

عنوان مقاله: شناسایی عوامل موثر بر فرآیند شکل‌گیری

سیستم نوآوری فناورانه در کشور:

الگویی مبتنی بر نظریه برخاسته از داده

محمود متوسلی^۱ - محمدرضا میگون پوری^۲ - الهه

میگون پوری^۳

دریافت: ۹۱/۸/۱۶

پذیرش: ۹۲/۲/۸

مقاله برای اصلاح به مدت سه ماه و ۱۱ روز نزد پدیدآوران بوده است.

چکیده:

دستیابی به نوآوری‌های مستمر مستلزم ایجاد نوآوری به گونه‌ای نظام‌مند می‌باشد. این امر مستلزم شناسایی ماهیت فرآیندها و چگونگی پیدایش سازوکارهای سیستم‌های نوآوری است. پژوهش حاضر با درک اهمیت و نقش سیستم‌های نوآوری فناورانه در توسعه فناوری و با توجه به کمبود مطالعات پیشین در حوزه شناسایی عوامل تاثیرگذار بر پیدایش این گونه سیستم‌ها، در پی مفهوم‌سازی و پاسخ به این سؤال است که «عوامل موثر بر فرآیند شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در ایران چه هستند و چگونه بر شکل‌گیری این گونه سیستم‌ها تاثیر می‌گذارند؟». روش پژوهش حاضر کیفی است و با استفاده از شیوه نظریه برخاسته از داده‌ها انجام شد. در این پژوهش مصاحبه‌های عمقی و هدفمند با ۹ نفر از خبرگان آشنا به مفاهیم نوآوری فناورانه و سیستم‌های نوآوری در سه گروه دانشگاهی، سیاست‌گذار و صنعتگر، به مدد روش گلوله برفی انجام گردید. با استفاده از تحلیل مصاحبه‌ها، مشخص شد که پنج گروه از عوامل زمینه‌ای، محیطی، ساختاری، کارکردی و راهبردی بر شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور موثرند که در قالب ۱۷ مقوله مجزا دسته‌بندی شدند. در پایان هم مکانیزم چگونگی تاثیرگذاری این عوامل بر پیدایش سیستم نوآوری فناورانه در کشور در قالب یک مدل تجسمی ارایه شده است.

۱. استاد دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران
 ۲. استادیار دانشکده کارآفرینی، دانشگاه تهران
 ۳. کارشناس ارشد کارآفرینی، دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)
- e_meigoonpoury@ut.ac.ir

کلیدواژه‌ها: نوآوری، سیستم‌های نوآوری فناورانه، اقدامات

کارآفرینانه، کارکرد، ساختار.

شناسایی عوامل موثر بر فرآیند شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه در کشور: الگویی مبتنی بر نظریه بر خاسته از داده

مقدمه

نوآوری به‌عنوان سمبل، نماد تلاش و موفقیت در کارآفرینی می‌باشد و نوآوران از جمله پیشگامان موفق ایجاد کارآفرینی و رشد اقتصادی در جامعه هستند. طبق نظر (Schum- peter 1934) کارآفرین نیروی محرکه اصلی در توسعه اقتصادی و نقش وی نوآوری است، لذا اگر نوآوری به‌عنوان قلب تپنده در توسعه اقتصادی پذیرفته شود، کشف فرآیند تشکیل نوآوری یکی از مهمترین ارکان تحقق این توسعه خواهد بود. همچنین افزایش اهمیت نوآوری را می‌توان در جهانی شدن بازارها و فشار رقابت برای کسب مزیت رقابتی دانست. فراتر از شرکت‌ها و سازمان‌ها، نوآوری و فناوری در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی، فنی و سیاسی می‌تواند اثرات قابل توجهی داشته باشد و وسیله تکامل و تامین زندگی مردم، تجارت، کسب و کار، رقابت، موفقیت و پیشرفت و سازگاری برای ملت‌ها محسوب گردد. در حال حاضر در سطوح محلی و جهانی، نوآوری به‌عنوان عامل کلیدی در رشد اقتصادی و توسعه مشخص شده است. از این‌رو، با رشد اقتصادی و توسعه روند افزایشی در آگاهی سیاست‌گذاران مرتبط با فعالیت‌های نوآوری - که پیشگامان رشد اقتصادی و اجتماعی هستند- ایجاد شده است. در هر صورت مشوق‌های پیشبرد نوآوری به صورت کلی هستند و به سمت بخش‌های نوآوری‌های فناورانه و سازمان‌های فناوری محور سوق داده شده‌اند. تجارب کشورهای مختلف نشان‌دهنده این مطلب است که سرعت بالای نوآوری‌ها سبب رشد اقتصادی بسیاری از کشورها گشته و این امر به صورت همگرایی در رشد اقتصادی بین کشورهای توسعه‌یافته و تازه صنعتی شده خود را نشان می‌دهد (Markard *et al.*, 2012). این عامل محرک رشد و توسعه اقتصادی را می‌توان در بلندمدت وابسته به سرمایه‌گذاری در ابتکارات و نوآوری‌های دارای جهت‌گیری خاص دانست (رضوی و اکبری، ۱۳۹۰)، که نیازمند آگاهی از چگونگی پیدایش نوآوری‌های هدفمند و جهت‌دار می‌باشد. یکی از جدیدترین چارچوب‌های تحلیلی و توصیفی فرآیند شکل‌گیری نوآوری، رویکرد نظام‌مند به این پدیده است که با عنوان نظام یا سیستم نوآوری^۱ شناخته می‌شود و می‌تواند به‌عنوان راهبردی مناسب برای سیاست‌گذاری نوآوری

1. Innovation System

در درازمدت به کار گرفته شود. البته این نکته را نیز باید در نظر گرفت که سیستم‌های نوآوری فناورانه، سیستم‌های وابسته به مسیر^۱ هستند، بدین معنی که نسبت به نقطه آغاز بسیار حساس بوده و وضعیت تصمیم‌گیری‌های گذشته و جهت‌گیری‌های توسعه اقتصادی که از سال‌ها پیش از شناسایی سیستم نوآوری لحاظ گردیده‌اند، در تعیین مسیر آینده سیستم و شناسایی مزیت‌های بالقوه و بالفعل آنها مهم هستند. این امر ضرورت توجه به سیستم‌های نوآوری و لزوم بسترسازی مناسب از جنبه‌های فرهنگی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی را می‌طلبد. اهمیت این موضوع، پژوهش را به شناسایی مولفه‌های شکل‌دهنده این گونه سیستم‌ها به منظور رفع موانع و تقویت محرک‌ها رهنمون می‌سازد. بنابراین به منظور دستیابی به توسعه فناوری در کشور باید شناخت کاملی از عناصر، ساختار، فرایندها و سازوکارهای تاثیرگذار بر سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور ایجاد شود. متأسفانه علی‌رغم اهمیت این گونه سیستم‌ها، مطالعات این حوزه در کشور به صورت کامل و هدفمند صورت نگرفته و این موضوع باعث شده که جنبه‌های مختلف تاثیرگذار بر سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور تقریباً ناشناخته باقی بمانند.

در این پژوهش سعی شده است تا این خلاء مطالعاتی - شناختی به منظور افزایش سطح آگاهی سیاست‌گذاران و دست‌اندرکاران بخش نوآوری و تسهیل زمینه‌سازی در پیدایش و ارتقاء عوامل موثر بر شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه برطرف گردد. به همین دلیل این پژوهش به دنبال پاسخگویی به این سؤال اصلی است که «عوامل تاثیرگذار بر فرآیند شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور چه مواردی هستند و چگونه بر شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه تاثیر می‌گذارند؟». به منظور پوشش جنبه‌های بیشتری از موضوع، تعدادی سؤال فرعی نیز مطرح و مورد بررسی قرار گرفتند که شامل: «عوامل کارکردی و ساختاری تاثیرگذار بر شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور چه هستند؟»، «سایر عوامل تاثیرگذار بر شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور چه هستند؟» و «شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور به چه الزامات و پیش‌نیازهایی نیازمند است؟».

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

یکی از جدیدترین چارچوب‌های تحلیلی و توصیفی فرآیند شکل‌گیری نوآوری، رویکرد سیستمی به این پدیده است که با عنوان سیستم نوآوری شناخته می‌شود. این رویکرد کمی بیش از دو دهه پیش با کارهای انجام شده از سوی (Freeman (1987), Lundvall (1992) و Nelson (1993) به وجود

1. Path-Dependence

آمده است و در مدت زمان بسیار کم موفق به کسب جایگاهی قابل توجه در بین پژوهشگران شده است؛ به طوری که امروزه در بسیاری از زمینه‌های پژوهشی به‌عنوان چارچوبی برای سیاست‌گذاری نوآوری استفاده شده است (Bergek *et al.*, 2008). تعریف جامع (Lundvall 1992) از سیستم نوآوری، دلالت بر اثرگذاری تمامی اجزا و ابعاد ساختار اقتصادی و نهادی دارد که بر یادگیری، پژوهش و کاوش اثر می‌گذارند. Edquist & Johnson (1997)، سیستم نوآوری را به‌عنوان «عوامل مهم اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، سازمانی و غیره که بر توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری‌ها اثرگذارند» تعریف کرده‌اند. این تعریف، به این نکته رهنمون است که رویکرد سیستم نوآوری به عوامل تبیین‌کننده نوآوری و نه به نتایج حاصل از آن همانند رشد، بحران اشتغال، شرایط کار و موارد دیگر می‌پردازد. با این تفاسیر می‌توان گفت که مفهوم سیستم‌های نوآوری برای تحلیل همه زیرسیستم‌های اجتماعی، بازیگران و مؤسساتی که در یک مسیر یا چند مسیر، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، عمدی یا غیرعمدی، در ظهور یا تولید نوآوری با یکدیگر مشارکت می‌کنند، به کار می‌رود. پس چنانچه مشخص باشد چه فعالیت‌هایی باعث پیدایش و رشد نوآوری می‌شوند، می‌توان فرآیندهای موثر بر پیدایش نوآوری را شکل داد.

سیستم نوآوری فناورانه

یکی از رویکردهای مهم سیستم نوآوری، سیستم نوآوری فناورانه است که با هدف بهبود تحلیل سبک سیستم‌های نوآوری توسعه پیدا کرده و به‌عنوان بخشی از مکتب نظری گسترده‌تری به نام رویکرد سیستم نوآوری معرفی شد. ایده اصلی این رویکرد آن بود که، عامل تعیین‌کننده تغییرات فناورانه فقط در شرکت‌های فردی یا در موسسات پژوهشی یافت نمی‌شود، بلکه در یک ساختار اجتماعی گسترده‌ای که در آن شرکت‌ها و مؤسسات دانشی تعبیه شده‌اند، وجود دارد (Freeman, 1988). سیستم نوآوری فناورانه^۱ مفهومی توسعه‌یافته در داخل رشته علمی مطالعات نوآوری است که در خدمت توضیح ماهیت و سرعت تغییرات فناورانه می‌باشد (Smits, 2002). سیستم نوآوری فناورانه می‌تواند به‌عنوان «شبکه‌ای پویا از تعامل عوامل در حوزه اقتصادی - صنعتی خاص تحت زیرساخت نهادی خاص و دخیل در تولید، انتشار و به‌کارگیری فناوری» تعریف شود (Carlsson & Stankiewicz, 1991). در این تعریف سیستم فناورانه به‌عنوان موجودیتی معرفی می‌شود که به‌طور هم‌زمان فناوری‌های جدید را به‌وجود می‌آورد و از فناوری‌های موجود حمایت و پشتیبانی می‌نماید (Negro & Hekkert, 2010). مفهوم سیستم نوآوری فناورانه

1. Technological Innovation System

امکان تجزیه و تحلیل فرامرزی را نیز فراهم می‌آورد، زیرا مرزهای این نوع سیستم‌ها محدود به مرزهای جغرافیایی خاصی نیست و این امر به‌عنوان یکی از وجوه تمایز این سیستم با دیگر انواع سیستم‌هاست. به همین دلیل می‌توان از این نوع سیستم نوآوری به‌منظور تجزیه و تحلیل فرآیند نوآوری و شکل‌گیری صنایع نوظهور استفاده زیادی کرد (Markard *et al.*, 2012).

برای درک بهتر سیستم‌های نوآوری فناورانه، لازم است اجزای اصلی تشکیل‌دهنده آنها که در ادبیات سیستم‌های نوآوری به آنها ساختار اطلاق می‌شود، به درستی شناخته شوند. ساختار، نشان‌دهنده ماهیت ایستا و ثابت سیستم است، به طوری که در طول زمان، نسبتاً پایدار و دارای سه مشخصه اساسی: بازیگران، نهادها و عوامل فناوری باشد (Bergek, 2003). منظور از بازیگران، تمامی افراد درگیر در سازمان‌هایی است که در یک فناوری مشارکت دارند. بازیگران سیستم نوآوری فناورانه از طریق انتخاب‌ها و اقدامات‌شان فرآیند تولید، توزیع و بهره‌برداری از فناوری را انجام می‌دهند، بنابراین ایجاد سیستم نوآوری فناوری وابسته به مناسبات مشترک بین همه بازیگران است (Hekkert *et al.*, 2007). در مورد نهادها نیز باید گفت که ساختارهای نهادی به‌عنوان هسته مفهوم سیستم نوآوری هستند. نهادها قراردادهای ابداع شده انسانی هستند که کنش‌های متقابل انسانی را ساختارمند می‌سازند. آنها از قوانین رسمی (برای مثال قواعد، قوانین و قانون اساسی)، قوانین غیررسمی (برای مثال ارزش‌های رفتاری، عرف و قوانین برخورد تحمیل شده رفتار) و خصوصیات اجرایی آنها تشکیل شده‌اند (North, 1994). البته بین نهادهای رسمی و غیررسمی تمایز وجود دارد، به طوری که قوانین در موسسات یا نهادهای رسمی به صورت مدون و اجباری توسط برخی از مقامات به اجرا در می‌آید، درحالی‌که در نهادهای غیررسمی بیشتر نهان و به صورت ارگانیکی توسط تعامل جمعی بازیگران شکل گرفته‌اند (Scott, 2001).

نمونه‌هایی از نهادهای رسمی، قوانین دولتی و سیاست‌تصمیم‌گیری است که دستورالعمل‌ها و یا قراردادهای موسسات نیز به این دسته تعلق دارند. سومین عامل ساختاری، عامل فناوری است. ساختارهای فناوری شامل مصنوعات و زیرساخت‌های فناوری هستند که در آن عجبین شده‌اند و مستلزم عملکردهای فنی - اقتصادی همچون هزینه، ایمنی، و قابلیت اطمینان می‌باشند. این ویژگی‌ها برای درک مکانیسم بازخورد بین تغییرات فناوری و تغییرات سازمانی لازم می‌باشند، اما با این وجود، اهمیت ویژگی‌های فناوری، اغلب توسط پژوهشگران نادیده گرفته شده است (Suurs, 2009). عوامل ساختاری صرفاً عناصری هستند که سیستم را تشکیل می‌دهند و بر تاثیرگذار بودن یک سیستم نوآوری فناورانه به فعالیت‌های شکل‌دهنده این گونه سیستم‌ها که بر ساخت ساختار در طول زمان تمرکز دارد، تاکید می‌کند. ایده اصلی این روش آن است که تمام فعالیت‌هایی که



منجر به توسعه، انتشار و استفاده از نوآوری است، به عنوان کارکردهای سیستم در نظر گرفته شود (Suurs, 2009).

کارکردهای سیستم به عنوان تنوعی از فعالیت‌ها قابل درک هستند که ساختار سیستم نوآوری‌های فناورانه را متاثر می‌سازند. فرض این است که به منظور توسعه صحیح، سیستم باید به صورت قطعی تمام کارکردهای خود را ایجاد و تکمیل کند. فهرست‌های مختلفی از کارکردهای سیستم ساخته شده‌اند و دانشمندان بسیاری بررسی‌های مفیدی در این زمینه ارائه داده‌اند که تقریباً در تمامی مطالعه‌های انجام گرفته، شباهت‌های زیادی در کارکردهای اصلی تشکیل دهنده سیستم نوآوری فناورانه وجود دارد. به طور مثال اگر فرض شود که بتوان موفقیت یک ایده را در تبدیل شدن به یک محصول موفق به صورت فرمولی از کارکردها و عوامل متعدد نوشت، می‌توان آن را در جدول زیر دسته‌بندی نمود. این عوامل شامل کارکردهای فعالیت‌های کارآفرین، توسعه دانش، انتشار و تبادل دانش، هدایت تحقیقات، شکل‌دهی بازار، بسیج منابع، و پشتیبانی از ائتلاف‌های حمایتی یا مشروعیت بخشی هستند. عوامل ذکر شده را می‌توان در جدول ۱ نشان داد:



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۱: خلاصه مطالعه‌های انجام شده در مورد کارکردهای شکل‌دهنده سیستم نوآوری فناورانه

کارکردهای سیستم نوآوری فناورانه	شرح کارکرد	پژوهشگران
فعالیت‌های کارآفرینی	کارآفرین دانش را به فرصت‌های کسب و کار و در نهایت نوآوری ترجمه می‌کند. فعالیت‌های کارآفرین پروژه‌هایی را شامل می‌شود که هدف آنها اثبات سودمندی فناوری در حال ظهور در محیط تجاری یا عملی است.	Hekkert <i>et al.</i> , 2007; Suurs & Hekkert, 2009; Negro, 2007; Negro <i>et al.</i> , 2008; Negro <i>et al.</i> , 2012; Bergek, 2003; Bergek <i>et al.</i> , 2008; Suurs, 2009; Markard & Truffer, 2008
توسعه دانش	توسعه دانش فعالیت‌های یادگیری را در فناوری‌های نوظهور و همچنین در بازار، شبکه‌ها، و غیره شامل می‌شود.	Hekkert <i>et al.</i> , 2007; Bergek <i>et al.</i> , 2008; Suurs, 2009; Negro, 2007
انتشار و تبادل دانش	فعالیت‌های نشر دانش، مستلزم مشارکت بین بازیگران مانند توسعه‌دهندگان فناوری و همچنین برگزاری کارگاه‌ها و جلسات کنفرانس‌هاست.	Hekkert <i>et al.</i> , 2007; Negro & Hekkert, 2010; Bergek, 2003; Bergek <i>et al.</i> , 2008; Suurs, 2009; Markard & Truffer, 2008
هدایت تحقیقات	تابع هدایت تحقیقات است و اشاره به فعالیت‌هایی دارد که نیازها، ملزومات و انتظارات از بازیگران را با توجه به حمایت بیشتر از فناوری در حال ظهور، شکل می‌دهد.	Hekkert <i>et al.</i> , 2007; Negro & Hekkert, 2010; Bergek <i>et al.</i> , 2008; Suurs, 2009; Markard & Truffer, 2008
شکل‌دهی بازار	شکل‌دهی بازار شامل فعالیت‌هایی است که منجر به ایجاد تقاضا برای فناوری در حال ظهور شود.	Hekkert <i>et al.</i> , 2007; Bergek <i>et al.</i> , 2008; Suurs, 2009; Negro <i>et al.</i> , 2012
بسیج منابع	بسیج منابع اشاره به اختصاص سرمایه مالی، مادی و انسانی دارد. دسترسی به چنین عوامل سرمایه‌ای برای همه تحولات دیگر لازم است.	Hekkert <i>et al.</i> , 2007; Suurs & Hekkert, 2009; Bergek, 2003; Bergek <i>et al.</i> , 2008; Suurs, 2009; Negro <i>et al.</i> , 2012
مشروعیت‌بخشی	رشد فناوری در حال ظهور اغلب با مقاومت بازیگران در مقابل کسب منافع سیستم کنونی همراه است. به‌منظور توسعه و بهره‌گیری از سیستم نوآوری فناوری، دیگر بازیگران باید اثر این مقابله را خنثی کنند. این کار می‌تواند با پیگیری مصرانه مقام‌های قدرتمند برای تجدید پیکربندی نهاد سیستم انجام شود.	Sabatier, 1998; Hekkert, 2007; Bergek <i>et al.</i> , 2008; Suurs, 2009; Negro, 2007; Negro <i>et al.</i> , 2012

مطالب بیان شده، ضرورت توجه به مولفه‌های ساختاری و کارکردی شکل‌دهنده سیستم‌های نوآوری را به‌منظور بررسی عمیق‌تر ریشه‌های شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور نشان می‌دهد. این امر برای دستیابی به تبعات مثبتی همچون افزایش نرخ و جهت‌مندی نوآوری‌های فناورانه، و رشد و توسعه فناوری است. بنابراین، ادبیات موضوع این فرض مقدماتی را که عوامل و فعالیت‌های کارکردی درون بستری از عوامل ساختاری شکل‌دهنده سیستم نوآوری قرار دارد، تقویت می‌کند. با توجه به اینکه این موارد عوامل درونی شکل‌دهنده سیستم‌های نوآوری هستند و عوامل تاثیرگذار دیگری نیز در قالب سایر عوامل تاثیرگذار بر سیستم می‌تواند بر فرآیند پیدایش سیستم نوآوری فناورانه در کشور تاثیرگذار باشد، فرضیه تاثیرگذاری عوامل ساختاری، کارکردی و محیطی بر پیدایش سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور شکل می‌گیرد تا با استفاده از نظریه داده بنیاد (برخاسته از داده‌ها)، این فرض مورد بررسی قرار گرفته و با تکمیل داده‌های به‌دست آمده از نتایج پژوهش، نظریه میانی شکل گیرد (بازرگان، ۱۳۸۷).

روش پژوهش

یکی از روش‌های بررسی موثر فرآیندها، روشی موسوم به نظریه برخاسته از داده‌هاست (بازرگان، ۱۳۸۷) که در این روش با استفاده از داده‌هایی که به طور نظام‌مند از راه پژوهش به‌دست می‌آید می‌توان به تکوین نظریه میانی پرداخت (Glaser & Strauss, 1967). البته باید توجه داشت که تکوین نظریه در این روش بر فرضیه استوار نیست و نظریه از دل داده‌ها استخراج می‌شود (بازرگان، ۱۳۸۷). در این پژوهش روش گردآوری داده‌ها از نوع کیفی - و به دلیل این که این پژوهش تلاش دارد تا با توضیح و تبیین مشاهده‌ها به ارایه نتایج عملی و کاربردی بپردازد- از نظر هدف، کاربردی است. در این پژوهش در گام نخست برای دستیابی به اطلاعات مناسب، به مطالعه و بررسی اسنادی پرداخته شد و با استفاده از ادبیات موضوع استخراج شده از پیشینه پژوهش‌ها، مفاهیم اصلی پژوهش استخراج شد. سپس در گام بعد به‌منظور پوشش همه جوانب موضوع، به انجام مصاحبه عمیق و نیمه‌ساختاریافته با ۹ تن از خبرگان و اساتید آشنا با مفاهیم نوآوری فناورانه و سیستم‌های نوآوری در کشور از طریق نمونه‌گیری هدفمند مبادرت شد. در این پژوهش تعداد افرادی که برای مصاحبه انتخاب شدند بر مبنای اصل کفایت داده‌هاست، به این ترتیب پس از انجام ۸ مصاحبه، پژوهشگر به این نتیجه رسید که به علت تکراری شدن اطلاعات، نیازی به مصاحبه بیشتر نیست و مصاحبه به اشباع نظری^۱ رسیده است، اما برای اطمینان بیشتر،

1. Theoretical Saturation

مصاحبه تا نفر نهم ادامه یافت. در این پژوهش از روش مصاحبه به‌عنوان ابزار جمع‌آوری داده‌های کیفی استفاده شد و به‌منظور دستیابی به اطلاعات کامل‌تر و پوشش همه‌جانبه موضوع، سعی شد تا خبرگان مورد نظر از رسته‌های فعالیتی مختلف درگیر با مفهوم سیستم‌های نوآوری فناورانه انتخاب شوند که بر این اساس سه دسته از خبرگان شناسایی شدند. این سه دسته شامل سه گروه سه نفره مشتمل بر سه خبره علمی و دانشگاهی، سه خبره سیاست‌گذار و سه خبره صنعتگر بودند که به روش هدفمند (نمونه‌گیری غیرتصادفی) و با استفاده از روش گلوله برفی، نمونه‌گیری و انتخاب شدند. تحلیل داده‌های حاصل از مصاحبه نیز در سه مرحله کدگذاری باز^۱، محوری^۲ و انتخابی^۳ صورت پذیرفت. در مرحله کدگذاری باز ابتدا با بررسی متن مصاحبه‌ها، گزاره‌های مفهومی و مقولات نهفته در آنها مورد بررسی قرار گرفت که در مجموع تعداد ۱۸۴ مجموعه جمله (نشانگر)، استخراج شد که با نام گزاره‌های مفهومی در جدول‌های کدگذاری باز قرار داده شدند. در مجموع ۸۴ گزاره مفهومی شکل گرفت و سپس این گزاره‌ها با توجه به ماهیت مشترک، در خوشه‌های مفهومی مجزا دسته‌بندی شدند. به این ترتیب ۵ مقوله کلی به‌دست آمد. در مرحله کدگذاری محوری، یکی از مقولات کلی به‌دست آمده در مرحله قبل که بر اساس تحلیل داده‌ها دارای بیشترین ارتباط با سایر مقولات بود و نقش هسته‌ای در فرآیند مورد مطالعه ایفا می‌کرد، به‌عنوان مقوله اصلی در فرآیند مورد مطالعه، انتخاب شد. سپس با تحلیل روایت‌ها، نوع ارتباط سایر مقولات با مقوله اصلی، به صورت عوامل زمینه‌ای (عوامل ایجادکننده پدیده اصلی)، راهبردها (کنش‌ها و تعاملات به‌دست آمده از پدیده اصلی)، ساختاری (عوامل اثرگذار غیرمستقیم بر شکل‌گیری راهبردهای به‌دست آمده از پدیده اصلی)، محیطی (عوامل اثرگذار غیرمستقیم بر راهبردهای به‌دست آمده از پدیده اصلی) و پیامدها (نتایج به‌دست آمده از راهبردها) مشخص شد و بر اساس پارادایم کدگذاری محوری به شکل تجسمی درآمد. در مرحله کدگذاری انتخابی، روابط بین مقولات که با استفاده از تحلیل داده‌ها و یادداشت‌های فنی به‌دست آمده بود به شکل حکایت‌گونه صورت‌بندی شد و به این ترتیب نظریه‌مبانی به‌دست آمده از پژوهش، تکامل یافت (بازرگان، ۱۳۸۷). برای اعتباربخشی به یافته‌ها تلاش شد که با گزارش دقیق مقوله‌ها و استناد به داده‌ها، تطابق هم‌گونی^۴ یافته‌ها نشان داده شود. همچنین از دو گروه کانونی ۳ نفره از نمونه‌ها تقاضا شد تا فرآیند به‌دست آمده مورد ارزیابی قرار گیرد. بدین ترتیب با اعمال نظریه‌ها به این افراد، نظریه نهایی به‌دست آمد.

1. Open Coding
2. Axial Coding
3. Selective Coding
4. Triangulation

جدول ۲: اطلاعات نمونه‌های مورد مطالعه

شماره نمونه	جنسیت	نوع ارتباط با موضوع نوآوری و فناوری	حوزه فعالیت	محل استقرار
۱	مرد	خبیره علمی	استاد دانشگاه	تهران
۲	زن	خبیره علمی	استاد دانشگاه	تهران
۳	مرد	خبیره علمی	پژوهشکده سانا	تهران
۴	مرد	خبیره سیاست‌گذار	نماینده مجلس	زنجان
۵	مرد	خبیره سیاست‌گذار	پژوهشگاه نیرو	تهران
۶	زن	خبیره سیاست‌گذار	نهاد ریاست جمهوری	تهران
۷	زن	خبیره صنعتگر	مدیرعامل شرکت فناوری اطلاعات	بوئین زهرا
۸	مرد	خبیره صنعتگر	مدیرعامل شرکت داروسازی	تهران
۹	مرد	خبیره صنعتگر	مدیرعامل شرکت انرژی‌های نو	تهران

تجزیه و تحلیل داده‌ها

یافته‌های این پژوهش در دو قسمت متوالی ارائه شد. در قسمت اول، مقوله‌های نهایی به دست آمده از کدگذاری‌ها و بر اساس شاخص‌های شش‌گانه اصلی که در پارادایم کدگذاری محوری ارائه شدند، شرح و تحلیل گشت. در قسمت دوم نیز به ارائه الگوی مفهومی منتج از پژوهش پرداخته شد.

قسمت اول: شرح و تحلیل مقوله‌های نهایی

۱. پدیده اصلی در فرآیند شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه

شکل‌گیری و توالی مناسب فعالیت‌های شکل‌دهنده سیستم

بررسی روایت‌های حاصل از مصاحبه با نمونه‌ها به کرات اشاره به محوریت فعالیت‌هایی (کارکردهایی) داشت که یکی پس از دیگری می‌توانند موجب تحریک و شکل‌گیری سیستم گردند. در ادامه هر یک از این فعالیت‌ها مورد تحلیل قرار خواهند گرفت:

تولید و انتشار منابع دانش: مقوله بیان شده به مجموعه‌ای از شاخص‌ها و ضروریات ایجاد و نشر دانش فنی و غیرفنی مرتبط با فناوری و نوآوری اشاره دارد. برای مثال مصاحبه با

نمونه ۴، به وضوح اشاره به تولید و انتشار دانش دارد: «... قبل از هر کاری برای داشتن نوآوری و به‌کارگرفتن فناوری باید دانش مناسب آن خلق و یا یاد گرفته شود، بعد از آن هم می‌توان دانش را نشر داد. البته باید توجه داشت این یادگیری در رابطه با موضوعات مختلف مثل دانش فنی مربوط به یک فناوری جدید، بازار، شبکه‌ها و مصرف‌کننده‌ها هم می‌تواند انجام شود. با این وجود، تأکید بیشتر بر یادگیری دانش فنی فناوری جدید و نوظهور است...». نمونه ۸: «... اگر امکان‌پذیر بود که به عقب برگشت، خیلی از کارهایی که بی‌توجه از کنار آنها رد شده را باید دوباره مورد بررسی و به آنها اهمیت داد. مثلاً بخش پژوهش و توسعه فعال در کارخانه راه‌اندازی شود تا دانش افراد به روز گردد...». یا مثلاً در مورد ۲: «... زمانی می‌توان گفت که توسعه فناوری به‌وقوع پیوسته است که بازیگران مختلف بتوانند با همدیگر تعامل مناسب داشته باشند و با این کار یادگیری تعاملی به‌وجود آید. مثلاً در حین استفاده از یک فناوری هم می‌توان به یادگیری دست پیدا کرد. این نوع یادگیری، بر مبنای تجربه استفاده‌کنندگان از نوآوری فناورانه استوار است، مثل تعاملی که بین مصرف‌کننده و تولیدکننده فناوری برقرار می‌شود. یک نمونه خوب از این تعاملات را می‌توان در نمایشگاه‌های تخصصی که هر ساله برای صنایع مختلف برگزار می‌شود، دید...».

می‌توان گفت که خلق و انتشار منابع دانش، دربرگیرنده تمامی فعالیت‌هایی است که می‌توان در فرآیند یادگیری قرار داد. بدیهی است که این کارکرد در قلب فرآیند نوآوری و در نتیجه در قلب یک سیستم نوآوری جای دارد. بنابراین، تحقق این کارکرد پیش‌نیاز توسعه سیستم نوآوری فناورانه تلقی می‌گردد و جزء کارکردهایی است که باید پیش از کارکردهای دیگر محقق گردد.

فعالیت‌هایی که منجر به کارآفرینی می‌شوند: مقوله یاد شده به مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی که منجر به تبدیل دانش فنی موجود به کسب و کارهای جدید می‌گردند، اشاره دارد. کارآفرینان از بازیگران کلیدی در سیستم‌های نوآوری به شمار می‌روند. فعالیت‌های کارآفرینی را نیز می‌توان در قالب یکی از فرآیندهای اصلی سیستم نوآوری فناورانه جای داد. نقش کلاسیک کارآفرین این است که دانش را به فرصت‌های کسب و کار و در نهایت نوآوری ترجمه کند. بررسی نمونه‌ها حاکی از آن است که فعالیت‌های کارآفرین، پروژه‌هایی را شامل شود که هدف آنها اثبات سودمندی فناوری در حال ظهور در محیط تجاری و یا عملگرا است. نمونه روایتی از مقوله بیان شده در قالب گوشه‌هایی از مصاحبه نمونه ۳ قابل ذکر است: «... می‌شود گفت لازمه شکل‌گیری سریع‌تر و سیستماتیک نوآوری، تلاش‌هایی است که به طور مستقیم برای تجاری‌سازی محصولات و خدماتی که پایه دانش فنی دارند، انجام می‌شود... در حقیقت، این فعالیت‌ها یک سیستم نوآوری را از یک نظام تحقیقات متمایز می‌سازد...» و یا در صحبت‌های نمونه ۱: «... قابل

تامل است که بدانید انجام فعالیت‌های کارآفرینی می‌تواند منجر به شکل‌گیری دانش‌های جدید از فناوری موجود شود. بنابراین، از یک طرف توسعه دانش لازمه انجام فعالیت‌های کارآفرینانه است و از طرف دیگر، فعالیت‌های کارآفرینانه با افزایش دانش فنی در رابطه با فناوری همراه است ... ایجاد و برپایی شرکت‌های نوآوری که در عرصه تجاری‌سازی فناوری فعالیت می‌کنند، به طور مستقیم به کارآفرین و فعالیت‌های وی بستگی دارد ...». همچنین در نمونه مورد ۵: «... می‌توان گفت تا هنگامی که افرادی نباشند که ریسک و مخاطرات ایجاد شده را به جان بخرند، یک فناوری را به بازار برسانند و یا از آن استفاده کنند و سرمایه خودشان را در این مسیر به جریان بیندازند، هیچ فناوری رشد نمی‌کند و نوآوری سرعت نمی‌گیرد ... می‌شود گفت هر کسی که در بخش‌های مختلف خصوصی، عمومی و یا دولتی، دانشگاهی و صنعتی، فعالیت‌های کارآفرینی را انجام می‌دهد، در آن مقطع خاص به‌عنوان کارآفرین شناخته می‌شود. پس حتی دولت‌ها هم می‌توانند در نقش کارآفرین ظاهر شوند ...».

تامین امکانات و منابع مالی و انسانی مورد نیاز: روایت‌ها نشان دادند که از دید نمونه‌ها، دسترسی به منابع مورد نیاز، یکی از ضروری‌ترین نیازهای توسعه نظام‌های نوآوری فناورانه است. فعالیت‌هایی که در این زمینه صورت می‌پذیرد، بیشتر از جنس سرمایه‌گذاری‌هایی است که در فرآیند توسعه انجام می‌شوند. در صورت عدم وجود منابع مالی و ابزارهای مورد نیاز و نیز بازیگرانی با توانایی و قابلیت‌های متمایز، یک فناوری نوظهور به هیچ وجه مورد استقبال قرار نخواهد گرفت. بنابراین، این مورد دارای اهمیت فراوانی در روند توسعه می‌باشد. نمونه روایتی ۳، شاهدی بر این مدعاست: «... برای شروع هر کاری لازم است شرایط را از لحاظ اینکه چه منابعی موجود است و از چه حمایت‌هایی برخوردار است، سنجید ... وقتی فناوری می‌خواهد شکل گیرد و مسیر توسعه را ادامه دهد، شاید لازم باشد که از منابع بیشتری استفاده شود، مثلاً از وام‌های حمایتی دولتی استفاده گردد، یا از متخصصین زبده دعوت به همکاری شود و یا یک‌سری منابع مورد نیاز از خارج وارد گردد...، مهم این است که از منابع و داشته‌ها به بهترین نحو استفاده شود ...».

پایش فناوری و هدایت تحقیق و توسعه: در بررسی روایت‌ها و داده‌های مشاهده‌ای به شواهدی دست یافته شد که حکایت از ضرورت رصد و پایش فناوری‌های موجود و در حال ظهور داشت. بر پایه این پیش‌بینی و پایش، می‌توان وضعیت فعلی پیشرفت فناوری مورد نظر را ارزیابی نمود و بر اساس آن به هدایت و مسیردهی پژوهش‌ها پرداخت. نمونه روایتی این مقوله را می‌توان در گفته‌های نمونه ۳ یافت: «... اینکه تحقیقات برای رسیدن به نوآوری و فناوری مورد نظر باید تا چه اندازه باشد و یا اینکه قبلاً جایی این کار انجام شده است یا خیر، خیلی مهم است ... اگر

بدانید که دیگران قبل از شما تا کجا پیش رفته‌اند و از چه راه‌ها و منابعی توانسته‌اند به موفقیت برسند، می‌توان یک قدم جلوتر از آنها بود و کنکاش‌های علمی را به سمتی برد که نتیجه‌بخش‌تر باشند، این کار می‌تواند منجر به رفع نیازها و انتظاراتی که افراد مختلف درگیر در ظهور و توسعه آن فناوری دارند، شود...».

ایجاد تقاضا برای فناوری در حال ظهور: تمامی روایت‌ها نشان دادند که وقتی یک فناوری جدید پا به عرصه وجود می‌گذارد، ممکن است که از اقبال خوبی در بازارهای مورد نیاز برخوردار نباشد، به همین منظور بازیگران درگیر در ظهور و توسعه آن فناوری می‌بایست به فعالیت‌هایی بپردازند که منجر به ایجاد تقاضا برای فناوری در حال ظهور گردد. مجموعه فعالیت‌هایی که با هدف رقابت‌پذیر ساختن فناوری نوظهور نسبت به فناوری‌های موجود در عرصه بازار در طول تحقق این امر قرار می‌گیرند؛ در حقیقت، یک فناوری نوظهور هستند که در مسیر رشد و توسعه خود نیازمند دستیابی به قابلیت‌هایی است که به واسطه آن‌ها بتواند در بازار نفوذ کرده و به سوی بلوغ خود حرکت نماید. برای مثال نمونه ۷ بیان می‌کند: «... زمانی با خیال راحت می‌توان گفت که محصول جدید یا فناوری در بازار از اقبال خوبی برخوردار است که قبل از آن خیلی از کارهای لازم را انجام داده باشید، مثلاً باید نیازهای ظاهر و نهان مشتری را شناخت، امکان‌سنجی درستی انجام داد و با برنامه درست در این مسیر پا گذاشت، تا به تجاری‌سازی موفق دست یافت و تقاضای مناسبی در بازار برای محصولات فراهم نمود...» و یا در صحبت‌های نمونه ۵: «... اینکه محصول نوآورانه شما در بازار چقدر بتواند با بقیه محصولات مشابه مقابله کند، بستگی به این دارد که از نظر مشتری، محصول شما چقدر بر محصولات دیگر برتری دارد، یعنی چه ویژگی‌های متمایزتری دارد و یا چه قابلیت‌هایی دارد که محصولات دیگر ندارند...».

رفع موانع، اعتباربخشی و ساختاردهی مجدد سیستم: یک دسته از فعالیت‌ها به دنبال رفع موانع پیش‌روی فناوری و ایجاد مقبولیت اجتماعی برای فناوری جدید هستند که می‌توانند منجر به تغییر نهادهای موجود در جامعه و هم‌راستا شدن آن‌ها با نیازهای بازیگران موجود در سیستم مورد نظر گردند. برای توضیح بیشتر می‌توان گفت که ظهور یک فناوری جدید، اغلب با مخالفت بازیگرانی که دارای منافع در فناوری‌های کنونی هستند، همراه می‌شود. فعالیت رفع موانع، اعتباربخشی و ساختاردهی مجدد سیستم، در توسعه فناوری مانند یک کاتالیزور عمل می‌کند و به فرآیند توسعه سیستم نوآوری سرعت می‌بخشد. این امر از طریق تشویق قانون‌گذاران و سیاست‌گذاران، به ایجاد آرایش‌بندی جدیدی از بدنه قواعد و مقررات مربوط به سیستم نوآوری فناوریانه صورت می‌پذیرد. این امر برای توجیه کردن فناوری نوظهور به‌عنوان بخشی از سیستم

فنی جدید و مقاومت در برابر مقابله‌های انجام گرفته از سوی بازیگران موجود اهمیت دارد. در بررسی داده‌ها شواهد زیادی از توجه نمونه‌ها به مقوله مورد نظر به دست آمد. برای مثال نمونه ۹ بیان می‌کند: «... هر فناوری جدید برای ورود موفق به بازار نیازمند حمایت‌ها و زیرساخت‌هایی است که اگر نباشند شاید آن فناوری در گردونه رقابت و مخالفت رقبا حذف شود...، حال اینکه چقدر قوانین و مقررات از این فناوری حمایت کند و چقدر همگرایی بین نهادهای جامعه با سیستم نوآوری فناورانه‌ای که در حال توسعه است، وجود داشته باشد، می‌تواند نجات‌دهنده آن فناوری باشد...» و یا نمونه ۶ بیان می‌کند که: «... به طور عموم در بخش‌های مختلف دولت و صنعت یک‌سری عوامل و بازیگران بانفوذی هستند که با ورود فناوری مورد نظر موافق یا مخالفند. اعمال نفوذ این عاملان نقش مهمی در ایجاد یا رفع موانع پیش‌روی یک فناوری یا محصول فناورانه دارد...، تبلیغات و مناسب جلوه دادن یک فناوری از طریق رسانه‌های مختلف هم می‌تواند به اعتباربخشی و مشروعیت بخشیدن به یک فناوری نوظهور منجر گردد، مثلاً تبلیغات مناسب در مورد مزایای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، اذهان جمعی را برای پذیرش فناوری‌های این نوع انرژی آماده می‌کند و به آن اعتبار می‌بخشد...».

۲. شرایط ساختاری سیستم

عاملان فعال و ایجاد شبکه‌های یادگیری: این مقوله اشاره به بازیگرانی دارد که در ظهور فناوری به طور مستقیم به عنوان توسعه‌دهنده و یادگیرنده فناوری یا به طور غیرمستقیم به عنوان تنظیم‌کننده، تأمین‌کننده مالی و دیگر نقش‌های مهم هستند. در حقیقت، این عاملان یک نظام نوآوری فناورانه هستند که با انتخاب‌ها و تصمیم‌های خود، فناوری‌هایی را ایجاد، منتشر و بهره‌برداری می‌کنند. شکل‌گیری یک نظام نوآوری فناورانه، وابستگی زیادی به وجود مهارت‌ها، انگیزه و اشتیاق عاملان آن برای انجام اقدامات مختلف دارد. ضمناً تعاملات مختلف بین افراد و گروه‌های مختلف درگیر در ظهور فناوری جدید می‌تواند باعث شکل‌گیری شبکه‌های مختلف تعاملی و یادگیری گردد که این امر به نوبه خود در شکل‌گیری و توسعه سیستم‌های نوآوری فناورانه نقش به‌سزایی ایفا کند. روایت‌های برآمده از نظرات نمونه‌ها نیز در اکثر موارد این مقوله را مورد تأکید قرار می‌دهد. به‌عنوان مثال، روایت‌های نمونه‌های ۱ و ۸ به ضرورت وجود و همکاری‌های مشترک فی‌مابین همه افراد، گروه‌ها، سازمان‌ها و نهادهای درگیر در شکل‌گیری و توسعه یک نوآوری فناورانه تأکید می‌کنند. همچنین روایت نمونه‌های ۳، ۸ و ۹ نیز صراحتاً به اثرگذاری تعاملات دوجانبه و یادگیری‌هایی که از طریق ایجاد این تعاملات و شبکه‌ها به دست

می‌آیند، تاکید دارند. به طور نمونه روایت برآمده از نمونه ۸ این گونه به این مقوله می‌پردازد: «... نیروی انسانی از جمله منابع حیاتی مستقیم یک سازمان یا نهاده است، یعنی اینکه نبود و یا کمبود نیروی متخصص که به‌عنوان مهمترین منبع توسعه در نظر گرفته می‌شود، می‌تواند مانع بزرگی برای توسعه بازار باشد ...، برای به وجود آمدن و توسعه یک فناوری همه نیروهایی که مستقیم و غیرمستقیم تاثیرگذار هستند باید با هم تعامل و همکاری داشته باشند و این همکاری‌ها مختص به متخصص، طراح، کارگر و کارفرما نیست، مثلاً دولت قوانین حمایتی وضع می‌کند، یا بخشودگی مالیاتی می‌دهد و ...، از طرفی باید هم دانشگاه و صنعت با هم همکاری مناسب داشته باشند تا بتوانند ایده را به پدیده تبدیل کنند ...، در یک کلام می‌توان گفت که همه افراد یا سازمان‌هایی که به نحوی درگیر یا ذی‌نفع آن نوآوری و فناوری هستند، باید تلاش و مساعدت کنند تا آن فناوری پا بگیرد و تجاری‌سازی شود. این کار اثرات مثبتی را هم برای جامعه و هم برای خود گروه‌های درگیر دارد، مثلاً برای شکل‌گیری نوآوری بعدی بسیاری از راه‌ها و مسیرها از روی یکدیگر یاد گرفته می‌شود ...».

موسسات و نهادهای پویا: مقوله بیان شده به ضرورت وجود نهادهای کارا، برای برانگیختن و بروز قابلیت‌های نوآورانه و توسعه کارآفرینی اشاره می‌کند. عاملی که بسیار مورد تاکید و تایید است این است که برای شکل‌گیری فرصت نوآورانه جدید، محیط نهادی فرصت‌های کارآفرینی را تعریف و محدود می‌کند (Hwang & Powell, 2005). فاکتورهای نهادی که بر روی نوآوری تاثیرگذار است شامل فعالیت‌های مستقیم دولت در ایجاد و نگهداری محیط حمایتی برای نوآوری و کارآفرینی، نرم‌ها و هنجارهای اجتماعی است. به طور خاص سطح کارآفرینی که در یک جامعه توسعه می‌یابد به طور مستقیم با سیاست‌ها و مقررات وضع شده در جامعه که پاداش‌ها را مشخص می‌کند، در ارتباط است. مطالب بیان شده اشاره به اهمیت و ضرورت وجود یا ایجاد موسسات و نهادهای پویا و کارا برای توسعه کارآفرینی در کشور دارد، به طوری که می‌توان ادعا نمود وجود ساختارهای مناسب نهادی در یک جامعه موجب انگیزش و شروع فعالیت‌های کارآفرینانه، سرعت‌بخشی و تداوم به شکل‌گیری نوآوری و ظهور فناوری گردد. روایت‌های برآمده از نمونه‌های مورد مباحثه نیز به طور متعددی به این موضوع ساختاری اشاره داشته‌اند. برای مثال روایت نمونه ۷ این موضوع را این گونه بیان می‌کند: «... زمانی که بنده از مقطع کارشناسی‌ارشد فارغ‌التحصیل شدم، یک جوان ۲۶ ساله بودم و دنبال کار می‌گشتم، به هر کجا که مراجعه می‌کردم یا کار مرتبط با رشته‌ام نبود و یا نیرو نمی‌خواستند و یا حقوق مناسب تحصیلات من را نداشتند ... متوجه شدم که وزارت تعاون به شرکت‌های تعاونی دانش‌بنیان تسهیلاتی ارایه می‌کند ...، با چند

تا از دوستان و همکلاس‌های قدیمی تعاونی تاسیس کردیم و روی تولید کیت‌های الکترونیکی کاهنده سوخت کار کردیم ... کار ما حسابی گرفت، از یک طرف درآمد خوبی داشتیم و از یک طرف هم طرح‌های تشویقی دولت مثل معافیت مالیاتی به ما خیلی کمک می‌کرد ... با گذشت زمان کار را توسعه دادیم و روی یک پروژه سوخت خودرو از انرژی‌های پاک کار کردیم، وزارت نیرو از این طرح پشتیبانی کرد و قول وام مناسب و خرید نقدی ۴۵ درصد از محصولاتمان را در صورت تولید، داد ... با این همکاری‌های مناسب، من انگیزه بیشتری برای ادامه کارها و مطالعات نوآورانه پیدا کردم ...».

۳. شرایط زمینه‌ای

مسائل سیاسی و اقتصادی حاکم بر منطقه: این مقوله نگاهی کل‌نگر بر شرایط محیطی حاکم بر منطقه یا بخشی دارد که ماخذ فناوری و نوآوری‌های فناورانه خواهد بود، به طوری که می‌توان گفت این مقوله، یکی از بسترهای مناسب و محرک تسریع و رشد نرخ نوآوری‌های فناورانه می‌باشد. نتایج به‌دست آمده از نمونه‌ها و نیز مشاهده‌های انجام گرفته حاکی از آن بودند که رشد و جهت‌گیری موفق نوآوری مستلزم حدود معقولی از ثبات در مسائل سیاسی و اقتصادی است. برای مثال، مصاحبه نمونه ۴ به روند روبه رشد نوآوری در زمینه فناوری نانو در سایه عدم تغییر قوانین و بخشنامه‌های حمایتی دولت در این زمینه اشاره نموده است و نیز در مصاحبه نمونه ۱، به لزوم ثبات در سیاست‌های بین دولت‌ها برای تولید، پایش و آینده‌نگری فناوری تاکید کرده است: «سیاست‌های دولت تا زمانی که حمایت‌کننده باشند، محرک بسیار قوی برای تولید ایده و رشد نوآوری در زمینه‌های گوناگون هستند، اما نباید این نکته را فراموش کرد که تغییر یک‌باره و پیش‌بینی نشده این سیاست‌ها هم نتیجه عکس دهد و به‌عنوان یک مانع برای شکل‌گیری ایده نوآوری و توسعه اقتصادی قلمداد شود ...»، برای مسائل اقتصادی هم همین‌طور است، اگر وام‌های کم بهره به بخش‌های صنعتی و یا بخش‌های تحقیق و توسعه تزریق نشود، سرعت رشد نوآوری منتج از آنها هم پایین می‌آید، حال این تغییر ممکن است رویه بانک‌ها و دولت، ناشی از تحریم یا مسائل سیاسی و یا نتیجه رکود اقتصادی منطقه باشد.».

فرهنگ درک و حمایت از فناوری و نوآوری: مقوله فرهنگ و شرایط فرهنگی همواره به‌عنوان یکی از عوامل زمینه‌ای و تاثیرگذار در جامعه مطرح است و مطالعه‌های مختلف آن در این خصوص، سطوح مختلفی همچون سطح مشهود مصنوعات و ساخته‌های دست‌انسان، سطح ارزش‌ها یا بایدها و نبایدها و سطح مفروضات بنیادین را برشمرده‌اند که در آنها ایجاد تغییر بسیار

مشکل، ولی بسیار اثرگذار است. این مقوله در زمینه نوآوری و سیستم‌های نوآوری نیز از نقش غیر قابل انکاری برخوردار است، به طوری که می‌توان ادعا نمود تا فرهنگ درک و حمایت از نوآوری در جوامع در پوسته‌های مختلف فرهنگی آن جوامع شکل‌نگیرد و نهادینه نشود، تمامی فعالیت‌ها و کارکردها در این راستا با عدم موفقیت و یا موفقیت ناکافی مواجه خواهند شد. بررسی روایت‌ها و داده‌های مشاهده‌ای نیز حاکی از ضرورت وجود فرهنگ درک و حمایت از فناوری و نوآوری در جامعه است، به طوری که به گفته نمونه ۵: «... برای دستیابی به نوآوری فناوری احتیاج به ایجاد تیمی گروهی بین تمام عوامل درگیر با این فناوری است. این تعهد نوعی باور و یا درکی مشترک از لزوم نوآوری ایجاد می‌کند که رسیدن به هدف را ساده‌تر می‌سازد...» و یا در روایت نمونه ۶: «... وقتی که گفته می‌شود فرهنگ نوآوری در یک جامعه وجود ندارد، یعنی در آن جامعه ارزش نوآوری را مردم هنوز درک نکرده‌اند... اگر مردم ژاپن یا کره که آسیایی و دارای نرخ نوآوری و تولید فناوری بالایی هستند، با کشور ایران مقایسه شود، این نکته مشخص خواهد شد که رفتار نوآورانه در تک‌تک افراد ژاپن و کره وجود دارد و درون لایه‌های ذهنی آنها نفوذ کرده و به ارزش تبدیل شده است. یعنی هر فرد ژاپنی این درک را دارد که مداوم تلاش و نوآوری کند تا تغییر ایجاد شده و یا منتظر تغییر باشد...» این امر دیده می‌شود.

رابطه مناسب میان دانشگاه، صنعت و جامعه: با توجه به نتایج به‌دست آمده از مصاحبه‌ها و مشاهده‌های صورت گرفته، نتیجه‌گیری شد که رابطه مناسب صنعت و دانشگاه و بازخورد آن در جامعه باعث آموزش صحیح به‌عنوان منبعی از ایده‌های نو و استعداد‌های تجربی می‌شود تا منجر به افزایش سرعت و جهت‌گیری نوآوری‌های منتج به فناوری شده و این امر به نوبه خود باعث شکل‌گیری موتورهای تغییر و نوآوری در جامعه گردد. این امر به‌عنوان نیروی محرکی برای توسعه اقتصادی و رونق کارآفرینی در کشور تلقی می‌شود. به طور مثال آموزش مناسب افراد جامعه در دانشگاه‌ها و استفاده مناسب از فارغ‌التحصیلان دانشگاهی در صنعت، انعقاد قراردادهای تحقیق و توسعه مشترک بین صنعت و دانشگاه و یا تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه دانشگاهی را می‌توان از جمله نتایج مهم و مناسب این ارتباطات دانست.

۴. شرایط محیطی

مساعد یا نامساعد بودن محیط کسب و کار: این مقوله به ضرورت ثبت و پایداری قوانین حاکم بر فعالیت‌ها و همین‌طور دسترسی به‌موقع و به‌هنگام با حداقل هزینه منابع و امکانات مورد نظر اشاره دارد. بسیاری از نمونه‌ها بر ناسالم بودن این محیط، بی‌ثباتی و تغییر سیاست‌ها،

اعمال سیاست‌های سلیقه‌ای، بهره بالای وام‌های بانکی، نبود اطمینان محیطی، حمایت‌های ناکافی دولتی و سایر عوامل خارجی به‌عنوان پارامترهای اصلی نامساعدسازی محیط کسب و کار اشاره دارند. به عنوان مثال نمونه ۸ وجود پاره‌ای از این عوامل را به‌عنوان دلایل عمده شکست دانسته، و به‌عنوان ظهور یک نوآوری فناورانه قلمداد می‌کند: «... چند ماهی بود که با پشتکار روی ساخت یک نوع داروی فراماسوتیک جدید که در درمان سرطان کاربرد دارد، کار شد. ابتدا شروع خوبی بود و کارها هم به خوبی پیش رفت. در مراحل ابتدایی کار، یک‌سری از پیش‌سازهای این دارو از خارج وارد شد تا توانایی ساخت کامل در این خصوص حاصل گردد و به خودکفایی در تولید دست یافته شود. تا اینکه مساله تحریم و تغییر نرخ دلار پیش آمد و چون بودجه در نظر گرفته شده خیلی برای این خصوص کم بود و یک‌سری از کشورهایی هم که از آنها پیش‌ساز گرفته می‌شد با ایران دیگر کار نمی‌کردند، توان ادامه کار در تولید از ما سلب شد. به علت آنکه هم هزینه‌ها و هم بودجه کم بودند، از اینکه قرار بود چه چیزی پیش آید و کار به چه صورتی پیش رود، نمی‌توان مطلع بود که به طور مثال یک‌ماه دیگر شرایط بهتر می‌شود یا بدتر؟ اینطور شد که پروژه خوابید...».

شرایط بازار: روایت‌های نمونه‌ها حاکی از آن بود که در شرایطی که بازارهای موجود در رفع نیازهای مورد نظر ناکارآمد یا ناتوان بودند، همچون جرقه‌ای برای شروع چرخه نوآوری فناورانه دیگری عمل کرده‌اند. برای مثال نمونه ۷، وقتی در بخش ارایه آموزش‌های چند ساعته مهارتی کسب و کار فعالیت می‌کرد و این عرصه را آن چنان که باید موفق و کارا مشاهده نمود، اقدام به برگزاری دوره‌های آموزش الکترونیکی کل‌نگر با رویکرد آموزش‌های لازم کارآفرینی و شروع کسب و کار نمود. همین‌طور روایت مقوله‌های ۳ و ۵ حاکی از آن بود که درک شرایط نامناسب بازار فناوری، به‌عنوان یک عامل انگیزشی محرک برای عاملان مختلف در فرآیند ایجاد و توسعه نوآوری فناورانه خواهد بود.

۵. راهبردها در توسعه کارآفرینی کشور

جهت‌گیری و افزایش نرخ نوآوری فناورانه

نتایج به‌دست آمده از نمونه‌ها و شواهد، حاکی از این امر هستند که یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار بر رشد اقتصادی و توسعه کارآفرینی کشور، اختراع‌ها و نوآوری‌های فناورانه‌ای است که بر مبنای تشخیص فرصت‌های مناسب محیطی و به‌منظور پاسخگویی به نیازها و تقاضاهای موجود در کشور صورت گرفته باشند. نوآوری فناورانه، حاصل تلاش انسان برای غلبه بر طبیعت است

که توانایی‌های انسان را افزایش داده و به او کمک می‌کند با کیفیت بهتری زندگی کند و ارزان‌تر و سریع‌تر به کالاها و خدمات مورد نیاز خود دسترسی یابد. اما آنچه که در حال حاضر به مساله فناوری بعد تازه‌ای داده است، سرعت، عمق و تداوم جریان مستمر پیشرفت آن است که منجر به رشد و توسعه صنعتی و اقتصادی بسیاری از کشورها شده است. پیشرفت‌های فناورانه در عصر کنونی بسیار سازمان‌یافته‌تر و پیوسته‌تر از گذشته‌اند و بر خلاف قبل، با سرعتی بسیار در حال رشد و گسترش‌اند. این امر لزوم برنامه‌ریزی برای دستیابی به نوآوری‌های مورد نیاز کشور و نیز جهت‌مند بودن این نوآوری‌ها برای توسعه کارآفرینی و رشد اقتصادی کشور را می‌طلبد.

موتورهای محرک نوآوری و شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه: کارکردها یا

فعالیت‌های شکل‌دهنده یک سیستم نوآوری، مستقل از هم عمل نمی‌کنند و در طول زمان می‌توانند بر یکدیگر اثر مثبت گذاشته و موجب تقویت هم شوند (Suurs, 2009). این نوع رابطه میان کارکردها، حلقه‌های مثبتی را به وجود می‌آورد که موجب برآورده شدن هر یک از کارکردها و نیز سرعت بخشیدن به شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه در طول زمان می‌شود. از مجموع توالی این کارکردها موتور محرکی پدید می‌آید که به روند توسعه فناوری شتابی افزون می‌دهد. در ادبیات توسعه فناورانه، به این حلقه‌های مثبت، موتورهای نوآوری گویند (Suurs, 2009). شواهد به دست آمده از نمونه‌های این مطالعه نیز نشان‌دهنده این مطلب است که شکل‌گیری موتورهای محرک نوآوری از طریق روابط گوناگون میان کارکردها و توالی مناسب آنها امکان‌پذیر است. چنانچه برای مثال می‌توان گفت با انجام فعالیت‌های تحقیق و توسعه در زمینه فناوری، تولید و انتشار منابع، دانش شدت می‌یابد (کارکرد ۱)، سیاست‌گذاران به پایش فناوری، هدایت تحقیق و توسعه و در صورت لزوم به رفع موانع، اعتباربخشی و ساختاردهی مجدد سیستم می‌پردازند (کارکرد ۴). با جهت‌دهی فرآیندهای پژوهشی و درک اهمیت موضوع، سیاست‌گذاران برنامه‌های مالی کمک‌کننده‌ای را در مسیر توسعه این فناوری به تصویب می‌رسانند و موجب تامین امکانات و منابع مالی و انسانی مورد نیاز می‌گردند (کارکرد ۳). تأمین منابع، موجب حرکت بیشتر دانشگاهیان به سمت تحقیق و توسعه فناوری گشته و کارکرد خلق و انتشار دانش فعال‌تر می‌گردد. بالا رفتن دانش فنی و ساخت محصول نوآورانه موجب قوت یافتن تقاضا برای فناوری در حال ظهور می‌گردد (کارکرد ۵). مجموع عوامل ذکر شده موجب تقویت فعالیت‌های منجر به کارآفرینی می‌شود (کارکرد ۲). این حلقه مثبت تشدیدکننده، تکرار شده و تا شکل‌گیری کامل سیستم نوآوری فناورانه و توسعه فناوری ادامه پیدا می‌کند. همان‌طور که مشخص است، برآورده شدن هر کارکرد، زمینه را برای ظهور و فعال شدن کارکرد بعدی فراهم می‌کند. از مجموع توالی این کارکردها، موتور

محرکی پدید می‌آید که به روند توسعه فناوری شتابی افزون داده و موجب پیدایش سیستم نوآوری فناورانه می‌گردد.

۶. پیامد شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه در کشور

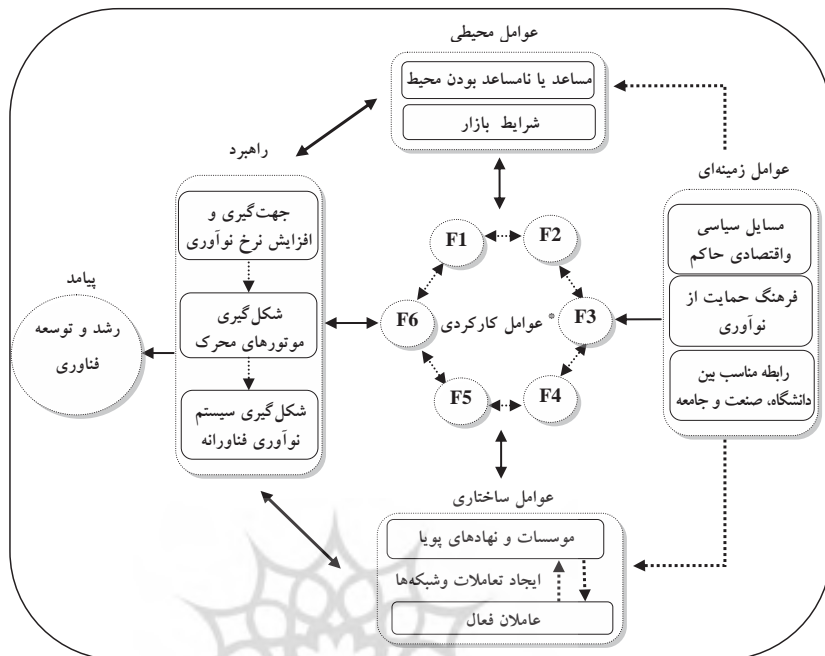
توسعه فناوری، رشد کارآفرینی و توسعه اقتصادی

شواهد به‌دست آمده از مصاحبه‌های نمونه‌ها نشان‌دهنده این مطلب است که تغییرات فناورانه و نوآوری‌های منبعث از آن، خروجی‌های سیستم‌های نوآوری هستند و این تغییرات فناورانه و نوآوری‌ها منجر به توسعه فناوری، رشد صنایع و ایجاد کارآفرینی در کشور خواهند شد. رابطه توسعه اقتصادی و توسعه کارآفرینی یک رابطه دوطرفه و متقابل است. به طوری که توسعه نوآوری و دانش منجر به توسعه کارآفرینی و در نهایت توسعه اقتصادی می‌گردد. از سوی دیگر، توسعه کسب و کارها و کارآفرینی نیز فضای رقابتی و نوآوری را بهبود می‌بخشد. در واقع توسعه کارآفرینی باعث توسعه بهره‌وری و رقابت‌پذیری می‌شود که خود از عوامل توسعه اقتصادی هستند. تحقق اهداف توسعه‌ای مستلزم سیاست‌گذاری‌های مناسب، برنامه‌ریزی‌های درست و حساب شده، علاقه‌مندی به حفظ ثروت‌های ملی و استفاده درست و منطقی از آن‌ها می‌باشد.

بخش دوم

فرآیند شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور

با توجه به یافته‌های به‌دست آمده در این پژوهش، الگوی فرآیند شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه و توسعه کارآفرینی در کشور به صورت شکل ۱ تجسم می‌یابد.



* منظور از عوامل کارکردی که با مشخصه F_1 تا F_6 مشخص شده‌اند، همان فعالیت‌هایی است که در قسمت شکل‌گیری و توالی مناسب فعالیت‌های شکل‌دهنده سیستم به آنها اشاره شده است و شامل موارد زیر می‌باشد: تولید و انتشار منابع دانش؛ فعالیت‌هایی که منجر به کارآفرینی می‌شوند؛ تامین امکانات و منابع مالی و انسانی مورد نیاز؛ پایش فناوری و هدایت تحقیق و توسعه؛ ایجاد تقاضا برای فناوری در حال ظهور؛ و رفع موانع، اعتباربخشی و ساختاردهی مجدد سیستم.

شکل ۱: فرآیند شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج به‌دست آمده از این پژوهش حاکی از وجود پنج دسته از عوامل اصلی تاثیرگذار و ۱۷ مقوله مجزاست که بر فرآیند شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه در کشور تاثیر گذارند. این عوامل شامل عوامل زمینه‌ای در سه بخش عوامل سیاسی و اقتصادی حاکم بر کشور، عوامل فرهنگی درک و حمایت از نوآوری و فناوری به‌عنوان بسترهای مورد نیاز شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه و ارتباط مناسب صنعت و دانشگاه به‌منظور خلق و انتشار دانش می‌باشند. عوامل ساختاری نیز شامل وجود موسسات و نهادهای پویا در کشور، عاملان و کنشگران فعال و ارتباط متقابل و

تعاملات مناسب بین این دو بخش از طریق شکل‌گیری شبکه‌ها هستند. عوامل محیطی نیز شامل شرایط بازار و میزان مساعد و یا نامساعد بودن محیط کارآفرینی در کشور هستند. عوامل کارکردی که به عنوان هسته اصلی فعالیت‌های شکل‌دهنده سیستم نوآوری فناورانه عمل می‌کنند، شامل عواملی همچون تولید و انتشار منابع دانش، فعالیت‌هایی که منجر به کارآفرینی می‌شوند، تامین امکانات، منابع مالی و انسانی مورد نیاز، پایش فناوری و هدایت تحقیق و توسعه، ایجاد تقاضا برای فناوری در حال ظهور، رفع موانع، اعتباربخشی و ساختاردهی مجدد سیستم هستند. عوامل راهبردی نیز از عوامل تاثیرگذار بر افزایش نرخ و جهت نوآوری، موتورهای نوآوری و شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه تشکیل شده‌اند که مجموع عوامل ذکر شده در قالب الگوی ارایه شده در شکل ۱ به صورت تجسمی در آمده است.

با توجه به الگوی به‌دست آمده در این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت، وقتی شرایط زمینه‌ای در جامعه به گونه‌ای محقق گردد که در آن شرایط سیاسی، اقتصادی و فرهنگی همسو با درک و حمایت از نوآوری و فناوری بنا شده باشد و نیز رابطه خوب و مناسبی بین نهادهای دانشی و صنعتی وجود داشته باشد، به عنوان جرقه‌ای برای شکل‌گیری فعالیت‌های سازنده سیستم نوآوری، عمل می‌کند. البته باید در نظر داشت که اگرچه این عوامل از جمله عوامل بیرونی تاثیرگذار بر سیستم‌های نوآوری فناورانه به شمار می‌آیند، اما به‌عنوان تسهیل‌کننده شرایط و محرک تاثیرگذاری موثر بر پویایی و رهایی از ایستایی ناشی از موانع ابتدایی در پیدایش سیستم‌های نوآوری فناورانه قلمداد می‌شوند. نگرش به عوامل زمینه‌ای از این حیث با نتایج مطالعات Bergek *et al.* (2008) و Negro *et al.* (2012) همسویی دارد.

چنانچه عوامل محیطی تاثیرگذار بر سیستم‌های نوآوری فناورانه را به صورت عوامل شکل‌دهنده بازارهای هدف فناوری پذیرفت، لازم است تا شرایط بازار به صورتی مهیا شود که به دور از هر گونه بی‌ثباتی و تغییر سیاست‌ها، اعمال سیاست‌های سلیقه‌ای، بهره‌بالای وام‌های بانکی، نبود اطمینان محیطی و حمایت‌های ناکافی دولتی باشند. همچنین شرایط ناشی از عدم اطمینان محیطی، دسترسی به اطلاعات مناسب و کافی نیز از دیگر عوامل محیطی قلمداد می‌شود که بر شکل‌گیری و توالی مناسب فعالیت‌های شکل‌دهنده سیستم نوآوری تاثیر می‌گذارد. همسویی این عوامل نیز با مطالعات Hekkert *et al.* (2007), Suurs (2009), Markard *et al.* (2012) و Bergek *et al.* (2008) مشهود است. همچنین این عوامل بر راهبردهای شکل‌دهنده سیستم نیز تاثیری دو جانبه خواهند داشت.

عوامل ذکر شده در صورتی می‌توانند تاثیرگذار باشند که ظرفیت‌های نهادی جامعه در سطح

مناسبتی قرار داشته باشد، به طوری که عاملان و دست‌اندرکاران درگیر با نوآوری و فناوری ارتباط موثر و دو طرفه‌ای را با نهادها و سازمان‌ها برقرار کنند و باعث پویایی آنها گردند که این امر در سایه تشکلهای و شبکه‌های فعال انجام خواهد گرفت. پس می‌توان گفت که بسترسازی نهادی در جامعه به صورتی پویا بر شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور تاثیر گذارند. بر این اساس شرایط ساختاری، تاثیرگذاری بسیار زیادی بر دیگر فعالیت‌های شکل‌دهنده سیستم دارند. برای مثال برخورداری کشور از نهادهای مختلف در بخش‌های قانونی، حمایتی، ارتباطی، اطلاعاتی و غیره می‌تواند به‌عنوان محرک‌های تسهیل‌کننده در پیدایش سیستم‌های نوآوری فناورانه نقش ایفا کنند. همچنین این دسته از عوامل نیز بر راهبردهای ارایه شده در الگو نیز تاثیرگذاری دوجانبه خواهند داشت که در مطالعات (Suurs (2009) و Bergek *et al.* (2008) نیز به آنها اشاره شده است.

اما نقش محوری در شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه بر حسب نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، بر عهده عوامل کارکردی است که در آن هسته اصلی همه فعالیت‌ها با شکل‌گیری و توالی فعالیت‌های مناسب نمود پیدا می‌کند و در آن فعالیت‌هایی همچون: تولید و انتشار منابع دانش، فعالیت‌هایی که منجر به کارآفرینی می‌شوند، تامین امکانات و منابع مالی و انسانی مورد نیاز، پایش فناوری و هدایت تحقیق و توسعه، ایجاد تقاضا برای فناوری در حال ظهور، رفع موانع، اعتباربخشی و ساختاردهی مجدد سیستم با یکدیگر ارتباطات مختلف و موثری برقرار می‌کنند. عوامل و فعالیت‌های به‌دست آمده در بسیاری از مطالعات (Negro *et al.* (2012), Bergek *et al.* (2008), Hekkert *et al.* (2007) و Suurs (2009) به‌عنوان عوامل تاثیرگذار کارکردی شناسایی شده‌اند. تاثیر نهایی این کارکردها از طریق ایجاد تعاملات و توالی مناسب فعالیت‌هایی که منجر به جهت‌گیری و افزایش نرخ نوآوری می‌گردد و در سایه به وجود آمدن موتورهای نوآوری به وقوع می‌پیوندد، است. (Suurs (2009) جهت‌گیری و افزایش نرخ نوآوری‌های فناورانه، توالی خاصی از کارکردها را در هر مرحله از توسعه فناوری دنبال می‌کند که این مساله منجر به پیدایش موتورهای نوآوری در راه شکل‌گیری سیستم‌های نوآوری فناورانه می‌گردد. این دسته از عوامل تحت عنوان "راهبرد" در الگوی ارایه شده قرار گرفته است. می‌توان گفت که با شکل‌گیری موتورهای نوآوری، سیستم‌های نوآوری فناورانه شروع به شکل‌گیری و رشد می‌کنند که در آن تنها به عوامل ظاهری و مشهود شکل‌گیری نوآوری پرداخته نمی‌شود و بسیاری از عوامل اقتصادی، زمینه‌ای، ساختاری و محیطی که می‌تواند بر شکل‌گیری جریان نوآوری تاثیرگذار باشد، مورد توجه قرار می‌گیرد. در سایه شکل‌گیری و گسترش سیستم‌های نوآوری فناورانه در کشور، می‌توان گفت که اهداف سیاست‌گذاری نوآوری در خصوص کسب نوآوری‌های فناورانه سریع‌تر، جهت‌مند و با برنامه، اجرایی

می‌گردد و این امر می‌تواند راه‌گشای توسعه مناسب فناوری‌های مختلف در کشور باشد.

پیشنهادهای

با در نظر گرفتن این امر که عوامل به‌دست آمده از این پژوهش با روشی کیفی و بر اساس بررسی و مطالعه ۹ نمونه انتخاب شده به‌دست آمده است، پیشنهاد می‌شود که قبل از تعمیم، نتایج به روش کمی نیز مورد آزمون قرار گرفته و تایید شوند. مورد دیگر آن است که نتایج به‌دست آمده از بررسی نمونه‌های کلی حاصل شده و منحصرأ بر صنعت یا بخش خاصی تمرکز نداشته است، بنابراین پیشنهاد می‌شود که پژوهش‌های آتی، عوامل تاثیرگذار بر شکل‌گیری سیستم نوآوری فناورانه و توسعه کارآفرینی در بخش‌های مختلف و صنایع گوناگون، مورد بررسی قرار گرفته و نتایج آن مورد مقایسه قرار گیرد. همچنین توصیه می‌گردد که به‌منظور دستیابی به توسعه کارآفرینی، برنامه‌ها و سیاست‌هایی تدوین و اجرایی شوند که به گسترش درک مطلوبیت و امکان‌پذیری پیدایش سیستم نوآوری فناورانه کمک کند، چرا که از این طریق میزان نوآوری‌ها و به تبع آن فناوری‌های منتج از این نوآوری‌ها افزایش پیدا می‌کند که این امر به شکل‌گیری کارآفرینی در بخش‌های مختلف کمک شایانی خواهد نمود. برای توسعه فرهنگ درک و حمایت از نوآوری و فناوری نیز پیشنهاد می‌گردد، دوره‌های تخصصی کارآفرینی بر مبنای نوآوری‌های سیستمی برگزار گردد تا از این طریق عموم کنشگران درگیر با این موضوع اعم از سیاست‌گذاران نوآوری و فناوری، دانشگاهیان و کارآفرینان، با اهمیت این مقوله در توسعه کارآفرینی بیشتر آشنا شوند. ضمناً پیشنهاد می‌گردد تا سایر عوامل تاثیرگذار محیطی، ساختاری و یا زمینه‌ای که شاید در این پژوهش به دلیل برخی از محدودیت‌ها، همچون محدودیت تعداد نمونه‌ها مورد بررسی قرار نگرفته‌اند، مورد بررسی و اظهار نظر قرار گیرند.

الف) فارسی

- بازرگان، عباس. (۱۳۸۷). مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته (رویکرد متداول در علوم رفتاری). تهران: انتشارات دیدار. صفحات ۹۴-۱۰۲.
- رضوی، مصطفی، و اکبری، مرتضی. (۱۳۹۰). نظام نوآوری. تهران: انتشارات دانشگاه تهران. صفحه ۲۱.

ب) انگلیسی

- Bergek, A., Jacobsson, S., & Sandén, B. A. (2008). Legitimizing and development of positive externalities: Two key processes in the formation phase of technological innovation systems. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(5), 575-592.
- Bergek, S. (2003). *Shaping and exploiting technological opportunities: The case of renewable energy technology in Sweden* (Master Thesis). Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden. pp. 46-95.
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function, and composition of technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1(1991), 93-118.
- Edquist, C., & Johnson, B. (1997). Institutions and organizations in systems of innovation. In C. Edquist (Eds.). *Systems of Innovation – Technologies* (124-124). Institutions and organizations in systems of innovation. London: Pinter.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publishers. pp. 436-453.
- Freeman, C. (1988). The national system of innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine. pp. 23-37.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. H. M. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analyzing technological change. *Technological Forecasting & Social Change*, 74(17), 413-432.
- Hwang, H., & Powell, W. W. (2005). Institutions and Entrepreneurship. In S.A. Alvarez, R. Agarwal & O. Sorenson (Eds.) *Handbook of Entrepreneurship Research* (179-210). Kluwer Publishers.
- Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of*

- innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers. p. 12.
- Markard, J., & Truffer, B. (2008). Technological innovation systems and the multi-level perspective: Towards an integrated framework. *Research Policy*, 37(4), 596-615.
- Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955-967.
- Negro, S. O. (2007). *Dynamics of technological innovation systems: The case of biomass energy* (Master Thesis). Utrecht University, Utrecht. pp. 31-87.
- Negro, S. O., & Hekkert, M. P. (2010). *Seven typical system failures that hamper the diffusion of sustainable energy technologies*. International Schumpeter Society Conference, Aalborg. p. 926.
- Negro, S. O., Alkemade, F., & Hekkert, M. P. (2012). Why does renewable energy diffuse so slowly. A review of innovation system problems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(2012), 3836-3846.
- Negro, S. O., Suurs, R. A. A., & Hekkert, M. P. (2008). The bumpy road of biomass gasification in the Netherlands: Explaining the rise and fall of an emerging innovation system. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(21), 57-77.
- Nelson, R. R. (Ed.) (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press. pp. 123-156.
- North, D. C. (1994). Economic performance through time. *The American Economic Review*, 84(3), 359-368.
- Sabatier, P. A. (1998). The advocacy coalition framework: Revisions and relevance for Europe. *Journal of European Public Policy*, 5(12), 98-130.
- Schumpeter, J. (1934). *Theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press. p. 14.
- Scott, W. R. (2001). *Institutions and organizations*. London: Sage Publications, UK. pp. 178-201.
- Smits, R. (2002). Innovation studies in the 21st century. *Technological Forecasting and Social Change*, 69(5), 861-883.
- Suurs, R. A. A. (2009). *Motors of sustainable innovation: Towards a theory on the dynamics of technological innovation systems* (Master Thesis). Utrecht University, Utrecht. pp. 45-54.
- Suurs, R. A. A., & Hekkert, M. P. (2009). Competition between first and second generation technology: Lessons from the Formation of a Biofuels Innovation System in The Netherlands. *Energy Journal*, 34(5), 669-679.