



فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست‌گذاری عمومی، دوره ۴، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، صفحات ۸۶-۶۷

بررسی ابزارهای سیاستی موردنیاز برای همکاری بنگاه‌های جدید فناوری نانو و شرکت‌های صنعتی

محمدعلی بحرینی زارج

دانشجوی دکتری کارآفرینی دانشگاه تهران

علی مبینی دهکردی^۱

دانشیار کارآفرینی دانشگاه تهران

محمدرضا میگون پوری

استادیار کارآفرینی دانشگاه تهران

(تاریخ دریافت: ۹۷/۲/۷ - تاریخ پذیرش: ۹۷/۵/۲۰)

چکیده

ابزارهای سیاستی توسعه نوآوری، موضوعی کلیدی و موردتوجه محققین است. در این مقاله، ابزارهای سیاستی موردنیاز، برای همکاری مؤثر بنگاه‌های جدید فناوری نانو و شرکت‌های صنعتی به‌منظور توسعه محصول جدید مورد بررسی قرار گرفته و به واکاوی پنج همکاری بنگاه جدید نانو و شرکت صنعتی از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ پرداخته شده است. نوآوری این تحقیق در دو بخش است. بخش اول به معرفی بسته ابزارهای سیاستی موردنیاز مانند ابزارهای محرک بازار (یارانه، خرید دولتی، مشوق‌های مالیاتی و استانداردهای سازشی)، ابزارهای حقوقی، مشوق‌های مالی برای سفارشی‌سازی تحقیقات و کمک به انجام تست‌ها، ابزارهای ترویجی و انگیزشی، ابزارهای اعتمادساز (تضمین سرمایه، فناوری و بیمه)، واسطه‌های ایجادکننده همکاری، ابزارهای به‌هم‌رسانی عرضه و تقاضای فناوری و اطلاع‌رسانی می‌پردازد. بخش دوم معرفی ابزارهای مورد نیاز در هر مرحله از فرایند توسعه محصول جدید در همکاری بنگاه جدید با شرکت صنعتی را در بردارد. توصیه این مقاله به سیاستگذاران، ارائه بسته ابزارها برای پاسخگویی به چالش‌های مختلف با تأکید بر ابزارهای تحریک تقاضا است.

واژگان کلیدی: ابزارهای سیاستی، بنگاه جدید، شرکت صنعتی، فناوری نانو، همکاری، توسعه محصول جدید.

مقدمه

در ایران تمرکز گسترده‌ای برای گذار از خام فروشی به ارزش افزوده دانشی صورت گرفته که یکی از راهکارهای آن، ورود فناوری پیشرفته به بخش‌های اصلی تولید یعنی شرکت‌های صنعتی است. اما شرکت‌های صنعتی معمولاً به‌روز نیستند و پایبند شبکه ارزش فعلی خود بوده و به‌سختی تغییر می‌کنند (Ansari & Krop, 2012; Sarkar et al., 2017). آن‌ها برای ایجاد ارزش، کسب مزیت رقابتی و به‌روز شدن، نیازمند همکاری با توسعه‌دهندگان فناوری به‌ویژه بنگاه‌های جدید فناور هستند (Ansari & Krop, 2012). از طرف دیگر علیرغم اهمیت بنگاه‌های جدید در رشد اقتصادی و مزیت چابکی، دانشی و به‌روز بودن (Pérez et al., 2012)، آن‌ها نیز با چالش‌های مختلفی در دسترسی به منابع کلیدی (مانند دانش و تجربه، منابع مالی و مشتری) روبرو هستند. بنابراین شرکت صنعتی و بنگاه جدید، هیچ‌کدام به‌تنهایی همه اجزاء موردنیاز نوآوری را در اختیار ندارند و طی همکاری و استفاده از توانمندی بالقوه و بالفعل یکدیگر، می‌توانند به آن دست یابند (Dyer et al., 2008). آن‌ها با مزیت‌های مختلف، مکمل یکدیگر می‌باشند و همکاری آن‌ها می‌تواند ارزش بالایی برای طرفین و کشور ایجاد کند. اما موقعیت شرکت صنعتی که سازمانی پایدار در شبکه کسب‌وکاری است؛ متفاوت با موقعیت بنگاه جدید فناور است. همچنین فرهنگ، ساختار، تصمیم‌گیری، حوزه صنعتی، منابع، قابلیت‌ها و محدودیت‌های هرکدام، نیز متفاوت است (Pérez et al., 2012).

هم‌اکنون بیش از ۳۵۰۰ بنگاه دانش‌بنیان مشغول فعالیت در ایران هستند. روند افزایشی ایجاد بنگاه‌های جدید فناوری نانو نیز مشهود است (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۵) اما از طرف دیگر، رتبه نوآوری و محصولات دانشی در کشور بسیار پایین است (The Global Innovation Index, 2016). گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی در سال‌های اخیر مبین آن است که نرخ رشد و توسعه کارآفرینی نوآورانه ایران در سال‌های اخیر نزولی بوده (GEM, 2016) و رتبه نوآوری نیز پایین بوده و جایگاه ایران از میان ۱۴۲ کشور، پایین‌تر از ۱۱۰ است. این در حالی است که رتبه ایران در زیر شاخص ایجاد دانش و سرمایه انسانی به نسبت دیگر زیرشاخص‌ها بهتر و معمولاً حدود ۴۰ است؛ اما رتبه زیر شاخص محصولات نوآورانه پایین‌تر از ۱۲۰ است. شکاف عمیقی بین سرمایه انسانی (بنیان‌گذاران بنگاه‌های جدید دانش‌بنیان) و ارائه محصولات نوآورانه در شرکت‌های صنعتی دیده می‌شود (The Global Innovation Index, 2016). این در شرایطی است که سیاست‌های حمایتی از شرکت‌های صنعتی کوچک و متوسط، از منظر ویژگی‌ها و معیارهایی چون پایداری و انعطاف‌پذیری، آینده‌نگری، واقع‌بینی، هدف‌دار بودن، عمومیت داشتن در وضعیت مطلوبی قرار ندارند (مهدوی و محمدلو، ۱۳۹۵). از این‌رو بررسی ابزارهای سیاستی موردنیاز فرایند توسعه محصول فناوری نانو که ضمن استفاده از توان دانشی کشور، به توسعه

محصول جدید منجر شود؛ از اهمیت و ضرورت بالایی برخوردار است. با ابزارهای سیاستی مناسب، می‌توان همکاری بنگاه جدید و شرکت صنعتی را هموار نمود. ابزارهای سیاستی، راههای تحقق اهداف سیاستی بوده و بیانگر نحوه مداخله دولت در فرایند نوآوری می‌باشند که آگاهانه، هدفمند و مبتنی بر رفع مشکلات یا ملاحظات سیاستی، بر اساس زمینه و شرایط، انتخاب و بر اساس عملکرد، بازبینی و اصلاح شوند (Borrás & Edquist, 2013).

مسئله اصلی این تحقیق، چگونگی مداخله هدفمند دولت در همکاری بین بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی به منظور تقویت توسعه محصول جدید نوآورانه است. از این رو بر شناسایی دغدغه‌ها و مشکلات پیش روی همکاری به منظور توسعه محصول جدید مشترک تمرکز شده است. زیرا شناسایی مشکلات می‌تواند مبنای تعیین ابزارهای سیاستی نوآوری باشد (Flanagan et al., 2011). سؤالات اصلی این مقاله به شرح زیر می‌باشند:

۱- در شکل‌گیری و توسعه همکاری بین بنگاه جدید و شرکت صنعتی، نقش دولت برای رفع چالش‌های همکاری، چگونه بوده است؟

۲- از منظر بنگاه‌های جدید و شرکت‌های صنعتی همکار آن‌ها، برای کاهش چالش‌های همکاری برای توسعه محصول جدید، چه ابزارهای سیاستی موردنیاز است؟

هدف تحقیق شناسایی بسته ابزارهای سیاستی، به منظور تنظیم و تسهیل همکاری بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی به منظور توسعه محصول جدید است. ادبیات سیاستگذاری علاقه‌مند به داده‌های تفصیلی و مشروح در مورد ابزارهای سیاستی موردنیاز (Whitbread et al., 2017; Liao, 2018) در فرایند همکاری بنگاه‌های جدید با شرکت‌های صنعتی است. برای پاسخگویی به بخشی از این خلأ پژوهشی، مشکلات پیش روی همکاری بنگاه‌های نانو و شرکت‌های صنعتی مورد واکاوی قرار گرفت تا بر اساس آن، بسته ابزار سیاستی در طی فرایند توسعه محصول جدید معرفی گردد. این تحقیق دو نوآوری ارائه می‌نماید. نوآوری اول، معرفی بسته ابزارهای سیاستی موردنیاز برای همکاری بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی در طی فرایند توسعه محصول جدید و نوآوری دوم، معرفی ابزارهای مهم موردنیاز همکاری در هرکدام از مراحل فرایند توسعه محصول جدید است. در ادامه پیشینه تحقیق ارائه و سپس به بحث و بررسی یافته‌ها و نتایج پرداخته شده و سپس توصیه‌های سیاستی این تحقیق خاطر نشان شده است.

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

بنگاه جدید فناوری نانو

محققین از واژگان مختلفی برای بیان بنگاه جدید^۱ استفاده کرده که علیرغم تفاوت‌های محدود، با عباراتی مانند بنگاه جدید، بنگاه نوظهور، استارت‌آپ و بنگاه تازه تأسیس به‌جای یکدیگر استفاده می‌شوند. در این تحقیق واژه «بنگاه جدید» با استناد به تعریف «دیده‌بان جهانی کارآفرینی» استفاده گردیده که بیانگر زمان تأسیس بنگاه کمتر از ۴۲ ماه و پرداخت حداقل سه ماه حقوق و دستمزد است (GEM, 2016). بنگاه‌های جدید نقش مهمی در ایجاد نوآوری و رشد اقتصادی داشته (Shane & Venkataraman, 2000) اما فاقد منابع موردنیاز برای تجاری‌سازی و تکمیل فرایندهای خود بوده و نیازمند دسترسی به منابع بیرون از بنگاه خود بوده (Aldrich & Martinez, 2001) تا بتواند نتایج تحقیقات را به محصولات موردنیاز تبدیل کند. فرایند تشکیل کسب‌وکار جدید؛ غیرخطی، سخت و پیچیده بوده و با محدودیت‌های مختلف در منابع و قابلیت‌ها روبرو است (Ciabuschi et al., 2012). بنگاه جدید باید بتواند شبکه موجود کسب‌وکاری یا بخشی از آن را تحت تأثیر قرار داده و موقعیتی برای خود فراهم کنند (Aaboen et al., 2013). برقراری ارتباط با دیگر بازیگران در شبکه کسب‌وکار، بخش حیاتی شروع و توسعه بنگاه جدید است (La Rocca & Snehota, 2014). در حوزه فناوری نانو، پیچیدگی فناوری نیز مزید بر علت خواهد بود. برخی فناوری نانو را موج بعدی ایجاد فرصت‌های شومپیتری برای تولید ثروت و ایجاد اشتغال تلقی کرده که ضمن توانمند ساز بودن شرکت‌های صنعتی (Nikulainen, 2010)، به‌عنوان یک فناوری با کاربردهای متعدد و گسترده شناخته شده (Mangematin & Walsh, 2012) که باعث توسعه محصولات با کارکردهای جدید و افزایش قدرت رقابت‌پذیری بنگاه می‌شود (European Commission, 2011). فناوری نانو اغلب مبتنی بر پیشرفت‌های علمی بوده و به‌آرامی در حال تولید کاربردهای پایدار صنعتی است (Fogelberg & Sanden, 2008).

توسعه محصول جدید

مراحل توسعه محصول جدید شامل سه فاز اصلی کشف، توسعه و تجاری‌سازی می‌شود (Eppinger & Ulrich, 2015). برخی محققان مراحل قبل از کشف و بعد از تجاری‌سازی را نیز موردتوجه قرار داده‌اند (Bers et al., 2014). رویکرد همکاری در توسعه محصول جدید، باعث هم‌افزایی منابع و اشتراک خطرات و هزینه‌ها با یکدیگر می‌شود (Linnarson, 2005). این در حالی است که اغلب تحقیقات، فرایند توسعه محصول جدید درون بنگاه را بررسی کرده و

1- New venture, New firm, New Technology Based Firm (NTBF), Start-up, New entrant, Young technology firm, Emerging firm.

مطالعات محدودی، به فرایند توسعه محصول مشترک در همکاری دو بنگاه پرداخته‌اند (Prange et al., 2015).

انتخاب ابزارهای سیاستی نوآوری

سیاست‌ها معمولاً در قالب بسته‌های پیچیده، به دنبال اهداف مورد نظر خود هستند (Howlett 2017) که محققین مختلف آن‌ها را به نام‌های متفاوتی مانند دسته سیاست (Milkman et al., 2012)، مخلوط سیاستی (Henricke, 2004) یا پکیج سیاستی (Givoni et al., 2012) می‌نامند که مجموعه‌ای از ابزارها برای دسترسی به اهداف سیاستی است. در این تحقیق، از عبارت بسته ابزار استفاده می‌شود. فرمول‌بندی و طراحی بسته سیاستی، موضوعی پیچیده و نیازمند تأمل موشکافانه است (Givoni et al., 2013; Howlett & Del Rio, 2015). مطالعات اخیر در زمینه طراحی سیاست با استفاده از ابزار و طراحی ترکیب آن‌ها، برای پاسخگویی به این سؤال انجام شده که چه چیزی باعث می‌شود یک سیاستگذاری مؤثرتر باشد و بیشتر به موفقیت برسد (Flanagan et al., 2011). ابزارهای سیاستی عبارت‌اند از مجموعه‌ای از تکنیک‌ها که نهادهای دولتی، قدرت خود را از طریق آن‌ها برای اطمینان از پشتیبانی تغییرات اجتماعی و تأثیرگذاری بر آن‌ها یا جلوگیری از آن‌ها اعمال می‌کنند. معمولاً ابزارها با در نظر داشتن مشکلی خاص، در زمان مشخص و در یک موقعیت معین بر اساس شرایط زمینه‌ای، انتخاب، طراحی و استفاده می‌شوند (Borrás & Edquist, 2013). هر ابزار دارای کاراکتر مشخص بوده و به دلیل مجموعه‌ای از ویژگی‌های خاص خود، استفاده می‌شوند. انتخاب ابزارهای سیاستگذاری و طراحی پرتفوی آن‌ها زمانی پیچیده‌تر می‌شود که موقعیت‌های مختلف سیاستگذاری و اهداف چندگانه وجود داشته و چند بخش نیز درگیر آن باشند. در چنین شرایطی، متعادل کردن انواع ابزارهای مختلف و مکمل بودن آن‌ها ضروری است (Justen et al., 2013). توسعه کارآفرینی و نوآوری از مهم‌ترین عوامل مورد توجه سیاستگذاران است (جعفری مقدم و همکاران، ۱۳۹۴). سیاست نوآوری، اقدامات مختلف دولت است که ترکیب آن‌ها، خواسته یا ناخواسته بر فرایندهای نوآوری اثر می‌گذارند. هدف ابزارهای سیاست نوآوری، تسریع و شتاب‌دهی به فرایندهای نوآوری است (سلطانی و همکاران، ۱۳۹۷). طراحی ابزارهای مناسب سیاستی نیازمند تشخیص دلایل وجود آمدن مشکل هستند (Edquist & Zabala-Iturriagoitia, 2012)؛ در این صورت، ابزارهای سیاستی مورد نیاز و ترکیب آن‌ها برای رسیدن به نتیجه، امکان‌پذیر می‌شود. ابزارهای سیاستی برای پرداختن به مشکلات بایستی به ماهیت پیچیده و چندگانه مشکلات بپردازند (Flanagan et al., 2011). اغلب سیاست‌ها، تأکید بیشتری بر ابزارهای طرف عرضه داشته و ابزارهای طرف تقاضا همچون

خرید دولتی به تازگی مورد توجه قرار گرفته است (Edquist & Zabala-Iturriagoitia, 2012). بسته ابزارهای سیاستی، ترکیب مشخصی از ابزارهای سیاستی نوآوری است که کنار همدیگر بودن آنها، شدت نوآوری را افزایش می‌دهد. این نکته نیز مورد تأکید است که دولت می‌بایستی از هرگونه مداخله صلاح‌حیدی و سلیقه‌ای پرهیز کند (خوشبویی و همکاران، ۱۳۹۶). این تحقیق با تمرکز مشکلات متعدد پیش روی همکاری بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی به منظور توسعه محصول جدید، به دنبال معرفی بسته ابزار سیاستی مؤثر در همکاری است. بر این اساس محققان تلاش کردند ابزارهای مشخص سیاستی مورد نیاز را در قالب بسته ابزار سیاستی در طی فرایند توسعه محصول جدید، ارائه نمایند.

روش پژوهش

طراحی تحقیق

این تحقیق در پارادایم تفسیرگرایی که به فهم پدیده‌ها از دیدگاه افراد در زمینه واقعی آن می‌پردازد (Creswell, 2007)؛ با رویکرد استقرایی و روش مطالعه موردی چندگانه طولانی مدت انجام شد تا اطلاعات تجربی عمیق و غنی به دست آید (Eisenhardt & Graebner, 2007). این روش تحقیق در مورد ابزارهای سیاستی نیز توصیه و استفاده شده است (Gesseneck, et al., 2018; Dahler-Larsen, 2018). به علت اینکه شناسایی ابزارهای سیاستی مختلف برای تنظیم و تسهیل توسعه محصول جدید مشترک در طول زمان مدنظر بوده؛ مطالعه مقطعی پاسخگو نبود و مطالعه طولانی مدت از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ مدنظر قرار گرفت. داده‌ها، در مقاطع زمانی مختلف و در طی فازهای کشف، توسعه و تجاری‌سازی توسعه محصول جدید (Eppinger & Ulrich, 2015) جمع‌آوری گردیدند. محقق اصلی خود مشاهده‌گری مشارکت‌کننده و مستقر به مدت طولانی درگیر پروژه‌های همکاری بین بنگاه جدید و شرکت صنعتی بوده و این باعث شده بود که تعداد مقاطع زمانی تحقیق برای موردها افزایش یابد. همچنین محقق اصلی دسترسی به افراد، صورت جلسات، مکاتبات، ایمیل‌ها، داده‌های مالی، اطلاعات و دیگر مستندات را در اختیار داشت. فرورفتن طولانی مدت و درگیر بودن با زمینه موضوع، احتمال تجربه کشف رویدادها را افزایش می‌دهد (Given, 2008).

گردآوری داده‌ها

مصاحبه نیم‌ساخت یافته با مطلعان کلیدی، اصلی‌ترین منبع جمع‌آوری داده بود. مصاحبه‌ها ضبط و پیاده‌سازی و برای مصاحبه‌شونده ارسال شدند و تصحیح احتمالی انجام شد. منابع

مختلف دیگر مانند مکاتبات، توافقنامه‌ها، قراردادها، صورت‌جلسات و ایمیل‌ها، مشاهده مستقیم و مشارکتی (Yin, 2014) نیز در گردآوری داده‌ها، مورد استفاده قرار گرفتند. جامعه تحقیق مدیران بنگاه‌های جدید نانو و شرکت‌های صنعتی همکار آن‌ها بودند. در زمان شروع تحقیق، همه همکاری‌ها با هدف توسعه محصول جدید که اطلاعات آن‌ها در اختیار ستاد ویژه توسعه فناوری نانو بود؛ شامل پنج همکاری، مورد بررسی قرار گرفتند. در جدول ۱ فهرست بنگاه‌های جدید و مشخصات همکاری‌های آن‌ها با شرکت صنعتی، ارائه شده است. برای رعایت محرمانگی بجای نام بنگاه‌ها از علائم اختصاری استفاده شد.

جدول ۱- فهرست همکاری‌ها شامل حوزه صنعتی، تحصیلات مؤسسين بنگاه جدید، بازه همکاری،

تعداد و افراد مصاحبه‌شونده و هدف و نتیجه همکاری

مورد	حوزه صنعتی	تحصیلات مؤسسين	بازه زمانی	تعداد مصاحبه‌ها و افراد مصاحبه شده	نتیجه همکاری	هدف همکاری
الف	فیلتراسیون	۱ دکتری و ۲ فوق‌لیسانس	۱۳۸۹ تاکنون	۱۴ (به ترتیب ۴، ۳، ۴ و ۳) مصاحبه با مدیرعامل بنگاه، مدیر عامل شرکت صنعتی، بنیان‌گذار بنگاه و یک فناور اصلی)	ساخت دستگاه صنعتی الکترونیسی با تایید تست F9 شرکت VTT	ارتقا کلاس فیلتر از ۶ به ۹ با دستگاه صنعتی الکترواسپینینگ
ب	پلیمر	۱ فوق‌لیسانس و ۱ دکتری	۱۳۸۹ تاکنون	۷ (۴ مصاحبه با مدیر عامل بنگاه جدید و ۳ مصاحبه با مدیر فنی شرکت صنعتی)	تولید مستریج نانویی لوله‌های عایق صوتی با استاندارد VDI از Fraunhofer	افزایش استحکام مکانیکی لوله عایق صوتی با نانو افزودنی
ج	روغن	دانشجوی لیسانس	۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵	۸ (۵ مصاحبه با مدیر عامل بنگاه جدید و ۳ مصاحبه با مدیر بازرگانی شرکت صنعتی)	تولید روغن خودرو با پایداری بالا	ارتقا کیفیت روغن با ذرات نانو الماس
د	برق	۱ دکتری، ۲ فوق‌لیسانس و ۱ لیسانس	۱۳۹۱ تا ۱۳۹۶	۹ (۴ مصاحبه با مدیر عامل بنگاه جدید، ۳ مصاحبه با مدیر پروژه و ۲ مصاحبه با شرکت صنعتی)	پره‌های توربین‌های گازی مقاوم در برابر سایش و اکسیداسیون دمای بالا	لایه نشانی پره توربین گازی مقاوم به اکسیداسیون دمای بالا و سایش
ه	آب	۱ دکتری و ۱ لیسانس	۱۳۹۲ تاکنون	۶ (۲ مصاحبه با افراد زیر شامل بنیان‌گذار بنگاه جدید، مدیر عامل بنگاه جدید، مدیر اجرایی شرکت صنعتی)	ساخت دستگاه تسویه آرسنیک از آب و نصب و راه‌اندازی چندین سیستم تسویه	جداسازی آرسنیک از آب با فناوری نانو کاپیتاسیون

در مجموع ۴۴ مصاحبه (هر یک در حدود یک ساعت تا یک ساعت و نیم)، انجام شد. تعداد مصاحبه‌ها و افراد مصاحبه شده در هر مورد همکاری نیز در جدول ۱ ارائه شده است. برای تحلیل داده‌ها از فرایند کدگذاری (Yin, 2014) استفاده شد. به این ترتیب که در متون مصاحبه‌ها،

گفته‌های اساسی برجسته و موارد تکراری و انحرافی و نامربوط حذف شدند تا کدهای اولیه استخراج شوند. با برقراری پیوند بین مقوله‌ها و ایجاد ارتباط کدهای اولیه با یکدیگر، کدهای محوری که نشان‌دهنده فعالیت سیاستگذار در هرکدام از موارد همکاری بودند؛ شناسایی شدند. سپس مبتنی بر کدهای نشان‌دهنده «فعالیت سیاستگذار در هرکدام از موارد همکاری» ابزار سیاستی متناظر آن فعالیت شناسایی گردید. نتایج این فرایند شامل فعالیت‌های انجام شده یا مورد انتظار از دولت در همکاری بنگاه‌های جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی و ابزارهای سیاستی متناسب با آن فعالیت‌ها، در جدول ۲ و ۳ ارائه شده است.

روایی و پایایی تحقیق

برای روایی ابزار گردآوری داده از دو روش گروه کانونی (برای دریافت نظرات بنگاه‌ها درباره اعتبار یافته‌ها و تفسیرها) و راهبرد مثلث سازی (گردآوری شواهد از منابع مختلف، برای مقایسه با نتایج مصاحبه‌ها و کاهش ریسک سوگیری‌های بالقوه و مشکلات تفسیری) استفاده شد (Creswell, 2007). یک گروه کانونی چهارنفره مدیران بنگاه‌های جدید، نتایج به دست آمده را اصلاح کردند. با توجه به دسترسی محقق به منابع اطلاعاتی چندگانه در راهبرد مثلث سازی، گردآوری شواهد از منابع مختلف برای مقایسه با نتایج مصاحبه‌ها انجام شد. در چندین مورد، تحلیل مصاحبه‌ها در اختیار مصاحبه‌شوندگان قرار گرفت تا آنها نیز تصحیح لازم را انجام دهند. سپس، همه نتایج طی پنج جلسه، به سه نفر با تخصص و تجربه سیاستی (دو نفر از مدیران ستاد نانو و یک محقق حوزه سیاستگذاری) ارائه شد تا نتایج تحقیق در قالب ادبیات و زبان سیاستگذاری ارتقاء یابد. برای اطمینان از پایایی پژوهش، تیم تحقیق، آموزش‌های لازم را دیده و ۲ تا ۳ نفر مصاحبه‌ها را انجام می‌دادند. زمانی که چند مشاهده‌گر، فرایند گردآوری داده‌ها را انجام دهند؛ پایایی داده‌ها ارتقا می‌یابد. همچنین فرایند تحلیل داده‌ها و کدگذاری نیز توسط تیم تحقیق در طی جلسات متعدد و با مقایسه کدها و تحلیل‌ها با یکدیگر انجام گردید. مقایسه تحلیل داده‌های تیم تحقیق، باعث افزایش پایایی به شمار می‌رود (Flick, 2014).

ابزارهای سیاستی در فرایند همکاری

در این بخش به معرفی و تحلیل موارد همکاری پرداخته و سپس تحلیل بین‌موردی ارائه می‌گردد. همکاری بنگاه جدید با شرکت صنعتی در حوزه فناوری نانو، کمتر مسبوق به سابقه بوده و موردهای مطالعه شده، اولین همکاری‌های انجام شده بودند که در ستاد نانو اطلاعات آنها وجود داشت. هیچ‌کدام از مؤسسين جوان بنگاه‌های جدید، سابقه قبلی تأسیس بنگاه یا سابقه همکاری با شرکت‌های صنعتی نداشتند اما شرکت‌های صنعتی همکار آنها از سوابق و

تجارب زیادی برخوردار بودند. در زمان شروع همکاری، همه بنگاه‌های جدید تازه شروع به کار کرده بودند و فاقد ساختارهای سازمانی، نیروی انسانی مستقر و پایدار و گردش مالی قابل‌ملاحظه بودند. آن‌ها توسط بنیان‌گذاران، تأمین مالی شده و برخی از وام دولتی نیز استفاده کرده بودند. همه بنگاه‌های جدید نانو مورد مطالعه، خاستگاه دانشگاهی داشته و نقطه شروع بنگاه آن‌ها، به تحولات زمان دانشجویی یا فعالیت علمی آن‌ها و علاقه‌مندی به حوزه فناوری نانو بازمی‌گشت. شرکت‌های صنعتی که همکاری با بنگاه‌های جدید فناوری نانو را آغاز کردند؛ نیز دارای نام تجاری در حوزه کاری خود و جزء شرکت‌های متوسط یا بزرگ آن حوزه بوده که سهم بازار قابل‌توجهی را در اختیار داشتند. در ادامه به تحلیل هر کدام از موارد به‌صورت جداگانه پرداخته و سپس تحلیل بین‌موردی ارائه خواهد شد.

جدول ۲- کدهای اولیه استخراج شده در فرایند توسعه محصول جدید

(شروع همکاری، فاز کشف، توسعه و تجاری‌سازی)

شروع همکاری	فاز کشف	فاز توسعه	فاز تجاری‌سازی
شرکت صنعتی باور نمی‌کرد در ایران توانمندی ساخت دستگاه‌های الکترواسپینینگ صنعتی وجود داشته باشد. شروع همکاری با واسطه‌گری کارگزار ستاد بود.	حضور ستاد در مراحل همکاری و تشویق طرفین برای ادامه آن؛ کارگزار نقش زیادی در ارتقا دانش طرفین در نیازهای مکمل آن‌ها به یکدیگر ارائه کرد. دولت برای سفارشی‌سازی تحقیقات در بنگاه جدید، مبتنی بر نیاز شرکت کمک مالی می‌کرد. ایجاد انگیزه در شرکت صنعتی به‌منظور به‌کارگیری فناوری نانو در ارتقا محصول؛ نگرانی شرکت صنعتی در مورد کارایی فناوری نانو؛ نگرانی شرکت صنعتی در مورد کارایی نیروی انسانی خود در کاربست فناوری نانو؛ نگرانی شرکت صنعتی در مورد اثرهای ناشناخته مواد نانویی بر خط تولید؛ ابهام در کارایی نیروی انسانی شرکت صنعتی در کاربست فناوری نانو؛ عدم اعتماد به فناوری بنگاه جدید برای ارائه دانش فنی به شرکت	کمک مالی به انجام تست‌های کمی و پرهزینه خارج از کشور؛ ستاد کمک مالی و غیرمالی گسترده‌ای در مرجعیت مرضی‌الطرفین در حل اختلافات انجام می‌داد. تأثیر ستاد نانو در کاهش ریسک و افزایش اعتماد طرفین؛ نگرانی شرکت صنعتی در نشر فناوری به رقیب از بازار؛ نگرانی از عدم دسترسی به حق‌و حقوق بنگاه جدید؛ با کمک ستاد، فناوری بومی توسعه یافت و تجاری شد.	ایجاد قیمت رقابتی محصولات نانویی با خرید پارانه‌ای و مشوق‌های مالیاتی؛ حمایت ستاد از توسعه بازار با پیگیری استانداردهای مصرف؛ شرکت صنعتی بعد از برجام، بی‌انگیزه شده و دنبال فناوری خارجی بود. مشوق مناسبی برای فناوری داخلی وجود نداشت.
کارگزار توانمندی فناورانه بنگاه نانو را در اختیار شرکت صنعتی گذاشته و نیاز فناورانه شرکت صنعتی را نیز به بنگاه جدید ارائه کرد. ایجاد ارتباط با بنگاه واسطه‌ای؛ سیستمی برای ارائه تقاضای فناوری و عرضه آن وجود ندارد. شروع همکاری از اطلاع‌رسانی جشنواره فناوری نانو؛ نقش ستاد در اطلاع‌رسانی و به‌هم‌رسانی عرضه و	مواد نانویی بر خط تولید؛ ابهام در کارایی نیروی انسانی شرکت صنعتی در کاربست فناوری نانو؛ عدم اعتماد به فناوری بنگاه جدید برای ارائه دانش فنی به شرکت نیازمندی مالی در ارتقا سطح فناوری در بنگاه جدید؛ مبتنی بر نیاز شرکت صنعتی؛ ارتقا فناوری توسعه و ساخت محصول در بنگاه جدید؛ بنگاه جدید، آماده ارائه بسته دانش فنی آماده، به شرکت صنعتی نبود. چنین دانشی اصلاً در کشور وجود نداشت و باید با صبوری هدفمند، انگیزه بالا و تلاش گسترده ایجاد می‌شد! عدم اعتماد به توانمندی فناورانه بنگاه جدید؛ عدم اعتماد به توانمندی‌های لازم توسعه محصول جدید در شرکت صنعتی؛	رفع چالش‌های فنی زمان و انرژی زیادی از طرفین می‌گرفت و نیاز به کمک ستاد داشت. بنگاه جدید مورد ج: «شرکت صنعتی حق‌و حقوق مرا نمی‌دهد. چرا به همکاری با او ادامه دهم؟» نگرانی از عدم شفافیت در موضوعات حقوقی و مالی؛ ناکارآمدی تعیین دقیق موارد حقوقی قرارداد اولیه ناکارآمدی در تعیین مالکیت‌ها و انحصارها؛ موضوعات حقوقی همکاری و ثبت امتیاز اختراع؛ شکل‌گیری ارتباطات مختلف رسمی و غیررسمی طرفین؛	بنگاه جدید: «دولت، بازار آب آشامیدنی در کشور است و این بازار اختصاصی جز با خرید دولتی توسعه نمی‌یابد». بنگاه جدید: «شرکت‌های دولتی، مشتری اصلی پره‌های توربین هستند. اجرای واقعی قوانین مانند ممنوعیت واردات کالاهای دارای مشابه داخلی، نیز گره‌گشا خواهد بود». ایران برخلاف کشورهای پیشرفته، فاقد استانداردهای آلودگی

تقاضای فناوری بارز بود. از نظر شرکت صنعتی، ساختار مشخصی برای شناسایی بنگاه‌های نانو وجود ندارد.	ضعف در سطح آمادگی فناوری نانو؛ نیاز به ایجاد دغدغه‌های پیشگامی در شرکت صنعتی الگیزه حفظ پیشگامی در محصول جدید شرکت صنعتی نگران تأثیر سوء مواد نانویی بر خط تولید خود بود. ستاد قول داد در صورت آسیب، هزینه‌ها را جبران کنند. تخمین‌های ناصحیح طرفین نسبت به یکدیگر؛ تقویت روحیه نوآوری و کارآفرینی در طرفین.	تفاهم به اشتراک‌گذاری اطلاعات و دانش طرفین؛ حقوق مالکیت فکری؛ کمک ستاد به انجام تست‌ها؛ ایجاد اعتماد و رفع نگرانی در مورد کپی‌برداری‌ها؛ تغییر و تکامل قراردادهای همکاری؛ نقش کلیدی ستاد در کاهش تنش‌ها.	صوتی صنعت ساختمان است. به چه دلیل سازندگان ساختمان‌ها از لوله‌های عایق صوتی استفاده کنند؟
--	---	---	---

جدول ۳- ابزارهای سیاستی (کدهای محوری) موردنیاز فازهای توسعه محصول جدید،

استخراج شده از کدهای اولیه

ابزارهای سیاستی شروع همکاری	کدهای اولیه	ابزارهای سیاستی فاز کشف	کدهای اولیه	ابزارهای سیاستی فاز توسعه	کدهای اولیه	ابزارهای سیاستی فاز تجاری‌سازی	کدهای اولیه
ابزار اطلاع‌رسانی	۵، ۱، ۸، ۷، ۶	ابزارهای اعتمادساز، تضمین سرمایه، فناوری و بیمه	۶، ۵، ۲، ۱، ۹، ۸، ۷، ۱۴، ۱۳، ۱۹، ۱۸	ابزارهای حقوقی و رفع اختلافات	۸، ۷، ۵، ۴، ۹، ۱۱، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۳، ۱۷، ۱۶	ابزار استانداردسازی مصرف	۶، ۳، ۲
واسطه همکاری (بروکر)	۴، ۳، ۲	ابزارهای ترویجی و انگیزشی	۱۲، ۴، ۱، ۲۰، ۱۷، ۱۶	ابزار مالی انجام تست‌ها	۶، ۳، ۲، ۱	ابزارهای مشوق مالیات	۳، ۱
ابزار به‌هم‌رسانی عرضه و تقاضای فناوری	۵، ۱، ۸، ۷	مشوق مالی سفارشی‌سازی تحقیقات	۱۰، ۳۳، ۱۵، ۱۲، ۱۱	تأمین زیرساخت	۱۸، ۱۵، ۸	ابزار یارانه و خرید دولتی	۳، ۱، ۵، ۴

تحلیل موردی

تحلیل مورد الف

مورد اول همکاری در حوزه ارتقا کلاس فیلتر صنعتی از کلاس ۶ به ۹ به علت تشدید تحریم‌ها بود. شرکت صنعتی مدت‌ها به دنبال دستگاه‌های الکتروریسی صنعتی بود و اطلاع از وجود این فناوری در کشور نداشت. شروع همکاری با واسطه‌گری یکی از کارگزاران ستاد نانو با بنگاه انجام شد. نقش اطلاع‌رسانی و به‌هم‌رسانی عرضه و تقاضا را واسطه به‌خوبی انجام داد. در شروع همکاری، بنگاه جدید برای ارائه نمونه محصول نیازمند منابع مالی بود که با تسهیلات حمایتی دولت از تحقیق و توسعه، انجام شد. تست‌های کیفی داخلی خوب جواب دادند اما لازم بود تست‌های کمی انجام شود که بسیار پرهزینه بودند. آیین‌نامه‌های دولت در نهاد متولی توسعه

فناوری نانو، بخش زیادی از هزینه تست‌ها را پوشش می‌داد. حضور دولت در فرایند همکاری، باعث اعتماد و انگیزه بیشتر طرفین شده بود. شکل‌گیری همکاری اولیه، رفع و رجوع چالش‌های آغازین همکاری، توسط واسطه، مدیریت و انجام شد.

تحلیل مورد ب

همکاری دوم در حوزه صنعت لوله‌سازی و پلیمر با هدف بومی‌سازی فناوری ساخت لوله‌های فاضلاب عایق صوتی برای کاهش آلودگی صوتی در ساختمان‌های بلندمرتبه بود. شرکت آلمانی تأمین‌کننده مواد، در یک جلسه گفته بود که آن‌ها با استفاده از فناوری نانو به تکنولوژی ساخت لوله‌های عایق صوتی دست‌یافته‌اند. از این رو چستی و چگونگی استفاده از فناوری نانو، ذهن مدیر شرکت صنعتی ایرانی را به خود مشغول ساخته بود. تا اینکه به صورت اتفاقی مدیر شرکت صنعتی از جشنواره سالیانه فناوری نانو مطلع شد و بازدید وی از نمایشگاه، باعث ایجاد ارتباط با بنگاه جدید نانویی شد. بنگاه جدید که تمرکزش بر پلیمرها در صنعت خودرو بود؛ با حمایت دولت، فرایند طولانی تحقیق و توسعه را مبتنی بر نیاز شرکت صنعتی انجام داد تا نمونه‌های اولیه نانو مستریج افزودنی به لوله‌های عایق ساخته شدند. حمایت‌های دولت در ایجاد اعتماد در طرفین همکاری، کمک به اخذ تست‌های فرانهوفر آلمان و کمک به حل اختلافات آن‌ها راهگشا بودند. رفع چالش‌های فنی زمان و انرژی زیادی از طرفین می‌گرفت و نیاز به هزینه داشت. از این رو ترغیب و تشویق به ادامه همکاری علیرغم برخی چالش‌ها، مورد تأکید دولت (ستاد نانو) بود. تغییرات مواد اولیه ورودی به بنگاه جدید، باعث تغییراتی در خواص لوله می‌شد که به مرور زمان و بعد از تنش‌ها و چالش‌های مختلف، شناخته شدند. شرکت صنعتی نگران تأثیر مواد نانویی بر خط تولید چند ده میلیون یورویی خود بود و می‌گفت: «اگر خط تولید با مواد معمول، آسیب ببینید؛ شرکت آلمانی با هزینه خودش، آن را تعمیر می‌کند اما استفاده از مواد جدید، در قرارداد پشتیبانی خط تولید نیست و چه بسا همکاری ما با تأمین‌کننده خط تولید را نیز آسیب بزند». مدیران دولتی قول دادند که اگر خط تولید به علت استفاده از نانو مواد، آسیب دید؛ هزینه آن را پرداخت کنند. بعد از تولید محصول، مسئله اصلی بازار بود. شرکت صنعتی در فاز تجاری‌سازی می‌گفت: «در کشورهای پیشرفته، استانداردهای آلودگی صوتی ساختمان تدوین شده و سازندگان موظف به تبعیت از آن‌ها می‌باشند. اما ایران فاقد چنین استانداردهایی بوده و سازندگان ملزم به کاهش آلودگی صوتی در ساختمان (استفاده از لوله‌های عایق صوتی فاضلاب) نیستند». وجود استاندارد مصرف در مورد حداکثر آلودگی صوتی ساختمانی، بازار گسترده‌ای برای لوله‌های عایق صوتی می‌توانست ایجاد کند. تدوین چنین استانداردهایی، یک ابزار تحریک تقاضا، برای توسعه بازار لوله‌های عایق صوتی تلقی می‌شود.

تحلیل مورد ج

همکاری سوم در صنعت روغن بود که متأسفانه با ورشکستگی بنگاه جدید، فرایند گردآوری داده‌ها ادامه پیدا نکرد. بنگاه جدید بعد از ورود محصول به بازار، همکاری را ادامه نداد و به دلیل آنچه تقسیم غیرمنصفانه منافع همکاری می‌نامید که در ادبیات نیز از عوامل از بین برنده همکاری ذکر شده (Prashantham and Birkinshaw, 2008)؛ همکاری را یک‌طرفه قطع کرد. در مکاتبات متولی دولتی، توصیه‌های زیادی شده بود که فعلاً همکاری ادامه یابد و رایزنی با شرکت صنعتی برای افزایش سهم بنگاه شکل گیرد. بنگاه جدید، خود اقدام به جذب سرمایه و راه‌اندازی خط تولید محصول نهایی و عرضه روغن نانویی به مشتریان نمود که البته نتوانست بازار مناسبی را در اختیار بگیرد و بعد از مدت کوتاهی علیرغم موفقیت در تولید روغن با افزودنی نانو، در ورود به بازار، موفقیتی کسب نکرد. مدیر بنگاه «ج» در آخرین مصاحبه خود بر این باور بود که تولید روغن نانویی، به علت عدم دسترسی به بازار و کانال‌های توزیع، برخلاف مزیت‌های بنگاه بود و باعث ورشکستگی بنگاه و ضرر و زیان هنگفت وی گردید. به نظر وی لازم بود ابزارهای سیاستی طراحی شود تا ضمن دانش‌افزایی بنگاه‌های جدید در مورد مزیت‌های اصلی آن‌ها، بر اساس ارزش فناوری، تخمین‌ها یا توهمات بیش از واقعیت بنگاه‌های جدید فناوری نانو را تعدیل نمایند که در ادبیات نیز به آن اشاره شده است (Wasserman, 2006). چه‌بسا اگر بر ابزارهای اطلاع‌رسانی و دانش‌افزایی برای ارتقا سطح دانشی و اطلاعاتی مدیران بنگاه جدید در مورد مشکلات و چالش‌های فرایندهای کسب‌وکار با مشتریان نهایی^۱ (BTC) و مزیت‌های رقابتی تأکید بیشتری می‌شد؛ احتمالاً کمتر چنین چالش‌هایی پیش می‌آمد. همچنین تمرکز بر ابزارهایی که توجه‌کننده مدیران بنگاه جدید در مورد تفکیک دانش نانویی تجاری، با ایده‌های ناب نانویی دور از فضای کسب‌وکار، باشد؛ نیز موجب می‌شود بنگاه‌های جدید، حیطة و دامنه تأثیر خود را بهتر و دقیق‌تر تشخیص دهند. عدم دانش کافی در مورد بازار و توانایی‌های کلید، یک بنگاه جدید را با چالش‌هایی چه‌بسا غیرقابل‌جبران روبرو کرد و کشور نیز از فرایند توسعه آن فناوری بی‌بهره ماند. ارتباطات تیم تحقیق با بنگاه جدید به علت حقوقی شدن مطالبات آن‌ها و قضایی شدن پرونده، دیگر ادامه نیافت.

تحلیل مورد د

همکاری چهارم در حوزه پوشش‌دهی و لایه نشانی پره‌های توربین‌های نیروگاه‌ها در برابر خوردگی بود که به علت مشکلات تحریم، امکان دسترسی به آن‌ها وجود نداشت. هدف همکاری برای طرفین تقریباً شفاف بود؛ اما بنگاه جدید، آماده ارائه بسته دانش فنی (مانند شرکت‌های

خارجی) به شرکت صنعتی نبود. مدیر بنگاه جدید می‌گفت: «چنین دانشی اصلاً در کشور وجود نداشت و باید ایجاد می‌شد! ما بالقوه این توانایی را داشتیم. اما صبوری با انگیزه بالا برای گذار از این مرحله ضروری بود. شرکت صنعتی ما را مانند شرکت‌های خارجی دارای فناوری در نظر می‌گیرد و منتظر ارائه بسته کامل دانش فنی به صورت کلید در دست است. این الآن در توان ما نیست». بنگاه جدید توانست با استفاده از حمایت مادی دولت از تست‌ها و همکاری شرکت صنعتی، فرایند لایه نشانی را به خوبی انجام دهد.

شرکت‌های دولتی، مشتری اصلی پره‌های توربین لایه نشانی شده بوده و از این رو شفاف‌سازی این بازار و اجرای واقعی برخی قوانین مانند ممنوعیت واردات کالاهای دارای مشابه داخلی، باعث توسعه بازار آن می‌شد. شرکت صنعتی بعد از توافق برجام، بی‌انگیزه شده بود و دنبال محصول خارجی بود. ستاد نانو در ابتدای این همکاری، فهرست حمایت‌های خود را نیز ارائه نمود تا همکاری با انگیزه و اعتماد بیشتری تا کسب نتیجه، ادامه یابد. از طرف دیگر ستاد تضمین داد که بازار دولتی پره‌های توربین، در صورت حفظ کیفیت، در دسترس خواهد بود. ستاد نانو همچنین نقش ارزشمندی در کمک به هزینه انجام تحقیقات و تست‌ها و همچنین اتصال دهی نیاز شرکت صنعتی به توانمندی بنگاه جدید و کمک به شفاف‌سازی مسیر همکاری، ایفا کرد. شرکت صنعتی اصرار زیادی بر مالکیت دانش فنی داشت که با همکاری ستاد نانو، حق و حقوق طرفین بر اساس انصاف و اخلاق کسب و کاری، تعیین گردید.

تحلیل مورد ه

همکاری آخر در حوزه تصفیه آب با استفاده از فناوری نانو کاویتاسیون برای جذب آرسنیک از آب آشامیدنی بود. از نظر شرکت صنعتی علیرغم ضرورت اطلاع‌رسانی توانمندی‌های بنگاه‌های نانویی، ساختار مشخصی برای شناسایی آن‌ها وجود ندارد. بنگاه جدید نیز در شروع همکاری به دغدغه چگونگی تطبیق دانش فناورانه با نیاز شرکت صنعتی و هزینه‌های آن اشاره می‌کرد. بنگاه جدید نیز بر این باور بود که: «دولت، بازار آب آشامیدنی لوله‌کشی در کشور است و این بازار اختصاصی، جز با خرید دولتی توسعه نمی‌یابد». اهمیت خرید دولتی و نقشی که دولت در جایگاه یک خریدار بزرگ می‌تواند در توسعه فناوری ایفا کند؛ بارها مورد تأکید قرار گرفت. هم‌اکنون ده‌ها مرکز تصفیه آب در مناطق روستایی و شهرهای کوچک زیر یک‌صد هزار نفر جمعیت، از این فناوری استفاده می‌کنند. شرکت صنعتی طرف این همکاری، دولتی بوده و دولت نیز در همه مراحل، حمایت‌های مختلفی مانند ایجاد انگیزه همکاری و ارتباط بهتر طرفین، کمک به انجام تست‌ها، کمک معنوی و ارتباطی در دسترسی بنگاه جدید به بازار، استفاده از ارتباطات دولتی برای تشویق سازمان آب و فاضلاب منطقه‌ای به همکاری روزافزون با بنگاه جدید را

فراهم نمود. هم‌اکنون (بهار سال ۱۳۹۷) به‌جز مورد «ج»، بقیه چهار همکاری دیگر همچنان ادامه داشته و محصولات آن‌ها، سهم بالایی از بازار را به خود اختصاص داده‌اند. طرفین همکاری نیز در سال‌های مختلف، جوایز برترین‌های فناوری را از جشنواره ملی فناوری نانو کسب کرده‌اند.

تحلیل بین موردی

تحلیل بین موردی در سه فاز کشف، توسعه و تجاری‌سازی در قالب جدول ۴ ارائه شده است. همان‌طور که دیده می‌شود در شروع همکاری اکثر موردها به اهمیت ابزارهای اطلاع‌رسانی و نبود ابزارهای به‌هم‌رسانی^۱ عرضه و تقاضا در حوزه‌های مرتبط با فناوری اشاره کردند. زیرساخت‌های که در دنیا نمونه‌های متعدد آن‌ها مانند *Yet2*, *NINE SIGMA*, *InnoCentive* و *SBIR* وجود دارند؛ اما در کشورمان، جای خالی‌شان احساس می‌شود. همچنین دو مورد بر ابزار واسطه همکاری تأکید کرده بودند. در فاز کشف مشخص بود که استفاده از فناوری نانو در بهبود صنایع فعلی، به‌سادگی امکان‌پذیر نبوده و ابعاد، مراحل و جزئیات راهکارهای فنی و صنعتی به‌صورت مشروح با آزمون‌ها و تأییدیه‌های متعدد و آزمایش‌های مختلف، باید مدنظر قرار می‌گرفت (Nikulainen, 2010). از این‌رو نیاز گسترده‌ای به ابزارهای مالی برای سفارشی‌سازی تحقیقات در راستای نیاز شرکت صنعتی وجود داشت که توسط همه موردها تأکید شده بود. با توجه به ابهام‌های فناوری نانو و عدم وجود تجربه صنعتی نانو در کشور، امکان ارائه بسته کامل دانش فنی (کلید در دست) وجود نداشت و دانش فنی باید در فرایند همکاری هم‌افزای شرکت صنعتی و بنگاه جدید فناور نانو ساخته می‌شد. از این‌رو لازم بود با ابزارهای مختلف توصیه‌ای و انگیزشی، علاقه و انگیزه لازم برای شروع و پیگیری همکاری را فراهم کرد که همه موردها به این نکته نیز اشاره داشتند. لازم است به نقش ابزارهای اعتمادساز و برطرف کردن نگرانی از ریسک‌های احتمالی مانند ابزارهای تضمینی مانند تضمین اصل سرمایه، تضمین فناوری، بیمه تجهیزات از آسیب‌های احتمالی، نیز اشاره کرد. این ابزارها نقش کلیدی در این مرحله ایفا می‌نمایند که مورد تأکید همه موردها بود. در فاز توسعه با توجه به افزایش پیچیدگی پروژه‌ها و نیاز به منابع (سرمایه انسانی و تأمین مالی)، ابزارهای مالی مانند کمک‌هزینه تست‌ها که معمولاً باید خارج از کشور و پرهزینه انجام می‌شدند؛ بسیار گره‌گشا بودند و باعث اطمینان خاطر و کاهش نگرانی‌ها می‌شدند. بدیهی است که با توجه به توسعه همکاری، نقش ابزارهای حقوقی نیز پررنگ‌تر شده و چگونگی قالب حقوقی همکاری، قالب قرارداد، راهکارهای رفع اختلافات و مرجعیت برای رفع و رجوع چالش‌ها، از دیگر ابزارهای موردنیاز این فاز به‌حساب می‌آید. در فاز تجاری‌سازی و طراحی محصول نهایی، فناوری شفاف شده و چالش‌های تولید

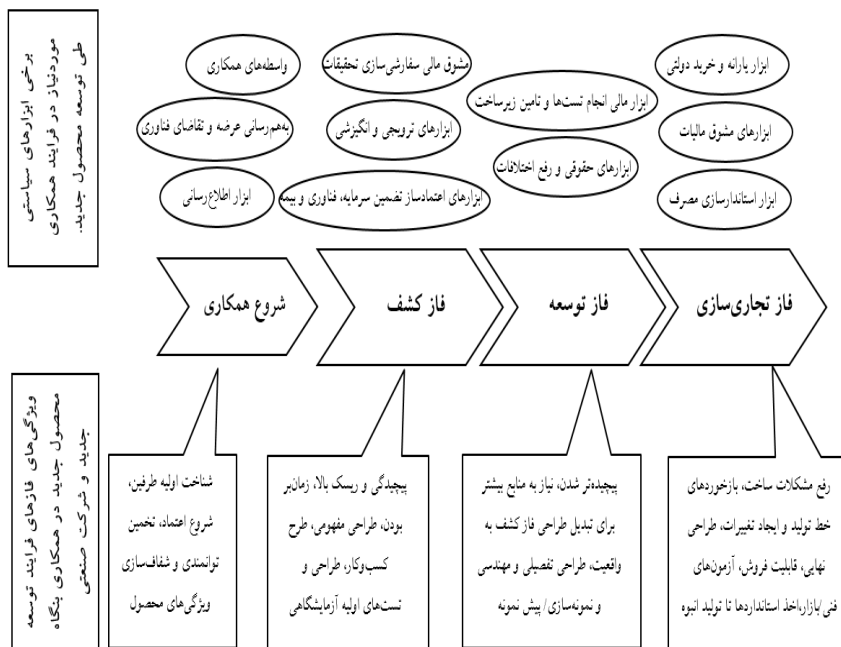
1- Match making

نیز کم‌وبیش مرتفع شده و مسئله کلیدی، بازار بود. تأکید همه موردها بر ابزارهای سیاستی محرک بازار مانند استانداردسازی مصرف، خرید دولتی و تخصیص یارانه بود. مشوق‌های مالیات نیز می‌توانست باعث انگیزش بیشتر برای تولید محصولات نوآورانه شود. شکل ۱ ابزارهای موردنیاز همکاری در هر کدام از مراحل فرایند توسعه محصول جدید را نشان می‌دهد.

جدول ۴- تحلیل بین موردی ابزارهای موردنیاز همکاری بنگاه‌های جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی

نوع	ابزارها	موردها	الف	ب	ج	د	ه
ترویج	ابزار اطلاع‌رسانی	*	*	√	-	√	*
	واسطه همکاری	*	*	-	-	*	-
	به‌هم‌رسانی عرضه و تقاضا	√	√	√	√	√	√
کشور	ابزار اعتمادساز تضمین سرمایه، فناوری و بیمه	*	*	*	*	*	*
	ابزار ترویجی و انگیزشی	*	*	*	*	*	*
	مشوق مالی سفارشی‌سازی تحقیقات	*	*	*	*	*	*
توسعه	ابزار حقوقی و رفع اختلافات	*	*	-	√	-	√
	ابزار مالی انجام تست‌ها و تأمین زیرساخت	*	*	*	-	*	*
تجاری‌سازی	ابزار استانداردسازی مصرف	-	-	√	√	-	-
	مشوق‌های مالیاتی	√	√	-	√	√	√
	ابزار یارانه و خرید دولتی	√	√	-	√	√	√

علامت * به معنای وجود نسبی این ابزار، علامت √ به معنای نیاز به این ابزار و علامت - به معنی عدم اعلام نظر یا درخواستی پیرامون ابزار اشاره شده است.



شکل ۱- ابزارهای سیاستی موردنیاز در فرایند همکاری بنگاه جدید فناوری نانو با شرکت صنعتی در طی فازهای توسعه محصول جدید.

جمع‌بندی

این تحقیق به معرفی بسته ابزارهای سیاستی موردنیاز در هر کدام از مراحل توسعه محصول جدید طی فرایند همکاری شرکت صنعتی و بنگاه جدید پرداخته است. شکل ۱ ابزارهای مهم موردنیاز در هر مرحله توسعه محصول جدید را نشان می‌دهد. این بسته ابزار سیاستی، در طی این فرایند به نسبت طولانی، به‌مرور زمان، زمینه و شرایط لازم برای تعامل تنگاتنگ، مداوم و طولانی‌مدت چندساله بنگاه کوچک و شرکت صنعتی را فراهم کرده تا حداکثر هم‌افزایی ایجاد شده و راه‌حل‌های واقعی و عملیاتی برای به‌کارگیری فناوری نانو در فرایند تولید شرکت صنعتی بکار گرفته شود. تعدادی از این ابزارهای سیاستی در زمان همکاری توسط دولت به کار گرفته شده و پاسخ سؤال اول تحقیق بوده که نشان می‌دهد ستاد نانو (به نمایندگی از دولت) چگونه و با چه ابزارهایی تلاش کرده است تا همکاری‌های توسعه محصول جدید به نحو احسن پیش رود. این ابزارها برای هر مورد با علامت ستاره در جدول ۴ نشان داده شده‌اند. از اصلی‌ترین این ابزارها که توسط همه یا اکثر موارد اشاره شدند می‌توان ابزار اعتمادساز تضمین سرمایه، فناوری و بیمه، ابزار ترویجی و انگیزشی، ابزارهای تشویقی مالی برای سفارشی‌سازی تحقیقات، ابزار

کمک‌هزینه مالی انجام تست‌ها و تأمین زیرساخت‌های آن‌ها را نام برد. برخی از ابزارها مانند ابزار اطلاع‌رسانی، واسطه همکاری و ابزار حقوقی و رفع اختلافات نیز برای برخی از موردها بوده است. مجموع این ابزارها توسط دولت به‌طور کامل یا تا حدودی استفاده شده است. در پاسخ به سؤال دوم این مقاله، نتایج نشان می‌دهد که برخی از ابزارها موردنیاز توسط دولت ارائه نشده است. از اصلی‌ترین این ابزارها می‌توان به ابزارهای به‌هم‌رسانی عرضه و تقاضا و ابزارهای تحریک تقاضا مانند ابزار استانداردسازی مصرف، مشوق‌های مالیاتی و ابزار یارانه و خرید دولتی اشاره کرد. بنگاه‌های جدید و شرکت‌های صنعتی که در همکاری موفق به توسعه محصول جدید شده‌اند؛ تقاضای کلیدی در مورد اهتمام به این ابزارها داشته و بر این باور بودند که بسته ابزارها بایستی در کنار هم و باهم به‌کاربرده شوند تا منافع نهایی ارزشمند و بزرگتری برای توسعه محصولات نوآورانه داشته باشند. به‌ویژه ابزارهای محرک بازار جزء اصلی‌ترین دغدغه‌های آن‌ها به شمار می‌رفت. طرفین همکاری بر این تأکید می‌کنند که ابزارهای تحریک تقاضا مانند ابزار استانداردسازی مصرف، مشوق‌های مالیاتی و ابزار یارانه و خرید دولتی بسیار مهم و کلیدی می‌باشند. مجموع این بسته ابزار، شرایط زمینه‌ای لازم برای ایجاد دانش فناوری نانو در همکاری و «انتقال» آن به شرکت صنعتی را فراهم می‌کنند.

توصیه‌های سیاستی

در وضعیت فعلی کشور که توسعه کارآفرینی فناورانه رشد مناسبی نداشته (GEM, 2016) و رتبه نوآوری پایین است (The Global Innovation Index, 2016)؛ شناخت ابزارهای سیاستی اثرگذار، برای نوآوری حائز اهمیت بیشتری است. این تحقیق چهار توصیه سیاستی دارد. اولین توصیه سیاستی این است که دولت در حد امکان ابزارهای موردنیاز توسعه همکاری بنگاه جدید و شرکت صنعتی را فراهم نماید. برای مثال، یک ابزار که همکاری‌های مطالعه شده، به آن اشاره کردند؛ ابزارهای اطلاع‌رسانی و تسهیل تبادلات در ارائه نیاز شرکت صنعتی به بنگاه جدید و عرضه توانمندی‌های بنگاه جدید به شرکت صنعتی است. نمونه‌های مختلفی مانند NINE^۱، SIGMA^۲، YET 2^۳، SBIR^۴ و InnoCentive^۵ مشابه چنین نقشی را ایفا می‌کنند. NINE مبتنی بر الگوی نوآوری باز^۵ به دنبال استفاده از ایده‌های بیرون از سازمان، برای توسعه تکنولوژی و حل مشکلات مشتریان خود است. ابزار این برنامه ایجاد ارتباط و شبکه خدمات نوآوری است. Yet 2 بر تجاری‌سازی فناوری‌های جدید و همکاری‌های شبکه‌ای متمرکز بوده

1- www.ninesigma.com

2- www.yet2.com

3- Small Business Innovation Research, www.sbir.gov

4- www.innocentive.com

5- Open innovation

و ارائه دهنده سازوکار خریدوفروش و انتقال تکنولوژی است. SBIR مبتنی بر حمایت مالی دولت فدرال از طرح‌های نوآوری است و هدفش تشویق شرکت‌های کوچک و متوسط به مشارکت در طرح‌های تحقیق و توسعه‌ای با پتانسیل تجاری‌سازی و تحریک نوآوری و پاسخگویی به نیازهای پژوهشی است. InnoCentive نیز به دنبال استفاده از ایده‌های تازه و متنوع موجود در بازار برای حل مؤثر مشکلات، با برقراری ارتباط بین صاحبان ایده و ارائه‌دهندگان راه‌حل برای متقاضیان از طریق ایجاد شبکه است. برنامه ZIM کشور آلمان نیز مشابه SBIR است. در هر صورت علیرغم پیشرفت علم و فناوری، حوزه کسب‌وکار کشور، از چنین ابزارهایی محروم است. دومین توصیه سیاستی، شناخت به‌روز نیازهای کسب‌وکاری توسعه محصول جدید و به‌کارگیری ابزارهای متنوع و متناسب با مرحله موردنیاز آن است. زیرا ابزارهایی که در نتایج این تحقیق اشاره شد؛ چه‌بسا باید دائم به‌روز شده و برخی از آن‌ها با ابزارهای جدیدتر جایگزین شوند. ساختاری به‌روز برای شناخت نیازها و ارائه ابزارها مبتنی بر نیازها، ضروری است و ایجاد چنین ساختارهای پویا در بدنه دولت ضروری به نظر می‌رسد. سومین توصیه سیاستی این مقاله، ارائه بسته ابزارهای فوق به‌صورت مکمل و در کنار یکدیگر است. هرکدام از ابزارهای اشاره شده، بایستی در جای خود، ارائه شود تا بسته ابزارها، بتواند کل مسیر فرایند توسعه محصول جدید را تسهیل نماید. بدیهی است اگر این دسته ابزارها به‌خوبی در کنار هم چیده نشوند، چه‌بسا بخش زیادی از تلاش‌های انجام شده، بی‌اثر بوده و به نتیجه مورد انتظار، نرسد و باعث اتلاف منابع شود. به‌ویژه تأکید زیادی بر ابزارهای تحریک تقاضا می‌شود. توصیه آخر این است که با توجه به شرایط کشورمان و رتبه بالای سرمایه انسانی و دانشی و پتانسیل بالای علمی و وجود ۳۵۰۰ بنگاه دانش‌بنیان، تمرکز گسترده بر ابزارهای سیاستی تقاضامحور ضروری به نظر می‌رسد. بهبود محصولات با فناوری نانو، باعث ایجاد ارزش اقتصادی و به‌روزرسانی شرکت صنعتی در زمینه فناوری، رشد سریع و گسترده بنگاه جدید فناوری نانو را موجب شده است. این فرایند برد - برد شرکت صنعتی و بنگاه جدید، منافع گسترده‌ای برای همه بازیگران از جمله دولت و جامعه داشته است. از این‌رو تمرکز بر ابزارهای سیاستی تقاضامحور و شتاب‌دهی به همکاری‌های مشابه، می‌تواند همه اهداف موردنظر سیاستگذار را به ارمغان بیاورد.

منابع

- ۱- جعفری مقدم، سعید، زالی، محمدرضا و ثنایی پور، هادی، ۱۳۹۴، سیاستگذاری توسعه کارآفرینی در گردشگری: مطالعه تطبیقی کشورهای برگزیده، فصلنامه علمی-پژوهشی سیاستگذاری عمومی، دوره ۱، شماره ۴، صفحه ۲۷-۴۸.
- ۲- خوشبویی، زهرا، حسینی، محمد و ابوترابی، محمدعلی، ۱۳۹۶، مداخله‌های دولت در بازار هنرهای نمایشی ایران: تجربیات و دلالت‌های سیاستی، فصلنامه علمی-پژوهشی سیاستگذاری عمومی، دوره ۳، شماره ۳، صفحه ۹-۳۳.

- ۳- ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، گزارش عملکرد پیشرفت فناوری نانو در ایران، ۱۳۹۵.
- ۴- سلطانی، علی محمد، خوشنویس، یاسر و رضا اسدی فرد، ۱۳۹۷، مجموعه مقالات منتخب سیاستگذاری در حوزه‌های فناوری‌های نوپهور، نشر رسا (در حال چاپ).
- ۵- مهدوی، ابوالقاسم و محمدلو، حمید عزیز، ۱۳۹۵، بررسی تأثیر ساختار سیاستگذاری صنعتی بر کیفیت و کارکرد سیاست‌های طراحی شده در حوزه صنایع کوچک و متوسط ایران، فصلنامه علمی-پژوهشی سیاستگذاری عمومی، دوره ۲، شماره ۳، صفحه ۵۷-۷۷.
- 6- Aaboen, L., Dubois, A., & Lind, F. (2013). Strategizing as networking for new ventures. *Industrial Marketing Management*, 42(7), 1033-1041.
- 7- Aldrich, H. E., & Martinez, M. A. (2001). Many are called, but few are chosen: An evolutionary perspective for the study of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 25(4), 41-56.
- 8- Ansari, S. S., & Krop, P. (2012). Incumbent performance in the face of a radical innovation: Towards a framework for incumbent challenger dynamics. *Research policy*, 41(8), 1357-1374.
- 9- Bers, J. A., Dismukes, J. P., Mehserle, D., & Rowe, C. (2014). Extending the Stage-Gate Model to Radical Innovation- the Accelerated Radical Innovation Model. *Journal of the Knowledge Economy*, 5(4), 706-734.
- 10- Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological forecasting and social change*, 80(8), 1513-1522.
- 11- Ciabuschi, F., Perna, A., & Snehota, I. (2012). Assembling resources when forming a new business. *Journal of Business Research*, 65(2), 220-229.
- 12- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among Five approaches* (2nd ed.), Thousand Oaks, CA: Sage.
- 13- Dahler-Larsen, P. (2018). Evaluability of policy instruments: A case study of Danish work place assessments under EU directive 89/391.
- 14- Dyer, J. H., Singh, H., & Kale, P. (2008). Splitting the pie: rent distribution in alliances and networks. *Managerial and Decision Economics*, 29(2-3), 137-148.
- 15- Edquist, C., & Zabala-Iturriagoitia, J. M. (2012). Public Procurement for Innovation as mission-oriented innovation policy. *Research policy*, 41(10), 1757-1769.
- 16- Eisenhardt, K.M., Graebner, M.E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of Management Journal* 50(1), 25-32.
- 17- Eppinger, S., & Ulrich, K. (2015). *Product design and development*. McGraw-Hill Higher Education.
- 18- European Commission, (2011). *Key Enabling Technologies*. Available at http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/kets/hlg_report_final_en.pdf, Accessed: 6th January 2018.
- 19- Flanagan, K., Uyarra, E., & Laranja, M. (2011). Reconceptualising the 'policy mix' for innovation. *Research policy*, 40(5), 702-713.
- 20- Flick, U. (2014). *An introduction to qualitative research*. Sage.
- 21- Fogelberg, H., & Sandén, B. A. (2008). Understanding reflexive systems of innovation: An analysis of Swedish nanotechnology discourse and organization. *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(1), 65-81.
- 22- GEM, Global Entrepreneurship Monitor, Global Report, 2016. <http://www.gemconsortium.org/report>, access date: 2017/08/17.
- 23- Gesseneck, J., Toffanin, R., Gesseneck, J. (2018). Innovation system foresight and systemic innovation for the overseas countries. foresight, (just-accepted), 00-00.
- 24- Given, L.M. (Ed.), (2008). *The SAGE Encyclopedia of Qualitative Research Methods*. Sage Publications, Inc., Thousand Oaks California.
- 25- Givoni, M., Macmillan, J., Banister, D., & Feitelson, E. (2013). From policy measures to policy packages. *Transport Reviews*, 33(1), 1-20.
- 26- Hennicke, P. (2004). Scenarios for a robust policy mix: The final report of the German study commission on sustainable energy supply. *Energy Policy*, 32(15), 1673-1678.
- 27- Howlett, M. (2017). The criteria for effective policy design: character and context in policy instrument choice. *Journal of Asian Public Policy*, 1-22.
- 28- Howlett, M., & del Rio, P. (2015). The parameters of policy portfolios: Verticality and horizontality in design spaces and their consequences for policy mix formulation. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 33(5), 1233-1245.
- 29- Justen, A., Fearnley, N., Givoni, M., & Macmillan, J. (2014). A process for designing policy packaging: Ideals and realities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 60, 9-18.

- 30- Knight, F. H. (2012). Risk, uncertainty and profit. Courier Corporation.
- 31- La Rocca, A., & Snehota, I. (2014). Relating in business networks: Innovation in practice. *Industrial Marketing Management*, 43(3), 441-447.
- 32- Liao, Z. (2018). Environmental policy instruments, environmental innovation and the reputation of enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 171, 1111-1117.
- 33- Linnarson, H. (2005). Patterns of alignment in alliance structure and innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(2), 161-181.
- 34- Mangematin, V., & Walsh, S. (2012). The future of nanotechnologies, *Technovation*, 32 (3-4), pp.157-160.
- 35- Milkman, K. L., Mazza, M. C., Shu, L. L., Tsay, C. J., & Bazerman, M. H. (2012). Policy bundling to overcome loss aversion: A method for improving legislative outcomes. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 117(1), 158-167.
- 36- Nikulainen, T. (2010). Identifying nanotechnological linkages in the Finnish economy—An explorative study. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(5), 513-531.
- 37- Pérez, L, J Florin and J Whitelock (2012). Dancing with elephants: The challenges of managing asymmetric technology alliances. *Journal of High Technology Management Research*, 23(2), 142–154.
- 38- Prange, C., Eng, T. Y., & Li, J. (2015). Collaborative new product alliances: A review of the literature and research perspectives. *Strategic Change*, 24(4), 351-371.
- 39- Prashantham, S. and Birkinshaw, J. (2008), "Dancing with gorillas: How small companies can partner effectively with MNCs", *California Management Review*, 51(1), pp. 6–23.
- 40- Sarkar, S., Osiyevskyy, O., & Clegg, S. R. (2017). Incumbent capability enhancement in response to radical innovations. *European Management Journal*.
- 41- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of management review*, 25(1), 217-226.
- 42- The Global Innovation Index, (2016). Available at: www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf
- 43- Wasserman, N. O. A. M. (2006). Rich versus king: strategic choice and the entrepreneur. *Best Paper Proceedings, Academy of Management, Harvard Business School*.
- 44- Whitbread, S., Linnane, K., & Davidson, A. (2017). Policy innovation New thinking. New skills. New tools.
- 45- Yin, R., K., (2014). *Case Study Research: design and Methods*. 5th Edition. Sage Publication.

