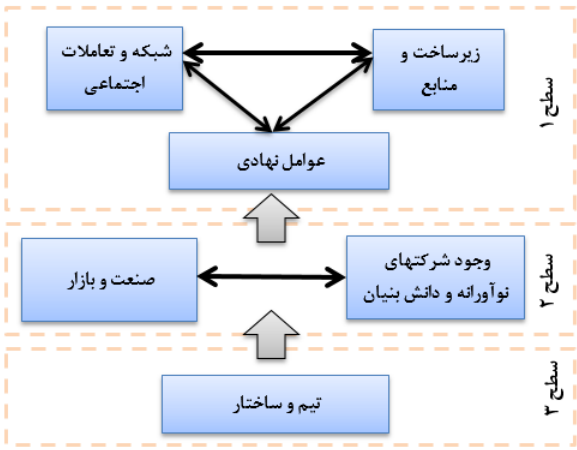
برای تعیین روابط و سطح‌بندی معیارها باید مجموعه خروجی‌ها و مجموعه ورودی‌ها برای هر معیار از ماتریس دریافتی استخراج شود. مجموعه خروجی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که از آن تأثیر می‌پذیرد. مجموعه ورودی‌ها شامل خود معیار و معیارهایی است که بر آن تأثیر می‌گذارند. پس از تعیین مجموعه‌های ورودی و خروجی، اشتراک این مجموعه‌ها برای هر یک از شاخص‌ها تعیین می‌شود. از این طریق، مجموعه مشترک برای هر شاخص به‌دست می‌آید. شاخص‌هایی که مجموعه خروجی و مشترک آنها کاملاً مشابه باشند، در بالاترین سطح از سلسله مراتب مدل ساختاری تفسیری قرار می‌گیرند. به منظور یافتن اجزای تشکیل‌دهنده سطح بعدی سیستم، اجزای بالاترین سطح آن در محاسبات ریاضی جدول مربوط حذف می‌شود و عملیات مربوط به تعیین اجزای سطح بعدی مانند روش تعیین اجزای بالاترین سطح انجام می‌شود. این عملیات تا آنجا تکرار می‌شود که اجزای تشکیل‌دهنده کلیه سطوح سیستم مشخص شوند. همان‌طور که در جدول (۸) مشخص شده است، ابعاد شبکه و تعاملات اجتماعی، زیرساخت و منابع و عوامل نهادی در سطح اول قرار می‌گیرد. هنگامی‌که در اولین تکرار عناصر بالاترین سطح مشخص شد، باید این ابعاد را از سایر ابعاد جدا و حذف شود، این عمل تا زمانی‌که سطح تمامی ابعاد مشخص شوند تکرار می‌شود.

جدول ۸- تعیین روابط و سطوح قطب نوآوری فناورانه

عامل	سطرها مجموعه خروجی (اثرگذاری)	ستون‌ها مجموعه ورودی (اثرپذیری)	اشتراک	سطح
۱	۱،۲،۴	۱،۲،۳،۴،۵،۶	۱،۲،۴	۱
۲	۱،۲،۴	۱،۲،۳،۴،۵،۶	۱،۲،۴	۱
۳	۳،۶	۳،۵،۶	۳،۶	۲
۴	۱،۲،۴	۱،۲،۳،۴،۵،۶	۱،۲،۴	۱
۵	۵	۵	۵	۳
۶	۳،۶	۳،۵،۶	۳،۶	۲

ترسیم مدل ساختاری تفسیری ابعاد قطب نوآوری فناورانه:

مدل نهایی به‌دست آمده در این تحقیق از سه سطح (نمودار ۱) تشکیل شده است. عواملی که در سطوح بالاتر هستند از تأثیرگذاری کمتری برخوردارند و بیشتر تحت تأثیر سایر عوامل می‌باشند. عوامل سطوح پایین‌تر از تأثیرگذاری بیشتری برخوردارند.



نمودار ۱- مدل ساختاری تفسیری ابعاد الزامات استقرار قطب نوآوری در حوزه کارآفرینی فناورانه

تجزیه‌وتحلیل نفوذ- وابستگی:

طبق تجزیه و تحلیل میک‌مک[1] MICMAC براساس قدرت وابستگی و نفوذ متغیرها، می‌توان دستگاه مختصاتی تعریف کرد و آن را به چهار قسمت مساوی تقسیم نمود. تجزیه و تحلیل بر پایه قدرت نفوذ (تأثیرگذاری) و میزان وابستگی (تأثیرپذیری) هر متغیر شکل گرفته و امکان بررسی بیشتر محدوده هر یک از متغیرها را فراهم می‌سازد. جمع سطری مقادیر در ماتریس دستیابی نهایی برای هر عنصر بیانگر میزان نفوذ و جمع ستونی نشانگر میزان وابستگی خواهد بود. عواملی که در سطوح پایین‌تر مدل قرار دارند به دلیل دارابودن قدرت پیش برندگی بیشتر به‌عنوان عوامل هادی و عواملی که در سطوح بالاتر قرار دارند به دلیل وابستگی به عوامل هادی، پیرو محسوب می‌شوند. در واقع این روش در تحلیل یافته‌ها با هدف شناسایی میزان قدرت وابستگی و نفوذ عناصر سیستم در تحلیل‌های ساختاری به‌کار می‌رود. براساس داده‌های جدول (۵) اعداد به‌دست آمده برای هر بعد به‌صورت جداگانه در دسته‌بندی اجزای سیستم از لحاظ قدرت نفوذ و وابستگی در نمودار (۲) ظاهر شده‌اند.

1. Matrix of Crossed Impact Multiplications Applied to a Classification

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار ۲- تحلیل نفوذ- وابستگی ابعاد الزامات استقرار قطب نوآوری در حوزه کارآفرینی فناورانه

در تجزیه تحلیل نفوذ- وابستگی متغیرها برحسب قدرت نفوذ و وابستگی به چهار دسته تقسیم شدند.

در ربع اول، متغیرهای متصل (پیوندی) هستند که دارای قدرت نفوذ زیاد و وابستگی زیاد می‌باشند. این متغیرها غیر ایستا هستند، به عبارتی تأثیرگذاری و تأثیرپذیری این معیارها بسیار بالاست زیرا هر نوع تغییر در آن‌ها، کل سیستم را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نهایت، بازخورد سیستم نیز می‌تواند این متغیرها را دوباره تغییر دهد. متغیری در ربع اول قرار نگرفته است لذا متغیر متصل (پیوندی) وجود ندارد.

در ربع دوم، متغیرهای مستقل هستند که دارای قدرت نفوذ قوی ولی وابستگی ضعیف می‌باشند. این دسته مانند سنگ بنای ساختاری سیستم عمل می‌کنند و برای شروع یک تغییر و تحول اساسی در عملکرد سیستم، باید در وهله اول روی آن‌ها تأکید کرد. در تحقیق حاضر ابعاد وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان، تیم و ساختار و صنعت و بازار در ربع دوم قرار می‌گیرند لذا جزء متغیرهای مستقل بشمار می‌روند.

در ربع سوم، متغیرهای خودمختار هستند که دارای قدرت نفوذ و وابستگی ضعیف می‌باشند. این متغیرها نسبتاً غیرمتصل به سیستم هستند و دارای ارتباطات کم و ضعیف با سیستم می‌باشند. متغیری در ربع سوم قرار نگرفته است لذا متغیر خودمختار وجود ندارد.

در ربع چهارم، متغیرهای وابسته سیستم قرار دارند که دارای قدرت نفوذ کم، ولی دارای وابستگی شدید می‌باشند. این مؤلفه‌ها که بالاترین قدرت وابستگی و کمترین قدرت نفوذ را در سیستم برخوردارند. در تحقیق حاضر ابعاد شبکه و تعاملات اجتماعی، زیرساخت و منابع و عوامل نهادی در ربع چهارم قرار می‌گیرند لذا جزء متغیرهای وابسته بشمار می‌روند.

۵- جمع‌بندی

هدف اصلی این پژوهش تحلیل ساختاری ایجاد قطب نوآوری فناوری بود. بدین منظور، با مروری بر مطالعات مرتبط و ادبیات پژوهش لیستی از عوامل مؤثر بر قطب نوآوری تهیه شد و در تعامل با خبرگان و متخصصین مربوطه طی مصاحبه‌های عمیق نیمه‌ساختار یافته الگوی مفهومی و ابعاد قطب نوآوری فناوری تعیین شد. در این پژوهش بدلیل کمبود مطالعه در زمینه قطب نوآوری از ادبیات موجود در زمینه‌های اکوسیستم نوآوری، پارک‌های علم و فناوری، مراکز رشد، مراکز نوآوری، شتاب‌دهنده‌ها و کارآفرینی فناورانه استفاده شده است. سپس جهت تعیین روابط علی معلولی عوامل، با استفاده از مدل‌سازی ساختاری تفسیری (ISM) توسعه مدل اقدام شد. همانطور که مشخص است، چارچوب پیشنهادی می‌تواند ابزاری برای سیاست‌گذاری در راستای توسعه اکوسیستم نوآوری باشد. با توجه به جستجوی انجام‌شده، این پژوهش برای اولین بار، ابزارهای پیشنهادی در این حوزه بکار گرفت.

الگوی قطب نوآوری فناوری از بررسی و تحلیل روابط و سطح‌بندی ابعاد استخراج شد. در الگوی مذکور بعد تیم مدیریتی و ساختار به‌عنوان مبنای الگو است زیرا در سطح سوم قرار دارد که با قدرت پیش‌برندگی (نفوذ) زیاد و وابستگی بسیار کم در ایجاد قطب نوآوری فناوری بسیار مؤثر است. کاملاً روشن است که برای اینکه یک فرایند اجرایی موفق در حوزه اکوسیستم نوآوری صورت گیرد، تیم و ساختار باید نسبت به آن تعهد و تمایل داشته باشد و از آن پشتیبانی نماید و با ایجاد هماهنگی بین مسائل مرتبط با کسب وکار، فناوری و نوآوری بتواند نگرش همه اعضاء و بازیگران را همسو کند. برهمین اساس شکل‌گیری تیم اجرایی و ساختاری متناسب با توسعه نوآوری در مرحله نخست اهمیت ایجاد قطب نوآوری وجود دارد. عامل وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان و صنعت و بازار در سطح دوم تأثیرگذاری به‌عنوان متغیر مستقل الگو قرار گرفتند اگرچه تنها وابسته «تیم و ساختار» هستند اما بر سایر متغیرها نفوذ زیاد دارند، تعیین شد، لذا می‌توان استدلال کرد که کارکرد تیم و ساختار برای همگراکردن اقدامات نوآورانه در قطب نوآوری فناوری یک الزام با اهمیت در ایجاد قطب نوآوری می‌باشد. همچنین شاخص‌های یادشده با یکدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند. قرار گرفتن این عوامل در این سطح از مدل، گویای اهمیت آمادگی فناوری و کسب وکارهای منطقه و تمرکز زمینه‌های نوظهور نوآورانه در ایجاد قطب نوآوری فناوری می‌باشد. همچنین متغیرهای وجود شرکت‌های نوآورانه و دانش‌بنیان و صنعت و بازار با نفوذپذیری بالا و وابستگی کم به‌عنوان سنگ بنای ایجاد قطب نوآوری در این مدل تعیین شده‌اند. در سطح اول، ۳ عامل «شبکه‌سازی و تعاملات»، «عوامل نهادی» و «زیرساخت منابع» قرار دارند. علت قرارگرفتن این عوامل در این سطح، آن است که این عوامل نسبت به عوامل قبلی که بیشتر زمینه‌ساز قطب نوآوری هستند، دارای اولویت کمتری می‌باشند.

از آنجاییکه پارک‌های علمی، مراکز رشد و شتاب‌دهنده‌ها مکانیسم‌های رشد کسب‌وکارهای فناورانه هستند، زمینه‌ساز ایجاد شرکت‌های نوآورانه عمل می‌کنند اما توسعه این شرکت‌ها نیازمند ساختار تسهیل‌کننده‌تری همانند قطب نوآوری [۳۶ و ۳۷] می‌باشد. لذا مکانیسم‌های رشد

www.SID.ir

Archive of SID

کسب‌وکارهای فناورانه با تبدیل‌شدن به قطب نوآوری موجب ارزش‌آفرینی بیشتر در جامعه خواهند شد. این مکانیسم‌ها که ورودی‌های ارزش‌افـزوده ضروری برای ایجاد و توسعه شرکت‌های نوآورانه مبتنـی بـر فنـاوری [۱۶] است، نیاز به ساختاری دارند تا با رویکردی شبکه‌ای اکوسیستم نوآورانه را ایجاد کنند لذا با توجه به ایجاد شرکت‌های دانش‌بنیان متنوع در سال‌های اخیر ضرورت این ساختار اهمیت پیدا کرده که در یافته‌های ایـن تحقیـق در سطح دوم اولویت الزامات ایجاد قطب نوآوری قرار گرفته است. هم‌راستا با یافتـه‌هـای ایـن پـژوهش، نـارانجو و کالـدرن[1] [۲۰] هـم در شناسـایی ویژگی‌هـای یـک فرهنـگ نوآورانـه ظرفیـت سـازمانی جدیـد و نیازهـای مدیریتی را اشاره داشته‌اند. در این تحقیـق هـم عامـل تـیم و سـاختار در سطح اول اولویت قرار گرفته است. عامل صنعت در تحقیقات مختلف هـم به‌عنوان یک ساختار حکومتی و ایجاد و گسترش دانش [۳۸] در حمایت از آموزش عالی و آموزش [۱۶] بکارگیری دانش در صـنعت و بـازار (صـنعت دانشی)، ارتباط صنعت با دانشگاه [۳۹ و ۴۰] مؤثر معرفی شده اسـت. لـذا قطب نوآوری به‌عنوان حلقه واسط بین دانشگاه و صنعت، شرکت‌ها با بـازار بمنظور گسترش اکوسیستم نـوآوری و بهـره‌منـدی جامعـه تسـهیل‌گـری می‌کند. تحقیقات مختلفی نقش منابع انسانی و مالکیت فکـری [۷و۲۷] را در ایجاد اکوسیستم نوآوری مؤثر دانسـته‌انـد. در تحقیقـات دیگـر مقولـه زیرساخت‌های فناوری [۳۲ و ۴۱] کیفیت فنی [۲۱] شایستگی‌های علمی و فنی [۴۲ و ۴۳] نهادهای مالی [۸] حمایت‌ها و تـأمین مـالی [۳۲، ۴۳ و ۴۴] هم‌راستا با این تحقیق در اکوسیستم نوآوری مؤثر اشاره شده‌اند. ایـن تحقیق نشان می‌دهد که مکان و زیرساخت در ارتقای نوآوری، بـه ویـژه از طریق تأثیر آن در روابط اجتماعی و شبکه‌ها، اهمیت دارد. نتایج تحقیقـی هم نشان می‌دهد یک فضای جـذاب و جدیـد کـه متفـاوت از محـل کـار معمول است، نوآوری را تحریک می‌کند، عمدتاً از طریق پایه‌ای برای ایجاد یک اکوسیستم برای تعامل مولد از بازیگران مختلف است [۴۵] همچنـین هم جهت با نتـایج ایـن پـژوهش در تحقیقـی دیگـر ارتباطـات نوآورانـه و شبکه‌سازی در راستای نوآوری به‌عنوان فعالیت‌های کلیدی کسب وکارهای هم‌جوار و مستقر در خوشه‌های نوآوری هستند [۴۶].

باید توجه داشت که در این پژوهش تنها ۶ عامل در غالب ۱۶ مؤلفـه بـر ایجاد قطب نوآوری فناوری شناسایی گردیده است. بدون شک علاوه بر ایـن عوامل، عوامل مهمی وجود دارند که تأثیر چشمگیری بر ایجاد قطب نوآوری و توسعه اکوسیستم نوآوری خواهند داشت و شناسایی آنها می‌تواند زمینه‌سـاز انجام پژوهش دیگری باشد. در راستای توسـعه سیاسـت علـم و فنـاوری در زمینه ایجاد فضاهای نوآوری بکارگیری این مدل در زمینـه‌هـای مزیـت‌دار و مناطقی که صنایع فناورانه و همگن دارند توصیه می‌گردد. پارک‌های علـم و فناوری، مراکز رشد و دانشگاه‌هایی که در ارتباط با صنعت فعالیـت مناسـبی دارند، می‌توانند با تبدیل‌شدن به قطب نوآوری فناوری، اکوسیستم نوآوری را گسترش دهند. در بخش سیاسـت‌گـذاری اکوسیسـتم نـوآوری در نهادهـای دولتی الگوی قطب نوآوری فناوری می‌تواند رویکردی نوین در مکانیسم‌هـای توسعه کسب‌وکارهای دانش‌بنیان و فناورانه ایجاد نماید.

1. Naranjo & Calderón

۶- مراجع

1- Gow, J. I. Public Sector Innovation Theory Revisited, The Innovation Journal, 19 (2), 1-22, 2014. Available at: https://www.innovation.cc/scholarly-style/2014_19_2_1_gow_public-invoate-theory.pdf
2- Tellis, G. J., Prabhu, J. C. & Chandy, R. K. Radical Innovation across Nations: The Preeminence of Corporate Culture. Journal of Marketing, 73(1), pp. 3–23, 2009. doi:10.1509/jmkg.73.1.003
3- Prabhu, J. The importance of building a culture of innovation in a recession. Strategic HR Review, 9(2), pp. 5–11, 2010. doi:10.1108/14754391011022208.
4- Jiménez, A., & Zheng, Y. Tech hubs, innovation and development. Information Technology for Development, 24(1), pp. 95–118, 2017. doi:10.1080/02681102.2017.1335282
5- Oksanen, K. & Hautamäki, A. Transforming regions into innovation ecosystems: A model for renewing local industrial structures. The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal, 19(2), pp. 2–17, 2014. Available at: https://cris.vtt.fi/en/publications/transforming-regions-into-innovation-ecosystems-a-model-for-renew.
6- Hwang, W. & Horowitt, G. The Rainforest: the secret to building the next silicon valley. Regenwald, Los Altos Hills, CA, 2012.
7- Durst, S. & Poutanen, P. Success factors of innovation ecosystems: A literature review. In R. Smeds, & O. Irrmann (Eds.), CO-CREATE 2013: The Boundary-Crossing Conference on Co-Design in Innovation Aalto University, 2013.
8- Rabelo, R. J, & Bernus, P. A holistic model of building innovation ecosystems. IFAC-PapersOnLine, 28(3), pp. 2250–2257, 2015. doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.423
9- Waits M. J. Guidelines for Building an Innovation Hub, 2018. Available at: http://www.fora.org/Reports/Colloq/Panel_2_MaryJoWaits_121213.pdf
10- Shirazi, H., Hashemzadeh, G., Radfar, R., Torabi, T. The effect innovation capability on technology commercialization performance in knowledge based companies: The mediating role organizational innovation. Innovation Management in Defense Organizations, 2(3): 81-106, 2019. doi: 10.22034/qjimdo.2019.101025
11- enterari, Y., mahjub, H. Structural Analysis of the National Innovation Ecosystem: Utilizing Global Data for Iranian Policy Making. Innovation Management in Defense Organizations, 3(1): 87-118, 2020. doi: 10.22034/qjimdo.2020.207905.1221.
12- Adeli, O. A., Maghsoudi, H., Saeedi, A., & Bahrami, H. Dynamic Game between Science and Technology Institutions. Journal of Science & Technology Policy, 12(2), pp. 55-70, 2020. {In Persian}. DOI: 10.22034/jstp.2020.12.2.1209.
13- Mowery, D.C., Sampat, B.N. Universities in national innovation systems. In: Fagerberg, J., Mowery, D.C., Nelson, R.R. (Eds.), The Oxford Handbook of Innovation. Oxford University Press, Oxford, pp. 209– 239, 2005.
14- Valero, A., Van Reenen, J. The economic impact of universities: evidence from across the globe. Econ. Educ. Rev. 68, 53–67, 2019. doi.org/10.1016/j.econedurev.2018.09.001.
15- Hicks, D. Performance-based university research funding systems. Res. Policy 41 (2), 251–261, 2012. doi.org/10.1016/j.respol.2011.09.007
16- Datta, S., Saad, M. & Sarpong, D. National systems of innovation, innovation niches, and diversity in university

www.SID.ir

systems. Technological Forecasting and Social Change, 143, pp. 27-36, 2019. doi: 10.1016/j.techfore.2019.02.005
17- Etzkowitz, H. Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university-industry-government networks. Science and Public Policy, 29(2), pp. 115–128, 2002. doi:10.3152/147154302781781056.
18- McAdam, M., Miller, K., & McAdam, R. Situated regional university incubation: A multi-level stakeholder perspective. Technovation, 50-51, 69–78, 2016. doi:10.1016/j.technovation.2015.09.002
19- Vila, C.P. & Page, J.L. New Environments Favourable to Innovation paradigmes issue no, 2008. Available at: www.gencat/cat/diue/doc/doc_25819940_3.pdf.
20- Naranjo-Valencia, Julia C. Calderón-Hernández, Gregorio. Building a culture of innovation. A proposal for cultural transformation, Management Studies, 31(135), 2015. http://ref.scielo.org/zd6pwq.
21- Acs, Z. J., Audretsch, D. B., Lehmann, E. E., & Licht, G. National systems of innovation. The Journal of Technology Transfer, 42(5), pp. 997–1008, 2017. doi:10.1007/s10961-016-9481-8.
22- Saad, M., Guermat, C., Brodie, L. National innovation and knowledge performance: the role of higher education teaching and training. The Journal of Higher Education Studies 4 (7), 1194–1209, 2015. doi.org/10.1080/03075079.2014.881344.
23- Kwon, S., Motohashi, K. How institutional arrangements in the National Innovation System affect industrial competitiveness: a study of Japan and the US with multiagent simulation. Technol. Forecast. Soc. Chang. 115, 221–235, 2017. doi.org/10.1016/j.techfore.2016.10.005
24- Sambuli, N. & Whitt, J.P. Technology innovation hubs and policy engagement, Making All Voices Count Research Report, Brighton: IDS, 2017. Available at: https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/12860.
25- Subramaniam, G. What is the definition of an innovation hub? 2015. Available at: https://www.quora.com/What-is-the-definition-of-an-innovation-hub.
26- Donovan, D., Larouche, T., Etzinger, B. & MacLennan, Christopher. Innovation Hub, CENTRAL INNOVATION HUB PRIVY COUNCIL OFFICE, 2016. Available at: https://www.canada.ca/content/dam/pco-bcp/documents/pdfs/inn-inn/rpt1_2016-eng.pdf.
27- Beer, J., De Millar, P., Mwangi, J., Nzomo, V. & Rutenberg, I. A Framework for Assessing Technology Hubs in Africa. NYU Journal of Intellectual Property and Entertainment Law, 6(2), 2017. Available at: http://www.openair.org.za/wp-content/uploads/2017/03/WP-2-Framework-for-Assessing-Technology-Hubs-in-Africa.pdf.
28- Petti, C. & Zhang, S. Factors influencing technological entrepreneurship capabilities: Towards an integrated research framework for Chinese enterprises. Journal of Technology Management in China, 6(1), pp. 7-25, 2011.
29- Petti, C. ed. Cases in technological entrepreneurship: Converting ideas into value. Edward Elgar Publishing, 2009.
30- Ramazanpour Nargesi, Q., Davari, A. And Dehghan, A. The effect of intellectual capitals on competitive advantage with the mediating effects of technological entrepreneurship(Case study: Companies based in the incubators centers of Tehran). Journal of Technology Development Management, 5(2), pp. 41-61, 2017. {In Persian}. doi: 10.22104/jtdm.2018.1898.1654.
31- Suresh, J., & Ramraj, R. Entrepreneurial Ecosystem: Case Study on the Influence of Environmental Factors on Entrepreneurial Success. European Journal of Business and Management, 4(16), pp.95-101, 2012. sci-https://sci-hub.se/10.0000/www.iiste.org/Journals/EJBM/3007.
32- Spigel, B., (2015). The Relational Organization of Entrepreneurial Ecosystems. Entrepreneurship Theory and Practice, 41(1), pp.49–72. doi:10.1111/etap.12167.
33- Holloway, I., & Todres, L. The status of method: flexibility, consistency and coherence. Qualitative research, 3(3), pp. 345-357, 2003.
34- Charan, P., Shankar, R., & Baisya, R. K. Analysis of interactions among the variables of supply chain performance measurement system implementation. Business Process Management Journal, 14(4), pp. 512–529, 2008. doi:10.1108/14637150810888055.
35- Aloini, D., Dulmin, R. & Mininno, V. Risk assessment in ERP projects. Information Systems, 37(3), pp. 183–199, 2012. doi:10.1016/j.is.2011.10.001.
36- Friederici, N. How Nascent Technology Entrepreneurs Organize: The Community Assembly Process, DRUID17, New York, USA, June 12-14, 2017. doi: 10.2139/ssrn.3123804.
37- Sharma, S. K. & Meyer, K. E. Industrializing Innovation-the Next Revolution. Springer, Cham, 2019. doi:10.1007/978-3-030-12430-4.
38- Carrincazeaux, C. & Gaschet, F. Regional Innovation Systems and Economic Performance: Between Regions and Nations. European Planning Studies, 23(2), pp. 262–291, 2014. doi:10.1080/09654313.2013.861809.
39- Fabrício, Jr. R., de, S., da Silva, F. R., Simões, E., Galegale, N. V., & Akabane, G. K. Strengthening of Open Innovation Model: using startups and technology parks. IFAC-PapersOnLine, 48(3), pp. 14–20, 2015. doi:10.1016/j.ifacol.2015.06.051.
40- Ryan, P. & Giblin, M. High-tech Clusters, Innovation Capabilities and Technological Entrepreneurship: Evidence from Ireland. The World Economy, 35(10), 1322–1339, 2012. doi:10.1111/j.1467-9701.2012.01486.x.
41- Suresh, J., & Ramraj, R. Entrepreneurial Ecosystem: Case Study on the Influence of Environmental Factors on Entrepreneurial Success. European Journal of Business and Management, 4(16), 95-101, 2012. https://sci-hub.se/10.0000/www.iiste.org/Journals/EJBM/3007.
42- Bahemia, H. & Squire, B. A contingent perspective of open innovation in view product development projects. Druid summer conference on opening up innovation: strategy, organization and technology, London, England, June: pp. 16-18, 2010. Available at: http://www.journalijar.com/uploads/628_IJAR-15109.pdf.
43- Stankovic, I. & Gocic, M. T. Forming of Science and Technology Park as an Aspect of Civil Engineering. Architecture and Civil Engineering, 7(1), pp. 57-64, 2009. Available at: https://pdfs.semanticscholar.org/22a9/ac140d21caa39b021d684bcfc612d4eb415d.pdf.
44- Hochberg, Y. V. Accelerating Entrepreneurs and Ecosystems: The Seed Accelerator Model. Innovation Policy and the Economy, 16, pp. 25–51, 2016. doi:10.1086/684985.
45- Saidi, T., de Villiers, K., & Douglas, T. S. The sociology of space as a catalyst for innovation in the health sector. Social Science & Medicine, 180, pp.. 36–44, 2017. doi:10.1016/j.socscimed.2017.03.015.
46- Jafar, A., Akbari, M., & Davari, A. The Effective Factors on the Formation of Innovation Clusters: The Case of Sharif Innovation District. Journal of Science & Technology Policy, 12(1), pp. 1-14, 2020. {In Persian}. DOI: 10.22034/jstp.2020.12.1.1119.

www.SID.ir