

همکاری راهبردی شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو، چالش‌ها و راهکارها

محمدعلی بحرینی زارج*

علی مبینی دهکردی**

محمدرضا میگون پوری***

چکیده

دستیابی به اقتدار، رفاه و تولید ثروت از طریق به‌کارگیری فناوری‌های پیشرفته مانند فناوری نانو، از راهبردهای کلان کشور محسوب می‌شود. این تحقیق با هدف واکاوی چالش‌های همکاری‌های راهبردی شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو در فرایند توسعه محصول جدید و راهکارهای رفع آنها انجام شده و با استفاده از روش مطالعه موردی چندگانه طولانی‌مدت به بررسی پنج فرایند همکاری میان شرکت‌های صنعتی و بنگاه جدید فناوری نانو از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶، پرداخته شده است. برای گردآوری داده‌ها از مصاحبه نیمه ساختاریافته با مدیران بنگاه‌های جدید و شرکت‌های صنعتی و بررسی مستندات مانند توافقنامه‌ها و صورت‌جلسات و برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از روش کدگذاری باز و محوری استفاده شد. برخی از چالش‌های همکاری عبارتند از عدم شناخت بنگاه جدید و شرکت صنعتی از یکدیگر و تفاوت نگاه دانشگاهی بنگاه و بینش سنتی شرکت صنعتی به نوآوری، طولانی‌شدن فرایند توسعه محصول جدید و پیچیدگی‌ها و هزینه‌های آن، ساده‌انگاری تولید محصولات مبتنی بر فناوری پیشرفته، ریسک‌ها و عدم اطمینان‌ها، بی‌عدالتی در تقسیم منافع حاصل از همکاری و عدم رغبت شرکت صنعتی به توسعه فناوری به حوزه‌های دیگر. مبتنی بر این چالش‌ها، راهکارهایی برای همکاری مؤثرتر ارائه شد.

واژگان کلیدی

همکاری راهبردی، بنگاه جدید، شرکت صنعتی، توسعه محصول جدید، فناوری نانو، چالش‌ها و راهکارها

Email: bahreini@ut.ac.ir

* دانشجوی دکترای دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران

Email: mobini@ut.ac.ir

** دانشیار دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران (نویسنده مسئول)

Email: meigounpoory@ut.ac.ir

*** استادیار دانشکده کارآفرینی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۱

تاریخ ارسال: ۹۶/۱۲/۱۶

فصلنامه راهبرد / سال بیست‌وهفتم / شماره ۸۸ / پاییز ۱۳۹۷ / صص ۳۲-۵

جستار گشایی

ایران فناوری‌های پیشرفته را فرصت ارزشمندی تلقی کرده و اهتمام گسترده‌ای به آن مبذول داشته است. گزارش دیده‌بان جهانی کارآفرینی نشان می‌دهد که نرخ رشد و توسعه کارآفرینی فناورانه در ایران، رشد مناسبی ندارد و با وجود نرخ بالا و افزایشی کارآفرینی نوپا، روند کارآفرینی نوآورانه در سال‌های اخیر نزولی بوده و بیشتر آنها، تقلیدی و تکراری هستند. این در حالی است که تعداد کارآفرینی نوآورانه در ترکیه و مالزی، چند برابر ایران بوده است (GEM, 2016 & 2014). براساس گزارش‌های بین‌المللی، رتبه نوآوری در ایران نیز پایین بوده در حالی که رتبه ایجاد دانش و سرمایه انسانی به نسبت دیگر شاخص‌ها بهتر است (The Global Innovation Index, 2016) که نشان‌دهنده شکاف بنگاه‌های جدید دانش‌بنیان و شرکت‌های صنعتی و وضعیت نامناسب تولید محصولات نوآورانه است. در میان فناوری‌های پیشرفته، فناوری نانو جایگاه ویژه‌ای داشته به طوری که مقامات عالی نظام در موارد متعددی بر توسعه فناوری نانو تاکید و قرار گرفتن در سطح نخست دنیا در این حوزه را خاطر نشان کرده اند (مقام معظم رهبری، ۱۳۸۳ و ۱۳۹۵). فناوری نانو به عنوان یکی از راهبردهای توسعه و پیشرفت ایران ذکر شده و بر اهدافی مانند دستیابی به سهم مناسبی از تجارت جهانی و شکار فرصت‌های تجاری، فناورانه و صنعتی تاکید شده است (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۸۴). سیاست‌های کلان کشور در توسعه فناوری نانو، باعث توسعه نیروی انسانی و حوزه دانشی نانو شده است. ایران در تعداد مقالات علمی نانو تا پایان سال ۲۰۱۷، در رتبه چهارم جهان و بالاتر از کشورهایی مانند کره جنوبی، آلمان و ژاپن قرار دارد. همچنین رتبه ایران در رده بندی جهانی ثبت اختراعات که یکی از شاخص‌های وضعیت فناوری است؛ از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۷ به ترتیب ۲۳، ۲۷ و ۲۴ بوده است (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۶) که آن نیز به نسبت، در تراز بهترین کشورهای جهان قرار می‌گیرد. زیرساخت‌های توسعه فناوری مانند تعداد مراکز رشد فعال فناوری نانو و واحدهای فناوری نانو، مستقر در آنها نیز در چند سال اخیر صعودی بوده و هم‌اکنون بیش از ۳۰۰ واحد فناوری نانو در قالب مراکز رشد فعال هستند (ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، ۱۳۹۶). همچنین شاهد افزایش بنگاه‌های جدید که غالباً توسط دانشمندان نانو تاسیس شده است نیز بوده‌ایم (Salehi & Bahreini, 2013: 113; Salehi et al, 2011: 12). با توجه به توان بالای دانشی نانو در کشور، تمرکز بر راهکارهای بهره‌مندی بهینه از این توان دانشی گسترده ضروری و راهگشا است. از این رو تمرکز بر توسعه محصول جدید طی همکاری بنگاه‌های جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی و چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی آن، از اهمیت و ضرورت بالایی برخوردار است.

بنگاه‌های جدید اهمیت بالایی در نوآوری و رشد اقتصادی دارند (Shane & Venkataraman, 2000: 217)؛ اما منابع موردنیاز (مانند دانش و تجربه، منابع مالی و مشتری) را در اختیار نداشته و مجبور هستند راهکارهای پیچیده برای تطبیق محصولات خود با شبکه کسب و کاری موجود، پیدا کنند (Ciabuschi et al, 2012:220) تا جزیی از آنها شده و به منابع موردنیاز، دست یابند (Aaboen et al, 2013: 1033). تجربه کسب و کاری، کانال‌های بازار، تجهیزات و امکانات تولید، منابع و قابلیت‌های انسانی موردنیاز و... در اختیار شرکت‌های صنعتی است و بنگاه جدید مجبور است برای بهره‌مندی از آنها، به همکاری با شرکت صنعتی اقدام کند. آنها طی همکاری با شرکت‌های صنعتی، می‌توانند در طراحی، توسعه و تولید محصولات جدید نقش مؤثری ایفا کنند (Ciabuschi et al, 2012: 220).

از طرف دیگر شرکت‌های صنعتی نیز با مشکلات مختلفی روبه‌رو بوده که بسیاری از آنها، با کمک بنگاه‌های جدید دانش‌بنیان حل می‌شوند (Sarkar et al, 2017: 20). آنها معمولاً به‌روز نبوده و پایبند شبکه فعلی خود هستند و آمادگی لازم برای تغییر آن را نیز ندارند (Ansari & Krop, 2012: 1357). موقعیت شرکت صنعتی که مجموعه‌ای پایدار در شبکه کسب و کاری است، با موقعیت بنگاه جدید متفاوت بوده و فرهنگ، ساختار، روال تصمیم‌گیری، حوزه فعالیت، امکانات، منابع، قابلیت‌ها و محدودیت‌های هر کدام، متفاوت از دیگری است (Dyer et al, 2008: 137). از این رو همکاری آنها به‌سادگی شکل نمی‌گیرد. وجود شرکت‌های صنعتی متعدد در کشور که کم‌وبیش در حال از دست دادن مزیت‌های رقابتی خود هستند، در کنار تعداد روزافزون بنگاه‌های جدید فناوری نانو ایرانی که مزیت اصلی آنها توسعه محصولات با کارکردهای جدید است (European Commission, 2011)؛ اهمیت همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه جدید نانو را روزافزون کرده است. نتایج تحقیقات نیز نشان می‌دهد شرکت‌های صنعتی ایرانی که محصولات خود را با فناوری نانو بهینه کرده‌اند، از شرایط اقتصادی مناسب برخوردار بوده و توانسته‌اند ضمن ارائه محصولات جدید به بازار، رقابت‌پذیری خود را حفظ کنند (بحرینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۱).

هدف اصلی این تحقیق، شناخت دقیق چرایی و چگونگی ایجاد چالش‌ها در شکل‌گیری و توسعه همکاری بنگاه جدید و شرکت صنعتی به منظور توسعه محصول جدید و چگونگی رفع آن‌هاست. از این رو پرسش‌های اصلی تحقیق به شرح زیر هستند:

- مشکلات و چالش‌های پیش‌آمده در همکاری شرکت صنعتی و بنگاه جدید فناوری نانو چه بوده و چرا و چگونه ایجاد شدند؟
- چگونه مشکلات و چالش‌های همکاری شرکت صنعتی و بنگاه جدید فناوری نانو برطرف

شده و همکاری ادامه یافته تا به توسعه محصول جدید محقق منجر شد؟ با توجه به مراحل توسعه محصول جدید شامل شروع همکاری، فاز کشف، توسعه و تجاری سازی و بعد از تجاری سازی، پرسش های اصلی در هر کدام از مراحل مذکور مورد بررسی قرار گرفتند. پیشینه تحقیق، فاقد داده های تفصیلی و مشروح در مورد چالش های این همکاری ها بوده و خلأ پژوهشی در زمینه رصد دقیق و موشکافانه آنها دیده می شود (Baraldi et al, 2018; Oukes et al, 2017; Aaboen and Aarikka-Stenroos, 2017). از این خلأ پژوهشی، چگونگی ایجاد و توسعه همکاری، مشکلات و چالش های پیش آمده و چگونگی رفع آنها مورد بررسی قرار گرفتند. این تحقیق دو سهم اصلی دارد. نخست نشان می دهد بخشی از چالش های همکاری نه به دلیل عدم تقارن طرفین در اندازه، دارایی، تجارب و نیروی انسانی، بلکه به ماهیت پیچیده همکاری برای توسعه محصول جدید بازمی گردد. برخی از چالش های همکاری عبارتند از عدم شناخت بنگاه جدید و شرکت صنعتی از یکدیگر و تفاوت نگاه دانشگاهی بنگاه جدید و نگاه سنتی شرکت صنعتی به نوآوری، طولانی شدن فرایند توسعه محصول جدید و پیچیدگی ها و هزینه های آن، ساده انگاری تولید محصولات مبتنی بر فناوری پیشرفته، ریسک ها و عدم اطمینان ها، بی عدالتی در تقسیم منافع حاصل از همکاری و عدم رغبت شرکت صنعتی به توسعه فناوری به حوزه های دیگر. سهم دوم تحقیق نشان می دهد مداومت در همکاری با انگیزه بالا، به مرور زمان باعث کاهش عدم تقارن و رفع ابهام های ماهیتی توسعه محصول جدید در طرفین همکاری خواهد شد. برای مثال نگاه بنگاه جدید از نگاه دانشگاهی صرف، به بینش عملیاتی، فنی و صنعتی ارتقاء یافته و بینش شرکت صنعتی نیز از نگاه سنتی به رویکردی نوآورانه مبتنی بر فناوری های پیشرفته بهبود می یابد. در این میان ارتقای گسترده اعتماد به نفس و باور به توانمندی بومی در طرفین، توانمندسازی بنگاه جدید در تولید دانش فنی و افزایش توانمندی شرکت صنعتی در پذیرش فناوری پیشرفته در خط تولید، جریان دانشی گسترده و یادگیری بازیگران از یکدیگر، ایجاد زبان مشترک بین شرکت صنعتی و بنگاه جدید باعث می شود فرایند پویا، سخت، پیچیده و پرخطر توسعه محصول جدید فناوری نانو طی همکاری تنگاتنگ طرفین محقق شود. در ادامه به مرور به پیشینه تحقیق پرداخته و بعد از آن نیز به بحث و بررسی در مورد یافته ها و نتایج پرداخته شده است.

۱. مروری بر مبانی نظری تحقیق

با توجه به اینکه موضوع تحقیق «همکاری بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی طی فرایند توسعه محصول جدید»، یک موضوع بین رشته ای است، از این رو مبانی نظری تحقیق از منظر همکاری و توسعه محصول جدید به صورت مختصر مورد بررسی قرار گرفت.

۱-۱. همکاری راهبردی، انگیزه‌ها و اهداف

همکاری نه تنها سازوکار مهمی برای دسترسی به دانش موردنیاز نوآوری را فراهم می‌کند، بلکه خود نیز می‌تواند ایجادکننده و تعیین‌کننده جهت نوآوری باشد (La Rocca & Snehota, 2014: 441). همکاری راهبردی بر مبنای تئوری اقتصاد هزینه مبادله و دیدگاه منبع‌محور بنا شده است (Zahoor & Al-Tabbaa, 2017). اگرچه عبارات مختلفی مانند همکاری راهبردی، همبستگی، اتحاد راهبردی، مشارکت و سرمایه‌گذاری مشترک برای همکاری راهبردی ارائه شده و تعاریف متنوعی نیز مطرح شده؛ اما همکاری راهبردی دارای ویژگی‌هایی مانند هدف مشترک و یکپارچه، به اشتراک گذاشتن حقوق و وظایف میان اعضا و انجام فعالیت‌ها بر اساس یک قرارداد استاندارد و مشخص است. ایجاد نوآوری در طی همکاری بین بنگاهی از طریق به اشتراک‌گذاری ایده‌ها، دانش، تجربه و فرصت‌ها شکل می‌گیرد (Lin, 2007: 139). تحقیقات تجربی نشان داده که راهبرد همکاری، نوآوری را افزایش می‌دهد. همکاری لازمه موفقیت شرکت‌ها است (Parmigiani & Rivera-Santos, 2011: 1108) و راهی برای غلبه بر محدودیت‌های منابع و دسترسی به منابع وسیع‌تر، استعدادهای مدیریتی و قابلیت‌های عقلانی است. به‌ویژه نوآوری فناورانه در بنگاه‌های جدید، به شدت وابسته به گسترش ارتباطات کسب و کاری است که اثر مستقیم مثبت بر خروجی نوآوری دارد (Schilling, 2015: 668). منظور از همکاری در فرایند توسعه محصول جدید، اغلب شامل ارتباطات نزدیک بین سازمانی، برای تقویت دانش و افزایش قابلیت‌ها و توانایی بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی برای توسعه محصول جدید است. این ارتباطات می‌تواند با طراحان صنعتی، مهندسان، سازندگان، کارکنان بازاریابی و فروش و خدمات حرفه‌ای مختلف دیگر شکل گیرد.

محققان انگیزه‌های ایجاد همکاری راهبردی میان شرکت‌ها را موارد متنوعی شامل جستجوی بازار، دسترسی به ابزار توزیع، دسترسی به فناوری‌های جدید یا تبدیل فناوری، یادگیری دانش ضمنی، اقتصاد مقیاس، دسترسی به ادغام عمودی، تغییرات محیطی، متنوع‌سازی ورود به کسب و کارهای جدید، بازسازی و بهبود کارایی، به اشتراک‌گذاری هزینه‌ها و جذب منابع، توسعه محصولات، منابع و فناوری‌ها، کاهش ریسک، توسعه استانداردهای فناورانه، به دست آوردن مزیت رقابتی، محصولات مکمل، همکاری رقبای بالقوه، چیرگی بر محدودیت‌های قانونی و تنظیم شده، مشارکت تخصصی و افزایش مشروعیت می‌دانند (Lin, 2007: 139).

۱-۲. ویژگی‌های بنگاه جدید و شرکت صنعتی و چالش‌های همکاری آنها

بنگاه جدید، یک سازمان در حال شکل‌گیری است که شرایطی از جمله تعهد شخصی کارآفرین،

استخدام کارکنان، دریافت تامین مالی اولیه بیرونی و ایجاد اولین فروش (Reynolds & Miller, 1992) را انجام داده یا در دست انجام دارد. بنگاه جدید فناوری نانو، بنگاه جدیدی است که به شناخت، مهندسی و کنترل ذرات در ابعاد زیر ۱۰۰ نانومتر، برای ایجاد و بهره‌مندی از خواص متمایز آن‌ها در این ابعاد، اقدام می‌کند (National Nanotechnology Initiative, 2018). در سال‌های اخیر، نقش بنگاه‌های جدید در ایجاد ثروت به شدت افزایش یافته و از این رو مورد توجه زیادی قرار گرفته‌اند. اما آنها از ویژگی‌هایی برخوردارند که تعامل با آنها را نیز نیازمند دقت ویژه‌ای کرده است. برای مثال نیروی انسانی آنها محدود با تحصیلات تخصصی دانشگاهی و معمولاً بدون تجربه کاری است. آنها در حوزه دانشی به روز بوده و مدل کسب و کار آنها مبتنی بر ارائه فناوری و راه حل‌های فناورانه است و فاقد منابع کلیدی مانند دانش، منابع مالی و مشتری (Lee et al, 2001) هستند و فرایند تشکیل کسب و کار غیرخطی، سخت و پیچیده (Ciabuschi, Perna & Snehota, 2012) با ریسک بالا (Yu & Hang, 2010) و نااطمینانی و ابهام (Moensted, 2007) است. همچنین آنها با محدودیت‌های کوچک بودن و جدید بودن نیز روبه‌رو هستند (Padula, 2008: 410; Pérez et al, 2012:150; Vandaie and Zaheer, 2014: 570).

این در حالی است که شرکت‌های صنعتی دارای نیروی انسانی متعدد با تجربه عملیاتی و معمولاً با تحصیلات محدود بوده و معمولاً به روز نیستند و مدل کسب و کار آنها مبتنی بر تولید انبوه (Pérez et al, 2012: 145) است. آنها نقش کلیدی در رشد اقتصادی داشته و توانایی تجهیز و بسیج منابع مالی، انسانی، لجستیک و بازار را در اختیار دارند (Ansari & Krop, 2012). تمرکز آنها معمولاً بر یک حوزه مشخص بوده و از روال‌های معمولاً اثبات شده و جاافتاده در فرایند تولید صنعتی، ریسک منطقی پذیرفته شده بدون نااطمینانی و مدل تصمیم‌گیری مبتنی بر روال‌های شکل گرفته برخوردارند (Pérez et al, 2012: 146). در نگاره (۱) فهرست برخی از تفاوت‌های بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی ارائه شده است.

همکاری شرکت صنعتی با بنگاه‌های جدید، ضرورت مورد نیاز طرفین برای کسب ارزش اقتصادی است (Ansari & Krop, 2012: 1357; Pérez et al, 2012: 145). همکاری بنگاه کوچک با شرکت صنعتی، فرصت منحصربه‌فردی را برای بنگاه جدید فراهم می‌کند که هم محدودیت‌های خود را جبران کند و هم به منابع بیرون از بنگاه خود دست یابد (Vandaie and Zaheer, 2014). همکاری، زیرساخت‌ها و فرصت لازم برای ارائه پیشنهاد، توسعه و آزمودن راهکارهای جدید در پایین‌دستی را با استفاده از منابع شرکت صنعتی (مانند منابع مالی، نیروی انسانی، تجهیزات، تجربه، فرایندهای عملیاتی و قابلیت‌ها) در اختیار بنگاه جدید قرار می‌دهد. شرکت صنعتی نیز با بهره‌مندی از همکاری، مزیت‌های رقابتی خود را افزایش داده و به‌روز می‌شود (Pérez et al,

(145: 2012). اما با وجود همه این موارد، همکاری با چالش‌هایی نیز روبه‌رو است که در برخی موارد باعث شده هر کدام از طرفین از همکاری خودداری کنند که در ادامه به آنها اشاره شده است.

نگاره شماره (۱) - ویژگی‌های بنگاه جدید فناوری نانو و شرکت صنعتی (ناهمگونی‌ها و دارایی‌های مکمل)

ویژگی‌های بنگاه جدید فناوری نانو	ویژگی‌های شرکت صنعتی
تحصیلات دانشگاهی نیروی انسانی ولی بدون تجربه	نیروی انسانی باتجربه عملیاتی و معمولاً تحصیلات محدود
تعداد افراد محدود اما متخصص در حوزه فناوری	افراد مختلف با تجارب کاری متنوع اداری، تولید و بازار
مدل کسب‌وکار بر ارائه فناوری و راه‌حل‌های فناورانه	مدل کسب‌وکار مبتنی بر تولید انبوه (Pérez et al, 2012)
نقش کلیدی در ایجاد فناوری‌های جدید (Harbi et al, 2009) و نوآوری و رشد اقتصادی (Shane & Venkataraman, 2000)	نقش کلیدی در به‌کارگیری دانش فنی و نقطه اثرگذاری رشد اقتصادی
عدم توانایی طی کردن فرایند چندوجهی و پیچیده نوآوری را ندارد (Yang et al, 2014)	توانایی در تجهیز و بسیج منابع برای موفقیت در نوآوری (Ansari & Krop, 2012)
توانمندی در توسعه محصولات با کارکرد جدید (Maine & Garnsey, 2006)	توانمندی در تولید انبوه محصولات
توانایی تاثیر گسترده بر حوزه‌های مختلف صنعتی و توانمندساز بودن (Nikulainen, 2010)	تمرکز بر یک حوزه مشخص (Pérez et al, 2012)
توانایی در تبدیل نتایج تحقیقات به محصولات و رفع نیازهای صنعتی (Genet et al, 2012)	رفع نیازها با راهکارهای فنی
نداشتن منابع کلیدی مانند دانش، منابع مالی و مشتری (Lee et al, 2001)	دارا بودن منابع موردنیاز فنی، مالی، لجستیک، بازار و... (Ansari & Krop, 2012)
روال‌های غیرخطی، سخت و پیچیده (Ciabuschi, Perna & Snehota, 2012)	روال‌های اثبات‌شده و جافتاده در فرایندها (Pérez et al, 2012)
ریسک بالا (Yu & Hang, 2010) و نااطمینانی و ابهام (Moensted, 2007)	ریسک منطقی و محاسبه‌شده بدون نااطمینانی (Pérez et al, 2012)
ریسک بالای پذیرش و ورود به بازار (Mohr et al, 2010)	پذیرفته‌شدن توسط بازار بدون چالش
مدل تصمیم‌گیری مبتنی بر تشخیص کارآفرین	مدل تصمیم‌گیری مبتنی بر روال‌های شکل گرفته شرکت صنعتی (Pérez et al, 2012)

بخشی از چالش‌ها به اهداف، وابستگی‌ها، ساختار کسب‌وکاری و مدل تصمیم‌گیری متفاوت در بنگاه‌های جدید و شرکت‌های صنعتی بازمی‌گردد که این باعث عدم همگونی تعاملات بین آنها می‌شود (Oukes et al, 2017). همچنین تفاوت‌های گسترده به‌ویژه در نیروی انسانی، باعث درک متفاوت طرفین شده و زبان مشترک برای تعامل و تبادل به سختی فراهم می‌شود که آن نیز باعث چالش‌های مختلفی خواهد شد. برخی دیگر از چالش‌ها مانند فرهنگ متفاوت، رفتارهای غیرمناسب، استعدادهای ناهمسان و گاهی رقابت مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (Yan & Luo, 2000). بخش‌های تاریک همکاری نیز باعث ایجاد چالش‌های

مختلفی در ایجاد و توسعه همکاری می‌شود. ریسک‌های مختلفی مانند از بین رفتن بنگاه جدید توسط شرکت بزرگ یا زورگویی شرکت صنعتی به بنگاه جدید و تعریف همکاری غیرمنصفانه نیز توسط برخی دیگر از محققان بررسی شده است (Heirati et al, 2016: 54).

چرایی ایجاد چالش‌های بالا به علت عدم تقارن شرکت صنعتی و بنگاه جدید بود، اما چالش‌هایی نیز وجود دارد که ماهیت آنها به موضوع توسعه محصول جدید برمی‌گردد. در همکاری توسعه محصول جدید، معمولاً نمی‌توان نتایج را کاملاً از قبل مشخص کرد و منابع مبادله شده و توسعه قابلیت‌ها، پتانسیل طرفین را برای نوآوری تغییر می‌دهد که باعث نتایج متفاوتی نیز می‌شود. هماهنگی طرفین اگرچه با سازوکار قراردادی است، اما توافقات رسمی کفایت نکرده و هماهنگی واقعی ناشی از کنش و واکنش روزبه روز طرفینی است. طرفین به مرور زمان بهتر یاد می‌گیرند که چگونه فعالیت‌های خود را با دیگری هماهنگ کنند. تجارب قبلی نیز کمک می‌کند تا بهتر بر مشکلات همکاری غلبه کنند (Prang et al, 2015: 360). در مراحل اولیه، پروژه توسعه محصول جدید معمولاً گسترده و مبهم است؛ درحالی که طرفین به دنبال توسعه و پالایش ایده اولیه هستند. تعریف شفاف دامنه همکاری و فرموله کردن قواعد بنیادی، اهداف و مسئولیت‌ها زمان‌بر و وقت‌گیر است و در موارد متعدد نقش‌های شرکا و وظیفه‌های تخصیص داده شده، به خوبی تعریف نشده و طرفین تلاش می‌کنند تا به قابلیت‌های دیگری دسترسی داشته باشند و سهم بالقوه خود در همکاری توسعه محصول جدید را مشخص کنند. این شرایط بالقوه مساعد برای ایجاد چالش‌های مختلف است. به مرور زمان و با پیشرفت فرایند توسعه محصول، وابستگی بین طرفین بیشتر شده و آنها نیازمند توسعه قابلیت‌های خود برای افزایش خروجی نوآوری می‌شوند. در مرحله تجاری‌سازی بنگاه‌ها شروع به شناخت فرصت‌های بازار، درک کیفیت محصول و پیش‌بینی نیاز بازار می‌کنند (Linnarson, 2005: 161). این در حالی است که در کل فرایند توسعه محصول جدید، نیازهای اطلاعاتی و دانشی تغییر می‌کند. بنابراین بنگاه‌هایی که برای توسعه محصول جدید همکاری می‌کنند، نیازمند به ایجاد تعادل در دانش مکمل خود مبتنی بر علائم شفاف هستند که مشخص باشد دقیقاً چه چیزی از طرفین مورد انتظار است و درگیر شدن هر کدام در فرایند تکاملی مشترک توسعه دانش چگونه است (Athaide & Zhang, 2011: 146). معمولاً این موارد به خوبی شفاف نشده و اصولاً در اکثر موارد، امکان شفاف‌سازی آنها وجود ندارد. لذا هر کدام از این موارد نیز می‌توانند بالقوه منشأ ایجاد چالش در همکاری شوند.

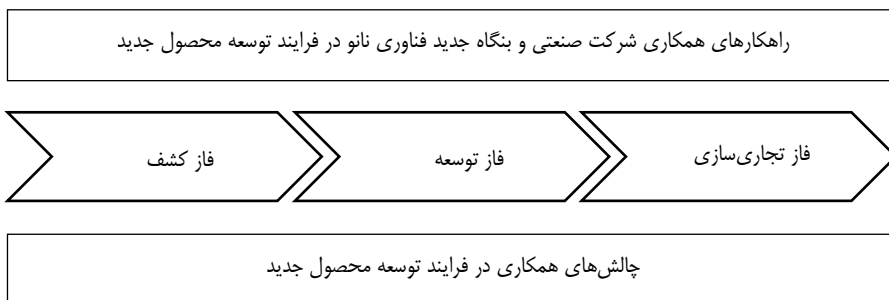
این تفاوت‌ها در بنگاه‌های جدید مبتنی بر فناوری، مانند بنگاه‌های جدید نانو تکنولوژی اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند؛ زیرا یک حوزه بسیار جدید که نیازمند سرمایه‌گذاری گسترده بوده

و با ریسک و عدم اطمینان‌های مختلفی نیز روبه‌رو است (Carayannopoulos, 2009: 430).

۱-۳. توسعه محصول جدید

نرخ بالای شکست توسعه محصول جدید، آن را پرخطر کرده و از این‌رو رویکرد همکاری در توسعه محصول جدید توصیه می‌شود (Rindfleisch & Moorman, 2001: 14) تا طرفین همکاری با دسترسی به منابع مختلف، بتوانند به توسعه محصول پرداخته و خطرات و هزینه‌ها را با یکدیگر به اشتراک بگذارند (Linnarson, 2005: 161). همکاری در توسعه محصول جدید فرایند پیچیده‌ای است، زیرا پویا و وابسته به ارتباطات و تعامل کنشگران مختلف بوده و باید هم‌زمان فرایند نوآوری در طرفین همکاری (نوآوری در بنگاه جدید و شرکت صنعتی)، راهبری شده و در کنار آنها، فرایند همکاری بنگاه جدید و شرکت صنعتی در فرایند توسعه محصول جدید نیز هدایت شود (Prange et al, 2015: 351). هم‌زمانی مدیریت فرایند نوآوری در هر کدام از طرفین و مدیریت تعاملات بینابینی آنها، باعث پیچیدگی بیشتر توسعه محصول در همکاری شده است. فرایند توسعه محصول جدید از سه فاز کشف، توسعه و تجاری‌سازی (Eppinger & Ulrich, 2015) تشکیل شده که در طی آنها، وابستگی بین طرفین افزایش یافته و نیاز به هماهنگی تغییر می‌کند. در فاز کشف، تمرکز بر یافتن راه‌حل‌ها است و فاز توسعه شناخت راهکارهای عملیاتی کردن آنها و فاز تجاری‌سازی با شناخت فرصت بازار و راهکارهای تطبیق محصول با نیاز بازار و ارائه آن به مشتریان است (Linnarson, 2005: 161). براساس موارد بالا، چهارچوب نظری پژوهش مبتنی بر فرایند توسعه محصول جدید در همکاری بنگاه جدید (Marion et al, 2015) در شکل (۱) ارائه شده است.

شکل (۱) - مدل مفهومی تحقیق مبتنی بر چالش‌های همکاری و راهکارها



۲. روش پژوهش

۲-۱. طراحی تحقیق

این پژوهش با تمرکز بر فهم پدیده‌ها از دیدگاه افراد در زمینه واقعی آن در پارادایم تفسیرگرایی (Creswell, 2007: 170) و با روش تحلیل کیفی (فیض، ۱۳۸۹: ۱۷۵) و مطالعه موردی (اعرابی و فیاضی، ۱۳۸۹: ۲۲۵) چندگانه انجام شد. به علت اینکه مطالعه همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو در طی فرایند توسعه محصول جدید مشترک مدنظر بوده؛ مطالعه مقطعی پاسخگو نبوده و مطالعه طولانی مدت از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۶ پنج مورد همکاری، انجام شد. داده‌ها در مقاطع زمانی شش‌ماهه و در طی فرایند توسعه محصول جدید جمع‌آوری شدند. مطالعه موردی چندگانه طولی برای اطلاعات مشروح و داده‌های تجربی عمیق، غنی، کارا و سودمند است (Eisenhardt & Graebner, 2007: 25). محقق اصلی خود مشاهده‌گری مشارکت‌کننده و مستقر به مدت طولانی درگیر پروژه‌های همکاری بین‌بنگاه جدید و شرکت صنعتی بوده و دسترسی به افراد، صورت‌جلسات، مکاتبات، ایمیل‌ها، داده‌های مالی و دیگر مستندات داشته است. فرورفتن طولانی‌مدت و درگیربودن با زمینه موضوع، احتمال کشف رویدادها را افزایش می‌دهد (Given, 2008: 691). نگاره (۲) مشخصات پنج مورد همکاری را نشان می‌دهد.

۲-۲. گردآوری داده‌ها

مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با جامعه تحقیق و مطلعان کلیدی شامل مدیران بنگاه‌های جدید نانو و شرکت‌های صنعتی همکار آنها، اصلی‌ترین منبع جمع‌آوری داده بود. در مجموع ۴۴ مصاحبه انجام، ضبط و پیاده‌سازی شده و برای مصاحبه‌شونده ارسال و تصحیح احتمالی انجام شد. بعد از هر مصاحبه حداقل یک یا چند ایمیل یا تماس تلفنی برای تکمیل داده‌ها استفاده شد. از منابع مختلف دیگر مانند مکاتبات، توافقنامه‌ها، صورت‌جلسات و مشاهده مستقیم و مشارکتی (Yin, 2014) نیز برای گردآوری استفاده شد. تعداد مصاحبه در هر مورد همکاری و مشخصات مصاحبه‌شوندگان در نگاره (۲) ارائه شده است. همه همکاری‌هایی که با هدف توسعه محصول جدید شکل گرفته بودند و اطلاعات آنها در اختیار ستاد ویژه توسعه فناوری نانو قرار داشت (پنج همکاری بین ده تیم کاری)، مورد بررسی قرار گرفت. برای رعایت محرمانگی به‌جای نام بنگاه‌ها، از علائم اختصاری استفاده شد.

۲-۳. تحلیل داده‌ها و روایی و پایایی

برای تحلیل داده‌ها از کدگذاری داده‌ها شامل جداسازی، مفهوم‌بندی و ادغام و یکپارچه‌کردن آنها (Yin, 2014) استفاده شد. به این ترتیب که در متون مصاحبه‌ها و مستندات، گفته‌های

اساسی برجسته شده و موارد تکراری و انحرافی یا نامربوط حذف شدند و سپس با خردکردن، مقایسه کردن، مفهوم‌پردازی و مقوله‌بندی داده‌ها، کدهای باز استخراج شدند. سپس با برقراری پیوند بین مقوله‌ها، اطلاعات را به شیوه جدیدی با یکدیگر مرتبط ساخته و کدهای محوری شامل چرایی و چگونگی مشکلات و چالش‌های پیش‌آمده و راهکارهای حل آن‌ها شناسایی شدند.

برای روایی ابزار گردآوری داده که در پژوهش کیفی روایی تفاسیر پژوهشگر از نتایج است؛ دو روش گروه کانونی (برای دریافت نظرات بنگاه‌ها درباره اعتبار یافته‌ها و تفسیرها) و راهبرد مثلث‌سازی (گردآوری شواهد از منابع مختلف، برای مقایسه با نتایج و کاهش سوگیری‌ها 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 مثلث‌سازی، گردآوری شواهد از منابع مختلف (مانند استاد ویژه توسعه فناوری نانو، کریدور خدمات فناوری تا بازار و صندوق توسعه فناوری نانو) برای مقایسه با نتایج مصاحبه‌ها انجام شد. همچنین در برخی موارد از تصحیح تحلیل مصاحبه‌ها توسط مصاحبه‌شوندگان استفاده شد. در ضمیمه یک نگاره‌ها، نقل قول‌ها و مقوله‌های استخراج شده، ارائه شده است.

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 شد. مقایسه تحلیل داده‌های افراد تیم تحقیق، باعث افزایش پایایی به شمار می‌رود (Flick, 2014). روش‌شناسی تحقیق براساس مدل پیاز تحقیق (Saunders et al, 2003) در شکل (۲) نشان داده شده است.

۲-۴. ویژگی‌های نمونه‌ها

همه بنگاه‌های جدید خاستگاه دانشگاهی داشته و بین سال‌های ۱۳۸۶ تا ۱۳۸۸ تأسیس شده بودند. هدف همکاری‌ها مشخص و ابعاد و ویژگی‌های محصول جدید، در شروع همکاری شفاف شده بود. هدف همکاری‌ها به ترتیب شامل ارتقای کلاس فیلتر نیروگاهی از ۶ به ۹ با دستگاه صنعتی لایه نشانی نانویی، افزایش استحکام مکانیکی پلیمرهای مورد نیاز برای ساخت لوله فاضلاب عایق صوتی، افزایش کیفیت روغن خودرو با افزودنی نانو الماس، مقاوم‌سازی پره‌های توربین گازی با لایه نشانی نانویی و جداسازی آرسنیک و مواد سنگین دیگر از آب با فناوری نانو کاپیتاسیون بود. مورد الف در ۱۸ مقطع زمانی مورد بررسی قرار گرفت و مصاحبه شده یا

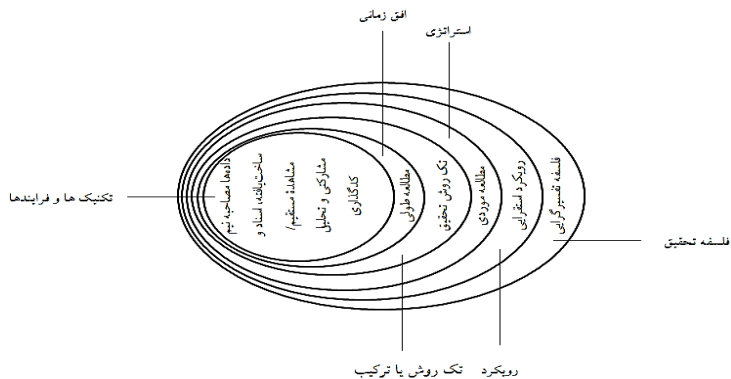
مستندات مورد نیاز جمع آوری شد. مقاطع زمانی بقیه موردها به ترتیب ۱۵، ۱۵، ۸ و ۸ مقطع بودند. شرکت‌های صنعتی دارای نام تجاری (برند) در حوزه کاری خود بوده و سهم بازار قابل توجهی را در اختیار داشتند. مؤسسان بنگاه‌های جدید، جوان و برعکس شرکت‌های صنعتی، سابقه قبلی تأسیس بنگاه یا همکاری را نداشتند. هم‌اکنون (بهار سال ۱۳۹۷) چهار همکاری از پنج مورد، همچنان ادامه دارد و محصولات جدید آنها (جز مورد ج)، همچنان سهم مناسبی از بازار کشور را در اختیار دارند. همکاری مورد ج نیز ادامه نیافت و بنگاه جدید فناوری نانو نیز دچار مشکلاتی شده و منحل شد.

نگاره شماره (۲) - مشخصات پنج مورد همکاری بنگاه‌های جدید فناوری نانو و شرکت

صنعتی

مورد	حوزه صنعتی	تحصیلات مؤسسين	تعداد مصاحبه‌ها و افراد مصاحبه شده	هدف همکاری
الف	فیلتراسیون	۱ دکتری و ۲ کارشناس ارشد	۱۴ (به ترتیب ۴، ۳، ۳ و ۳ مصاحبه با مدیرعامل بنگاه جدید، مدیرعامل شرکت صنعتی، بنیان‌گذار بنگاه جدید و یکی از فناوران اصلی)	ارتقا کلاس فیلتر از ۶ به ۹ با دستگاه صنعتی الکترواسپینینگ
ب	پلیمر	۱ کارشناس ارشد و ۱ دکتری	۷ (۴ مصاحبه با مدیرعامل بنگاه جدید و ۳ مصاحبه با مدیر فنی شرکت صنعتی)	افزایش استحکام مکانیکی لوله عایق صوتی با نانو افزودنی
ج	روغن	دانشجوی کارشناسی	۸ (۵ مصاحبه با مدیرعامل بنگاه جدید و ۳ مصاحبه با مدیر بازرگانی شرکت صنعتی)	ارتقا کیفیت روغن با ذرات نانو الماس
د	برق	۱ دکتری، ۲ کارشناس ارشد و ۱ کارشناس	۹ (۴ مصاحبه با مدیرعامل بنگاه جدید، ۳ مصاحبه با مدیر پروژه و ۲ مصاحبه با شرکت صنعتی)	لایه نشانی پره توربین گازی مقاوم به اکسیداسیون دمای بالا و سایش
ه	آب	۱ دکتری و ۱ کارشناس	۶ (۲ مصاحبه با افراد زیر شامل بنیان‌گذار بنگاه جدید، مدیرعامل بنگاه جدید، مدیر اجرایی شرکت صنعتی)	جداسازی آرسنیک از آب با فناوری نانو کائوچو-پلیاسیون

شکل (۲) - روش‌شناسی تحقیق براساس مدل پیاز تحقیق (Saunders et al, 2003) شامل فلسفه، رویکرد، راهبرد، افق زمانی و روش گردآوری داده‌ها



۳. یافته‌ها

۳-۱. چالش‌های همکاری شرکت صنعتی و بنگاه جدید نانو طی فرایند توسعه محصول جدید

از اصلی‌ترین چالش‌ها در شروع همکاری، عدم شناخت بازیگران مؤثر از یکدیگر و طولانی شدن فرایند شناخت اولیه و رسیدن به ادبیات مشترک قابل فهم بود. برای مثال در مورد نخست اگرچه شرکت صنعتی شناخت مناسبی از دستگاه لایه نشانی الکترواسپینینگ داشت و به دنبال خرید نمونه خارجی آن بود؛ اما بنگاه جدید را نمی‌شناخت و بعد از شناخت بنگاه نیز تعاملات به خوبی پیش نمی‌رفت. مدیر بنگاه جدید و شرکت صنعتی هر کدام از عدم درک و فهم از یکدیگر و عدم اعتماد گله‌مند بودند. در مورد ب شرکت صنعتی، بنگاه جدید را در مشکلات پیش آمده مقصر می‌دانستند. مدیر شرکت معتقد بود که «ویژگی‌های نانومستریج ارائه شده به شرکت در هر مرتبه تغییر می‌کرد و این باعث مشکلات تولید شده بود». در همین حال بنگاه جدید می‌گفت: «آنها دانش کافی در مورد مبانی علمی پلیمرها و مستریج‌ها ندارند». رسیدن به ادبیات مشترک بین شرکت صنعتی با نیروهای باتجربه و مسن‌تر با بنگاه جدید با نیروهای دانشگاهی و جوان و بی‌تجربه اما با دانش به‌روز، به سادگی فراهم نمی‌شد. تفاوت‌های موقعیتی طرفین در شبکه کسب‌وکاری و تفاوت‌های فرهنگی، ساختاری و قابلیت‌ها (Dyer et al, 2008: 137)، نیز باعث شده بود که هر کدام از طرفین در یک فضای متفاوت از دیگری فکر و عمل نمایند.

چالش اساسی دیگر شرکت صنعتی، ناتوانایی بالفعل بنگاه جدید فناوری نانو برای ارائه

دانش فنی به صورت کلید در دست^۱ به شرکت صنعتی بود. پیش فرض اکثر شرکت های صنعتی این بود که با پرداخت وجه، می توانند دانش فنی را بدون هیچ مشکل و چالشی دریافت نمایند. سابقه همکاری شرکت های صنعتی، خرید بسته دانش فنی، به صورت کلید در دست بود. مورد الف با شرکت های اروپایی، مورد ب با شرکت آلمانی ریهو، مورد ج با شرکت آلمانی لیکومولی، مورد د با شرکت آلمانی زیمنس و مورد ه با شرکت های چینی و اروپایی، همکاری های مختلفی تعریف کرده که در آنها طرف ایرانی، تامین مالی را انجام داده و طرف خارجی بسته دانش فنی شامل تجهیزات، مواد، نیروی انسانی و استانداردها و روال های مختلف تولید را در اختیار طرف ایرانی قرار داده بود. شرکت های صنعتی با این تجارب و انگاره های ذهنی، وارد همکاری با بنگاه جدید شده و تغییر این نگاه خرید، به درگیر شدن آنها در فرایند شکل گیری و ایجاد دانش فنی مورد نیاز، فرایند وقت گیر و نیازمند صرف انرژی گسترده بود. شرکت صنعتی ج می گفت: «ما منتظر ارائه محصول فرموله شده بودیم نه اینکه بخواهیم درگیر چالش های فرایند توسعه محصول شویم». شرکت صنعتی الف معتقد بود که: «انتظار ما ارائه دستگاه، با مبلغ مشخص بود. ما بعد از موفقیت تست های اولیه، گمان می کردیم دستگاه در مدت کوتاهی به ما تحویل می شود اما دانش ساخت دستگاه صنعتی وجود نداشت و بنگاه جدید فقط ایده اولیه را داشت و نیازمند به تعامل گسترده و حدس و خطاهای مختلف و متعدد و هزینه های انسانی و مادی مختلف بود. این فرایند به شدت زمان بر، پرهزینه و انرژی بر بود». به این دلایل بود که برخی بنگاه های جدید معتقد بودند نگاه شرکت صنعتی به نوآوری سنتی است و با این نوع نگاه، همکاری با آنها سخت و پُرچالش خواهد بود. بنگاه جدید ج می گفت: «شرکت صنعتی با منابع حداقلی، می خواست خط تولید یک محصول جدید با ارزش افزوده بالا را دریافت کند! آنها شناخت دقیقی نداشتند و فکر می کردند می توانند فوری از ما خط تولید و تجهیزات و مواد و استانداردها را دریافت کنند. ما باید همه این موارد را با کمک شرکت صنعتی فراهم می کردیم».

چالش دیگر نگاه آکادمیک بنگاه جدید فناوری نانو به موضوع تجاری سازی و ساده انگاری ابعاد، مراحل، جزئیات به همراه راهکارهای فنی و صنعتی آن بود. توسعه توان تولید از ابعاد آزمایشگاهی به ابعاد صنعتی فرایند ساده و خطی نبوده و فرایند سخت و پیچیده آن هم با محدودیت های مختلف در منابع و قابلیت ها بود (Ciabuschi et al, 2012: 220). اما بنگاه جدید فناوری نانو، شناخت دقیقی از این فرایند نداشت. این روندها و محدودیت شناخت های طرفین، گاهی روند همکاری را مختل می کرد و حتی تا قطع نیمه کاره همکاری پیش می رفت. بنگاه

1. Turn key

جدید ج می گفت: «شرکت صنعتی روند آکادمیک ما را نمی‌پذیرفت و دائم تغییراتی را پیشنهاد می‌کرد که برای ما چالش‌آفرین بود. البته بعدها متوجه شدیم مسیری که آنها می‌خواستند؛ عملیاتی‌تر بوده و ما را زودتر به هدف می‌رساند!». شرکت صنعتی مورد ب می‌گفت: بنگاه جدید دائم به دنبال موضوعات آکادمیک می‌رفت و دغدغه هزینه و زمان ما را کمتر احساس می‌کرد». بنگاه جدید ه می‌گفت: «شرکت صنعتی درک دقیق و عمیق از پیچیدگی‌های فناوری نانو نداشت و بعضی وقت‌ها، دیگر حوصله تحقیقات مرتبط را نداشت». این نقل‌قول‌های کلیدی نشان می‌داد بنگاه جدید اگرچه دانش آکادمیک مناسبی از فناوری نانو داشت، اما فاقد قابلیت کاربست سریع در حوزه صنعتی بود. یادآوری می‌شود فناوری نانو در گستره وسیعی از صنایع مختلف و توسعه محصولات با کارکردهای جدید (Mangematin & Nikulainen, 2010: 513; Walsh, 2012: 157) کاربرد داشته که قدرت و توان رقابت‌پذیری را افزایش می‌داد (European Commission, 2011)؛ اما قابلیت تجاری‌سازی آن به‌سادگی محقق نمی‌شود (Nikulainen, 2010: 513). این موضوع با توجه به نگاه آکادمیک بنگاه‌های جدید، همکاری را پیچیده‌تر کرده بود.

چالش دیگر به هزینه‌های تست‌های موردنیاز و نمونه‌سازی و طراحی‌ها و پایلوت بازمی‌گشت. بنگاه جدید با محدودیت منابع روبه‌رو بود و امکان هزینه‌کردن نداشت. عدم اعتماد و اطمینان شرکت صنعتی به قابلیت تولید محصول جدید، نیز باعث شده بود شرکت صنعتی چندان رغبتی به هزینه‌کردن نداشته باشد. این شرایط، چالشی بزرگ در فرایند توسعه محصول جدید بود. بنگاه جدید مورد الف می‌گفت: «هزینه‌های تست‌های داخلی را ما پرداخت کردیم که جواب‌ها نیز مثبت و دلگرم‌کننده بود، اما تست‌ها و اندازه‌گیری کمی مورد نیاز بود و تست‌های بومی (سازمان انرژی اتمی)، کیفی بودند. ما مجبور بودیم برای انجام تست‌های دقیق کمی، نمونه را به خارج از کشور ارسال کنیم که بسیار پرهزینه بود». دیگر بنگاه‌ها نیز چنین اعتقادی داشتند. شرکت‌های صنعتی نیز از منظر خودشان، پرداخت این هزینه‌ها را با توجه به ریسک‌های مختلف، پرخطر توصیف می‌کردند.

چالش دیگر، بازار محصولات جدید بود. چالش بازارسازی محصول ناشناخته و بازاریابی آن، دغدغه برخی از شرکت‌های صنعتی بود. شرکت صنعتی به خوبی کالاهای خود را از طریق کانال‌های بازار که در دسترس داشت؛ می‌فروخت اما تجربه کالای فناوری پیشرفته را نداشت و اکنون در مواجهه با آن مجبور بود فرایند بازارسازی و بازاریابی محصول فناور پیشرفته را انجام دهد. البته برخی شرکت‌ها مانند مورد ب و د کمتر با این چالش روبه‌رو بودند زیرا آنها قبلاً مشابه این کالا را از خارج وارد می‌کردند و در شبکه توزیع خود، آن را می‌فروختند. برخی چالش‌ها نیز در هر کدام از موردها مشاهده می‌شد. برای مثال در مورد الف تغییرات

مدیریتی شرکت صنعتی بر فرایند همکاری تاثیر گذاشت و مدیران جدید آن شرکت، برای کاهش هزینه خرید محصول جدید، محدودیت انحصاری بودن فناوری را حذف کردند. از نظر بنگاه جدید، این یک فرصت طلایی بود. آنها بخش زیادی از فرایند توسعه محصول را طی کرده بودند و از این شرایط، استفاده کرده و تعداد زیادی از دستگاه‌ها را تولید و به خریداران مختلف فروختند. مدیران شرکت صنعتی بعدها به اشتباه خود پی بردند، اما دیگر فرصتی برای جبران آن نبود و محصول آنها از انحصارشان خارج شده بود.

در مورد ب، طبق قرارداد، دانش فنی در انحصار شرکت صنعتی بود که چندان علاقه‌ای به توسعه آن، برای دیگر شرکت‌ها یا صنایع مرتبط نداشت و عملاً فناوری ایجاد شده در آن شرکت حبس شده بود و منافع آن نیز فقط به آن شرکت می‌رسید و دیگر حوزه‌ها از این فناوری محروم شده بودند.

در مورد همکاری ج هم اختلافات مالی زیادی پیش آمده بود. این اختلافات آنقدر عمیق شد تا سرانجام بنگاه جدید همکاری را یک‌طرفه خاتمه داد و خود به دنبال تولید روغن نانویی برای مصرف‌کننده نهایی رفت و وارد رقابت با تولیدکنندگان روغن خودرو شد؛ اما به قول خودش، نتوانست بازار را به خوبی در دست گیرد و با دیگر تولیدکنندگان رقابت کند و ورشکست شد. مدیر بنگاه جدید چند سال بعد از ورشکستگی می‌گفت: «ما مزیت خود را در فناوری به کنار گذاشتیم و تولیدکننده روغن شدیم و این سرآغاز ورشکستگی ما بود». چالش عدم تمرکز بر مزیت محوری (بحرینی و همکاران، ۱۳۹۱: ۷۱) و تخمین‌ها یا توهمات بیش از اندازه در مورد توانایی بنگاه جدید (Wasserman, 2006) همواره تهدیدکننده فرایند رشد و توسعه بنگاه‌های فناوری است.

همچنین بنگاه جدید همکاری د نیز از چالش‌هایی می‌گفت که با قرارداد برجام و رفع تحریم‌ها برای آنها ایجاد شده و برخی مدیران شرکت‌های صنعتی دولتی خریدار آنها دوباره اقبال زیادی به تامین نیازها از شرکت‌های غربی پیدا کرده‌اند. نگاره (۳) کدهای استخراج شده از نقل قول‌های کلیدی را نشان می‌دهد. در نگاره (۴) عوامل محوری اثرگذار بر همکاری راهبردی شرکت صنعتی و بنگاه جدید فناوری نانو در هر کدام از فازهای توسعه محصول جدید را نشان می‌دهد. در نگاره (۵) عوامل محوری اثرگذار بر همکاری راهبردی شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو که در هر سه فاز کشف، توسعه و تجاری‌سازی وجود داشته‌اند؛ ارائه شده است. در نگاره (۶) چالش‌های هر کدام از فازها مبتنی بر نقطه‌نظرات هر کدام از موردها، ارائه شده است.

نگاره شماره (۳) - عوامل اثرگذار بر همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید

فناوری نانو استخراج‌شده از نقل‌قول‌ها

عوامل اثرگذار بر همکاری در فاز کشف	عوامل اثرگذار بر همکاری در فاز توسعه	عوامل اثرگذار در فاز تجاری‌سازی
۱. نیاز به نیروی انسانی باتجربه در بنگاه جدید	۱. احساس اعتماد متقابل در همکاری	۱. تولید با قابلیت اطمینان
۲. سطح آمادگی کم به کارگیری نانو فناوری در شرکت صنعتی	۲. پذیرش بخشی از ریسک توسط طرفین	۲. توسعه فناوری و ساخت
۳. عدم آمادگی سطح فناوری بنگاه جدید برای ارائه دانش فنی به شرکت	۳. ارتقا سطوح آمادگی طرفین	۳. نصب، راه‌اندازی و آموزش
۴. عدم آمادگی ساخت و تولید در بنگاه جدید	۴. دریافت تسهیلات از ستاد نانو	۴. کاهش مشکلات مختلف تامین تجهیزات و پشتیبانی
۵. سطح مناسب آمادگی بازار در شرکت صنعتی	۵. تاثیر ستاد نانو در کاهش ریسک و افزایش اعتماد طرفین	۵. ورود محصول نهایی به خط تولید
۶. عدم سطح بلوغ سازمانی شرکت صنعتی	۶. زمان بر بودن تست‌ها و عدم پیش‌بینی زمان آن‌ها	۶. تجاری‌سازی و ورود محصول به بازار
۷. سطح آمادگی تجربی تجهیزاتی شرکت صنعتی	۷. نبود زیرساخت‌های اندازه‌گیری و تست نانویی در ایران	۷. خطایابی و حل مشکلات صنعتی
۸. وجود زیرساخت‌های لازم در شرکت صنعتی	۸. نبود استانداردهای تست‌ها در ایران	۸. استقرار واحد فنی تیم توسعه محصول در شرکت صنعتی
۹. منابع انسانی مناسب و کارآمد شرکت صنعتی	۹. پیش‌تولید مشترک در حین فرآیند همکاری	۹. ادامه همکاری و تعریف همکاری جدید
۱۰. سطح نامناسب فرهنگ همکاری بین سازمانی	۱۰. همکاری بیشتر تیم‌های توسعه محصول شرکت و بنگاه	۱۰. تبدیل بنگاه جدید به شرکت توانمند صنعتی
۱۱. سطح آمادگی بالای ساخت و تولید شرکت صنعتی	۱۱. اکتساب فناوری توسط شرکت صنعتی از بنگاه جدید	۱۱. تبدیل به سید محصولات شرکت فناوری پیشرفته
۱۲. آمادگی فنی و عملیاتی برای ساخت نمونه واقعی	۱۲. نگرانی شرکت صنعتی در نشر فناوری به رقبا از بازار	۱۲. افزایش قابلیت بین‌المللی‌سازی بنگاه جدید فناور بعد از همکاری با شرکت صنعتی
۱۳. نیازمندی به ارتقای سطح ساخت در شرکت صنعتی	۱۳. سرریز دانش فنی، عملیاتی و بازار به بنگاه جدید	۱۳. اعتقاد به هم‌افزایی با توانمندی بومی ساخت و تولید
۱۴. فقدان دانش توسعه و ساخت در طرفین	۱۴. اکتساب دانش ساخت/تولید تجهیزات توسط بنگاه جدید	۱۴. ایجاد مزیت رقابتی مشهود شرکت صنعتی
۱۵. نیاز به مشاوره دقیق خرید دانش فنی فناورانه	۱۵. انتقال اطلاعات در میان تیم توسعه محصول	۱۵. تبدیل بنگاه جدید به پیشگام بازار
۱۶. موضوعات حقوقی همکاری و ثبت امتیاز اختراع	۱۶. سرریز دانش فنی، کسب و کار و بازار از شرکت به بنگاه	۱۶. پیشگامی بازار شرکت صنعتی
۱۷. ناکارآمدی تعیین دقیق موارد حقوقی قرارداد اولیه	۱۷. سرریز دانش نانو از بنگاه جدید به شرکت صنعتی	۱۷. جایگاه‌یابی برتر بنگاه در زنجیره ارزش
۱۸. ناکارآمدی در تعیین مالکیت‌ها و انحصارها	۱۸. به اشتراک گذاری توانایی ساخت با بنگاه جدید	۱۸. افزایش سطح بلوغ کسب‌وکار
۱۹. نگرانی از عدم شفافیت در موضوعات حقوقی/مالی	۱۹. کمک تیمی به ساخت دستگاه محصول نهایی	۱۹. ارتقای جایگاه بنگاه جدید در زنجیره ارزش شرکت صنعتی
۲۰. نگرانی از عدم دسترسی به حق و حقوق بنگاه جدید	۲۰. شکل‌گیری ارتباطات غیررسمی کارشناسان طرفین	۲۰. اثر متقابل همکاری در بقا، رشد و توسعه طرفین
۲۱. تعهد خرید شرکت صنعتی در شروع همکاری	۲۱. تبدیل همکاری رسمی به ارتباطات غیررسمی و تعاملی	۲۱. تبدیل بنگاه جدید به یک شرکت توانمند در حال توسعه بعد از همکاری
۲۲. ایجاد ارتباط با بنگاه جدید با کمک نهاد واسطه‌ای	۲۲. تاثیر متقابل شرکت صنعتی و بنگاه جدید بر یکدیگر	۲۲. پیشگامی فناوری و محصول بنگاه جدید
۲۳. ارائه بیابانه ماموریت شفاف توسعه محصول جدید از طرف شرکت صنعتی	۲۳. جواب مثبت تست‌ها	۲۳. تبدیل شدن بنگاه جدید و شرکت صنعتی به پیشگام بازار
۲۴. ارائه مشخصات مهندسی موردنیاز برای محصولات نهایی	۲۴. ارائه اطلاعات کامل فنی و خط تولید به بنگاه جدید	۲۴. کسب قدرت چانه‌زنی بالاتر در همکاری با سایر شرکت‌ها
۲۵. عدم اعتماد به توانمندی فناورانه بنگاه جدید	۲۵. انتقال غیررسمی فناوری نانو به شرکت صنعتی	۲۵. توسعه بازار محصولات نانویی
۲۶. عدم اعتماد به توانمندی‌های لازم توسعه محصول جدید در شرکت صنعتی	۲۶. توسعه فناوری و ساخت و تولید در حین همکاری	۲۶. مزیت رقابتی بالاتر محصولات بنگاه جدید نسبت به رقبای خارجی در توسعه بازار
۲۷. تاثیر نمونه محصولات خارجی بر ایجاد همکاری	۲۷. تفاهم ضمنی در خصوص اشتراک اطلاعات شرکت	۲۷. ارتقای توان مدیریت طراحی/توسعه
۲۸. فقدان مدل کسب‌وکار برای همکاری	۲۸. تعامل تیم توسعه محصول در سرریز دانش/فناوری	۲۸. ایجاد ساینس‌تگی محوری در بنگاه
۲۹. فقدان نقشه اجرایی همکاری	۲۹. تغییر در تامین‌کننده خارجی به داخلی	
۳۰. نداشتن استراتژی بازار در بنگاه جدید		
۳۱. عدم اعتماد متقابل در مراحل ابتدایی همکاری		
۳۲. نداشتن استراتژی کسب‌وکار در بنگاه جدید		
۳۳. دارایی محدود فناوری در شرکت صنعتی		
۳۴. وجود راهبرد فناوری مشخص در مورد		

جدید	۳۰. تغییر در زنجیره تامین مواد اولیه شرکت صنعتی	عملکرد دستگاه و استاندارد خروجی دستگاه
۳۹. افزایش سطح بلوغ سازمانی طرفین	۳۱. حقوق مالکیت فکری	۳۵. تعیین مشخصات فنی محصول مشترک
۳۰. توسعه کسب و کار نانو و رفاه و اشتغال	۳۲. افزایش توانمندی تیم توسعه محصول بنگاه	۳۶. آگاهی از نمونه‌های دستگاه خارجی رقیب
۳۱. تاثیر شگرف بنگاه جدید فناوری در توسعه خط تولید محصول شرکت صنعتی	۳۳. ایجاد اعتماد طرفین به مرور زمان	۳۷. رسیدن به بیانیه ماموریت توسعه محصول مشترک
۳۳. تاثیر شگرف بنگاه جدید روی حفظ شایستگی‌های کلیدی شرکت صنعتی	۳۴. راهبری مشکلات فنی در حین ساخت	۳۸. ابهام در درک واضح بیانیه ماموریت مشترک همکاری
۳۴. تمایل شرکت صنعتی به برون‌سپاری فعالیت‌های فناورانه	۳۵. راهبری مشکلات آمادگی فناوری نانو	۳۹. ضعف در سطح آمادگی فناوری نانو
۳۵. بازار مناسب شرکت صنعتی برای محصولات نانویی	۳۶. راهبری مشکلات ساخت و تولید	۴۰. تعریف هدف‌های نامتوازن توسعه‌ای
۳۶. رصد فرصت‌های کارآفرینی توسط تیم توسعه محصول مشترک	۳۷. مدیریت تردید در مورد توان فناورانه بنگاه جدید	۴۱. عدم وجود مدیریت برنامه ریزی محصول سامانمند در هریک از طرفین همکاری در شروع کار
۳۷. انجام همه مراحل از تحقیق، توسعه و تجاری‌سازی تا تولید و بازار با مدیریت شرکت صنعتی و همکاری بنگاه جدید	۳۸. پیش‌تولید موفق در حین همکاری	۴۲. هدف گذاری دقیق شرکت صنعتی از سطح فناوری
۳۸. حمایت دولت استانداردسازی مصرف	۳۹. تغییرات مدیریتی شرکت صنعتی و تاثیر در همکاری	۴۳. دغدغه‌های پیشگامی بازار شرکت صنعتی
۳۹. طولانی شدن فرایند تجاری‌سازی شرکت صنعتی گاهی حق و حقوق بنگاه جدید را رعایت نمی‌کند	۴۰. تغییر راهبرد شرکت صنعتی و تغییر قرارداد اولیه	۴۴. حفظ پیشگامی بازار در محصول جدید
	۴۱. مدیریت چالش‌های تولید انبوه محصول فناورانه	۴۵. تخمین کم توانمندی شرکت صنعتی
	۴۲. مشهود بودن افزایش کارکرد محصولات نانویی	۴۶. تخمین بالای توانمندی بنگاه جدید
	۴۳. نیاز به استانداردسازی و مشکلات آن در تست‌ها	۴۷. اثربخشی تاثیر تحریم در ایجاد همکاری
	۴۴. مشکلات زمانی توسعه محصول مشترک در طرفین	۴۸. نیاز به مدیران آگاه به مدیریت کسب و کار
	۴۵. آگاهی طرفین از توانمندی‌های خود و همکاری	۴۹. مزیت‌های فناوری نانو
	۴۶. کمک ستاد به انجام تست‌ها	۵۰. وجود روحیه نوآوری و کارآفرینی در طرفین
	۴۷. ایجاد اعتماد و رفع نگرانی در مورد کپی‌برداری‌ها	۵۱. جدید بودن مقوله محصول نانویی
	۴۸. افزایش بلوغ سازمانی بنگاه جدید در حین همکاری	۵۲. حمایت ستاد نانو در شروع همکاری
	۴۹. تبدیل همکاری برون‌سپاری به همکاری راهبردی	۵۳. منابع مالی و میدانی مناسب شرکت صنعتی
	۵۰. ارتقای سطح فناوری و ساخت طرفین	۵۴. فرایند طولانی شروع همکاری تا کسب اطمینان
	۵۱. تأخیر توسعه محصول به واسطه عدم آمادگی‌ها	۵۵. زمان بر بودن مذاکرات شروع همکاری
	۵۲. طولانی شدن تولید نمونه مهندسی	
	۵۳. اخذ تاییدیه محصول نانویی	
	۵۴. تولید نمونه پروتوتایپ کامل	
	۵۵. نقش کلیدی واسطه در کاهش تنش و حمایت دولت	
	۵۶. نقش واسطه در فهم مشترک	
	۵۷. ارتقای همکاری بعد از اعتماد طرفین	
	۵۸. تغییر قالب قرارداد از برون‌سپاری به راهبردی	
	۵۹. ارتقای بینش طرفین در تحول به سمت توسعه بیشتر	

نگاره شماره (۴) - عوامل محوری اثرگذار بر همکاری شرکت صنعتی و بنگاه جدید

فناوری نانو در هر فاز توسعه محصول جدید

کد عوامل فرعی	عوامل محوری اثرگذار بر همکاری در فاز تجاری‌سازی	کد عوامل فرعی	عوامل محوری اثرگذار بر همکاری در فاز توسعه	کد عوامل فرعی	عوامل محوری اثرگذار بر همکاری در فاز کشف
۱، ۲، ۳، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۶	ارتقا توانایی دانش فنی بنگاه جدید و توانمندسازی شرکت صنعتی در پذیرش فناوری پیشرفته در خط تولید	۱۱، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۳۲، ۳۸، ۵۰	جریان دانشی بین شرکت صنعتی و بنگاه جدید	۱۰، ۲۵، ۲۶، ۳۱، ۳۷، ۳۸، ۴۰، ۴۵، ۴۶، ۵۰، ۵۱	محدودیت‌های شناخت و درک طرفین از یکدیگر و مشکلات تعاملات همکاری
۳، ۲، ۴۸، ۵۹		۳، ۲، ۴۸، ۵۹	ارتقا نگاه دانشگاهی بنگاه جدید و نگاه سنتی شرکت صنعتی به نوآوری		
۴، ۱۳، ۱۷، ۲۰، ۲۱، ۳۰، ۳۲، ۳۳	هم‌افزایی منابع و قابلیت‌های مکمل شرکت صنعتی و بنگاه جدید	۲۹، ۳۰، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷، ۴۱، ۴۲، ۴۷، ۴۹، ۵۳، ۵۴، ۵۷	ارتقا اعتمادبه‌نفس و باور به توانمندی بومی طرفین	۱، ۳، ۴، ۱۴، ۲۸، ۳۰، ۳۲، ۳۹، ۴۱، ۴۸	ناتوانی بنگاه جدید در ارائه دانش فنی و پاسخ به انتظارات شرکت صنعتی
۵، ۳۰، ۳۱، ۳۷	انجام کامل فرایند پویا، پیچیده و پرخطر توسعه محصول جدید	۷، ۸، ۹، ۲۳، ۳۸، ۳۹	هزینه تست‌ها، طراحی‌ها، پیش تولید	۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۲۳، ۲۴، ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۴، ۳۶، ۴۱	دارایی‌های شرکت صنعتی (تجربه، تجهیزات تولید، بازار، آمادگی بالقوه به کارگیری فناوری نانو در خط تولید و نیاز شفاف)
۲۵، ۲۶، ۳۵	بازارسازی و بازاریابی شرکت صنعتی	۱، ۱۰، ۲۰، ۲۱، ۲۲، ۴۵	ایجاد زبان مشترک و تکامل بیشنی طرفین		
۴۰	تقسیم غیرعادلانه منافع همکاری	۲، ۱۲، ۱۳، ۳۹، ۴۰	مدیریت ریسک/ عدم اطمینان	۲۱، ۴۲، ۴۳، ۴۴	اطمینان از بازار

نگاره شماره (۵) - عوامل محوری اثرگذار بر همکاری راهبردی شرکت‌های صنعتی و

بنگاه‌های جدید فناوری نانو در سه فاز

کد ۵۲ فاز کشف و کد ۵، ۴، ۴۶ فاز توسعه و کد ۳۸ فاز تجاری‌سازی	حمایت ستاد از فرایند همکاری
کد ۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰ فاز کشف، کد ۳۱، ۵۸ فاز توسعه، کد ۳۴ فاز تجاری‌سازی	انجام بهینه و بردبرد قرارداد همکاری
کد ۵۴، ۵۵ فاز کشف و کد ۶، ۴۴، ۵۱، ۵۲ فاز توسعه و کد ۳۹ فاز تجاری‌سازی	طولانی شدن فرایند توسعه محصول جدید و لزوم مدیریت بهینه زمان
کد ۲۲ فاز کشف و کد ۵۵، ۵۶ فاز توسعه و کد ۴۰ فاز تجاری‌سازی	لزوم تاکید بر نهاد واسطه

۲-۳. راهکارهای همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید نانو در فرایند توسعه

محصول جدید

بنگاه‌های جدید و شرکت‌های صنعتی برای رفع چالش‌ها، راهکارهای متنوع و مختلفی را به مرور زمان، انتخاب کردند و توانستند با وجود چالش‌های متعدد، سرانجام به توسعه محصول جدید نانو دست یابند. در شروع همکاری تاکید زیادی در طرفین برای ایجاد زبان مشترک دیده می‌شد. شرکت صنعتی مورد ب می‌گفت: «به همکاران همواره تاکید می‌کردیم با دقت و اهتمام

ویژه به نقطه نظرات و راهکارهای بنگاه جدید دقت نمایند و بعد از تست‌ها و آزمایش‌های لازم، نظر دقیق گفته شده و تصمیم‌گیری لازم اخذ شود». بنگاه جدید ب نیز می‌گفت: «اگرچه در شروع همکاری تنش‌ها بسیار بود، اما به مرور زمان و با تعاملات بیشتر، از اختلاف‌ها کاسته می‌شد. این فرایند صبر و حوصله زیادی را از طرفین می‌طلبید». در مورد همکاری الف، بنگاه جدید معتقد بود: «ساختار نیروی انسانی شرکت صنعتی، نسبت به شرکت‌های صنعتی دیگر، بهتر پذیرای فناوری‌های پیشرفته بودند. آنها در شرکت صنعتی خود دارای کتابخانه بزرگی با دسترسی به آخرین منابع و مراجع مرتبط بودند و همکاران دائم تشویق می‌شدند تا از کتابخانه بیشتر و بهتر استفاده کنند. این فضای شرکت صنعتی، راه را برای همکاری با ما هموارتر کرده بود». مورد همکاری د نیز معتقد بود که: «شرکت صنعتی چاره‌چندانی نداشت و مجبور بود با فناوری پیشرفته، مشکل آب آشامیدنی را برطرف کند؛ از این رو خود را مقید به ایجاد تعامل کرده بود». تعامل هدفمند در راستای دستیابی به محصول جدید، جریان دانشی بین شرکت صنعتی و بنگاه جدید را فراهم کرده بود که ضمن افزایش اعتماد، باعث تسریع در دستیابی به زبان مشترک طرفین می‌شد. افزایش اعتماد، خود کلید راهگشا برای توسعه همکاری‌ها، دستیابی سریع‌تر به زبان مشترک و گسترده‌تر شدن جریان دانشی بین آنها می‌شد. در مورد الف، بنگاه جدید می‌گفت: «ما از تجارب مختلف و گران قدر شرکت صنعتی، به ویژه در زمینه ساخت دستگاه استفاده می‌کردیم که بدون آن، ساخت دستگاه صنعتی به سختی امکان‌پذیر بود. بدیهی است که ما نیز به نوبه خود، اطلاعات فناورانه دستگاه را در اختیار آنها قرار می‌دادیم. دیگر خودشان مستقل از ما می‌توانستند مشکلاتی که پیش می‌آمد را حل و فصل کنند. در عمل بخشی از دانش فناوری نانو، با اطمینان کافی در اختیار شرکت صنعتی قرار داده شد و نگرانی در مورد سوءاستفاده از آن نبود». در این میان تجارب و امکانات شرکت صنعتی در زمینه‌های مختلف تولید و بازار به بنگاه جدید منتقل می‌شد و از طرف دیگر مبان دانش و فناوری نانو برای شرکت صنعتی شفاف‌تر و روشن‌تر می‌شد.

این فرایند در درون خود باعث تکامل درک و بینش طرفین به همکاری و مفهوم توسعه محصول جدید مشترک شده بود. در مورد همکاری ب، بنگاه جدید می‌گفت: «به مرور زمان انتظارات از ما منطقی می‌شد و کم‌کم متوجه شدند ما مانند یک تامین‌کننده خارجی، نمی‌توانیم کلید در دست، خط تولید جدید ارائه کنیم؛ اما می‌توانیم در یک فرایند به آن دست یابیم. فرایندی که دیگر شرکت صنعتی می‌تواند با اتکال به خود در همه ابعاد و متغیرهای تغییر و نوآوری انجام دهد و حتی این محصول جدید، خود مقدمه محصول‌های جدید بعدی خواهد بود؛ زیرا همه پلتفرم تولید آن بومی ساخته شده است». شرکت صنعتی در همکاری با ه

معتقد بود که: «این فناوری نه تنها منافع مادی برای کشور دارد بلکه به علت بومی بودن، به راحتی قابل تغییر برای دیگر ذرات سنگین یا دیگر آب‌های آشامیدنی با متغیرهای متفاوت دیگر است».

طرفین توانسته بودند در طول این فرایند به خوبی مدیریت ریسک و عدم اطمینان را انجام داده و با اعتماد بیش از پیش مسیر همکاری را ادامه دهند. شرکت صنعتی در مورد همکاری ج می‌گفت: «مدیریت خوبی آن هم با تجربه ما و دانش آنها در فرایندها و تست‌ها انجام شد. به مرور زمان، نادانسته‌های ما کم‌تر و کم‌تر شده و اطمینان ما بیشتر و بیشتر می‌شد تا جایی که دیگر مطمئن بودیم به زودی به محصول دست خواهیم یافت». هم‌افزایی منابع و قابلیت‌های مکمل طرفین، روزبه‌روز بیشتر می‌شد. با گذشت زمان طرفین قابلیت‌های یکدیگر را بهتر شناخته و براساس آن تعامل می‌کردند و تنش‌ها را مدیریت می‌نمودند. با توجه به ماهیت فناوری نانو و پیچیدگی‌های آن (Pandza & Holt, 2007: 347)، موضوعات غیرقابل پیش‌بینی هم به وجود می‌آمد و باید متناسب با آنها راهکارهایی پیش‌بینی می‌شد. پیچیدگی فناوری نانو نیازمند تعامل گسترده بود؛ از این رو طرفین ساعت‌های متمادی را باهم کار می‌کردند و دانش و اطلاعات و تجارب گسترده‌ای مبادله می‌شد. در این میان وابستگی طرفین به یکدیگر نیز افزایش یافت (Zhang et al, 2016: 53). شرکت صنعتی در مورد ب می‌گفت: «مشکلات فنی، سرشار از آموزش برای ما و آنها بود. وقتی لوله‌های تولیدی بعد از انبارداری، ترک‌های سطحی پیدا کردند یا در یک مورد دیگر که لوله‌ها بر روی اهرم‌های نگهداری آنها، دچار افتادگی و انحراف شکم‌وار و غیرمعمول شده بودند؛ اوج تنش‌ها در همکاری ما بود. اما با وجود فشار متعدد، ما باهم به خوبی توانستیم چالش‌ها را رصد کنیم و دلایل فنی مشکلات را بیابیم. در این میان روال‌های همکاری سروسامان گرفتند و چالش‌ها به استانداردهایی برای تعامل فنی تبدیل شدند. این تبدیل از چالش به استاندارد همکاری، نقطه عطف در فرایند توسعه محصول جدید ما بود». این نوع تعاملات اگرچه در ظاهر باعث ارتقای توانایی دانش فنی بنگاه جدید و دانش فناوری شرکت صنعتی شده بود، اما از منظر دیگر، باعث توانمندی گسترده در اعتماد به نفس و باور به توانمندی بومی در طرفین شده بود. بنگاه جدید همکاری ج می‌گفت: «ما در مدت کوتاهی یک دفعه به عنوان تامین کننده یک شرکت بزرگ روغن شده بودیم که صدها توزیع کننده با او کار می‌کردند». بنگاه جدید مورد ب می‌گفت: «ما از یک بنگاه دانش بنیان به یک شرکت تولیدی تبدیل شده بودیم که نانومستریج با حجم انبوه، برای یک شرکت صنعتی تولید می‌کردیم». آنها دیگر به این باور رسیده بودند که می‌توانند با همکاری و همیاری یکدیگر، فرایند پویا، پیچیده و پرخطر توسعه محصول جدید مبتنی بر فناوری پیشرفته نانو را

به خوبی مدیریت و به سرمنزل مقصود برسانند. به قول شرکت صنعتی مورد ب که می‌گفت: «ما بعد از موفقیت در توسعه محصول لوله‌های عایق صوتی، اقدام به تعریف پروژه جدید برای جلوگیری از نفوذ گاز اکسیژن به لوله‌های آب گرم کردیم و مطمئن هستیم در مدت بسیار کوتاه‌تری، به محصول جدید دست خواهیم یافت. محصولی که به راحتی می‌تواند با نمونه‌های تولید کشورهای پیشرفته رقابت نماید». شرکت‌های صنعتی با توجه به دسترسی خود به کانال‌های بازار، به خوبی توانستند با کمک بنگاه جدید فرایند بازاریابی و بازاریابی را مدیریت و انجام دهند و محصولات خود را ارائه نمایند. در نگاره (۷) راهکارهای هر کدام از فازها مبتنی بر نقطه‌نظرات هر یک از مورد‌های مطالعه شده، ارائه شده است. در شکل (۳) خلاصه چالش‌ها و راهکارها، طی فرایند توسعه محصول جدید ارائه شده است.

نگاره شماره (۶) - چالش‌های همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری

نانو در فرایند توسعه محصول جدید

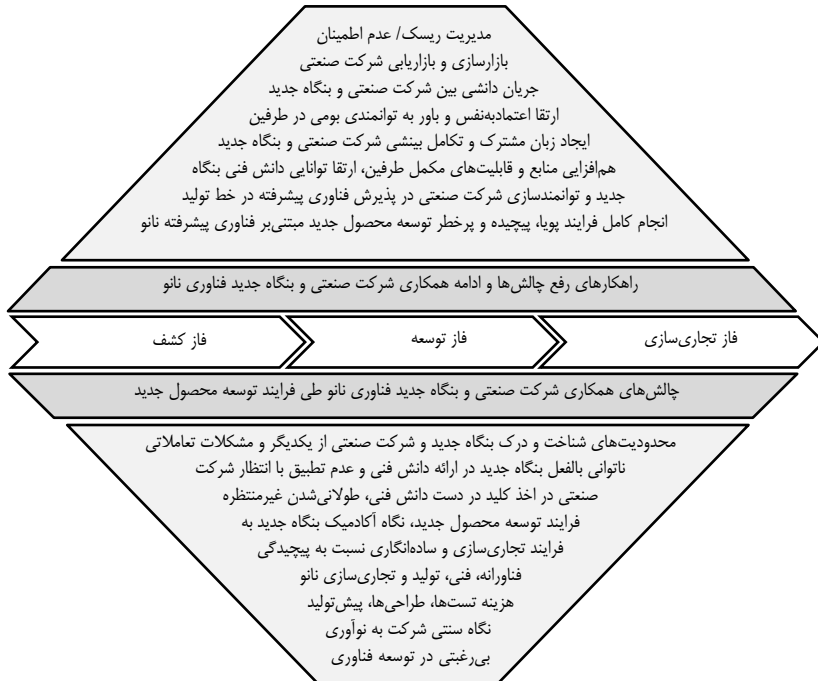
ردیف	چالش‌ها / مورد	الف	ب	ج	د	ه
رقابت	محدودیت‌های شناخت و درک بنگاه جدید و شرکت صنعتی از یکدیگر و چالش‌های تعامل و عدم اعتمادهای اولیه	*	*	*	*	*
	ناتوانایی بالفعل بنگاه جدید در ارائه دانش فنی و عدم تطبیق با انتظار شرکت صنعتی در اخذ کلید در دست دانش فنی	*	*	*	*	*
	نگاه آکادمیک بنگاه جدید به فرایند تجاری‌سازی و ساده‌انگاری نسبت به پیچیدگی‌های فناورانه، فنی، تولید و تجاری‌سازی نانو	*	-	*	-	-
توسعه	هزینه تست‌ها، پیش‌طراحی‌ها و زیرساخت‌های لازم	*	*	-	*	*
	طولانی شدن غیرپیش‌بینی شده فرایند توسعه محصول جدید	*	*	*	-	-
	نگاه سنتی شرکت صنعتی به نوآوری	*	*	*	*	*
تجاری‌سازی	هزینه‌های پیش‌تولید	*	*	*	*	*
	هزینه‌های بازاریابی به علت عدم شناخت بازار از محصول جدید	*	*	*	*	*
	نبود امکانات لازم در بنگاه جدید برای تامین زنجیره ارزش شرکت صنعتی	*	*	-	*	-
	تقسیم منافع متناسب با سهم در ایجاد دانش	*	*	*	-	-
علامت * به معنای اشاره بنگاه یا شرکت به چالش موردنظر و علامت- به معنی عدم اعلام نظر در این مورد است.						

نگاره شماره (۷) - راهکارهای همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو در فرایند توسعه محصول جدید

فاز	چالش‌ها / موردها	الف	ب	ج	د	ه
کشف	تعاملات طولانی مدت هدفمند	*	*	-	-	*
	مدیریت عدم اطمینان‌ها	*	*	*	*	*
	ایجاد زبان مشترک و تکامل بینشی شرکت صنعتی و بنگاه جدید	*	*	*	*	-
توسعه	جریان دانشی بین شرکت صنعتی و بنگاه جدید	*	*	*	*	*
	مدیریت ریسک‌ها	*	*	-	*	-
	ارتقا اعتماد به نفس طرفین	*	*	*	*	*
	هم‌افزایی منابع و قابلیت‌های مکمل طرفین	*	*	*	*	*
تجاری‌سازی	بازارسازی و بازاریابی شرکت صنعتی	*	*	*	*	*
	انجام کامل فرایند پویا، پیچیده و پرخطر توسعه محصول جدید مبتنی بر فناوری پیشرفته نانو	*	*	*	*	*
	توانمندسازی شرکت صنعتی در پذیرش فناوری پیشرفته در خط تولید	*	*	*	*	*
	ارتقا توانایی دانش فنی بنگاه	*	*	*	*	*
	باور به توانمندی بومی در طرفین	*	*	*	*	*

علامت * به معنای اشاره بنگاه یا شرکت به راهکار مورد نظر و علامت - به معنی عدم اعلام نظر در این مورد است

شکل (۳) - چالش‌ها و راهکارهای همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو طی فرایند توسعه محصول جدید



فرجام

در این پژوهش به چالش‌ها و راهکارهای همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو طی فرایند توسعه محصول مشترک پرداخته شد. این پژوهش دو سهم اصلی در پیشینه تحقیق دارد. این تحقیق دو مشارکت اصلی دارد. نخستین سهم مقاله نشان می‌دهد بخشی از چالش‌های همکاری نه به دلیل عدم تقارن طرفین در اندازه، دارایی، تجارب و نیروی انسانی، بلکه به ماهیت پیچیده همکاری برای توسعه محصول جدید بازمی‌گردد. ترکیب چالش‌ها با ماهیت‌های متفاوت، باعث شده همکاری به‌منظور توسعه محصول جدید، بیش‌ازپیش پیچیده شده و به راهکارهای خاصی برای رفع آنها نیازمند است.

برخی از چالش‌های همکاری عبارتند از عدم شناخت بنگاه جدید و شرکت صنعتی از یکدیگر و تفاوت نگاه دانشگاهی بنگاه جدید و نگاه سنتی شرکت صنعتی به نوآوری، طولانی‌شدن فرایند توسعه محصول جدید و پیچیدگی‌ها و هزینه‌های آن، ساده‌انگاری تولید محصولات مبتنی بر فناوری پیشرفته، ریسک‌ها و عدم اطمینان‌ها، بی‌عدالتی در تقسیم منافع حاصل از همکاری و عدم رغبت شرکت صنعتی به توسعه فناوری به حوزه‌های دیگر. مشارکت دوم تحقیق نشان می‌دهد مداومت در همکاری با انگیزه بالا، به‌مرور زمان باعث کاهش عدم تقارن و رفع ابهام‌های ماهیتی توسعه محصول جدید در طرفین همکاری خواهد شد. برای مثال نگاه بنگاه جدید از نگاه دانشگاهی صرف، به بینش عملیاتی، فنی و صنعتی ارتقا یافته و بینش شرکت صنعتی نیز از نگاه سنتی به رویکردی نوآورانه مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته بهبود می‌یابد. در این میان ارتقای گسترده اعتماد به نفس و باور به توانمندی بومی در طرفین، توانمندسازی بنگاه جدید در تولید دانش فنی و افزایش توانمندی شرکت صنعتی در پذیرش فناوری پیشرفته در خط تولید، جریان دانشی گسترده و یادگیری بازیگران از یکدیگر، ایجاد زبان مشترک بین شرکت صنعتی و بنگاه جدید باعث شد فرایند پویا، سخت، پیچیده و پرخطر توسعه محصول جدید فناوری نانو طی همکاری تنگاتنگ طرفین محقق شود.

از مهم‌ترین راهکارهای ایجاد شده می‌توان به یادگیری بازیگران از یکدیگر در فرایند توسعه محصول جدید و ایجاد زبان مشترک شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید، ارتقای توانایی بنگاه جدید فناوری نانو در ارائه دانش فنی و شرکت صنعتی در پذیرش فناوری پیشرفته در خط تولید، تغییر نگاه آکادمیک بنگاه جدید فناوری نانو به نگاه عملیات فنی و صنعتی و تغییر بینش شرکت صنعتی به توسعه فناوری، طی کردن فرایند سخت، پیچیده، پرخطر و پویای توسعه محصول جدید، هم‌افزایی منابع و قابلیت‌ها، مدیریت ریسک و بازارسازی و بازاریابی اشاره کرد. مجموع این راهکارها باعث ارتقای گسترده اعتماد به نفس بالا و باور به

توانمندی بومی در هر یک از طرفین شد که آثار آن بعد از فرایند توسعه محصول جدید، در توسعه کسب و کارها با جسارت و توانمندی بیشتر قابل مشاهده است. این راهکارهای گران بها، فضای کسب و کار کشور را نیز بهبود داده و وجود نمونه‌های موفق به نتیجه رسیده فناوری‌های بومی، در طیف وسیعی از ذی‌نفعان این حوزه اثرات مختلفی گذارده و خواهد گذاشت.

توصیه‌های راهبردی

با توجه به اهمیت چالش‌ها و راهکارها در همکاری شرکت‌های صنعتی و بنگاه‌های جدید فناوری نانو، نخستین توصیه این پژوهش، شناخت بیشتر بازیگران اصلی همکاری از ابعاد دقیق این فرایند است. این فرایند طولانی مدت با هزینه بالا، همراه با چالش‌های متعددی بوده و لازم است طرفین همکاری رفتار و کردار خویش را در جهت کاهش چالش‌ها و تقویت راهکارها با انگیزه و اشتیاق حداکثری (زالی و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۹۵) متمرکز کنند. به نظر می‌رسد دولت در نقش سیاست‌گذار باید تمام تلاش خود را به‌ویژه برای کاهش چالش‌های ناشی از عدم تقارن طرفین متمرکز نماید. دومین توصیه پیرامون فضای کسب و کار حوزه فناوری و رابطه آن با بازیگران موثر و نهادهای فعال (نائینی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۵۵) در آن است. هرچه اکوسیستم توسعه فناوری با بازار و محیط تطابق بیشتر داشته باشد، ابهامات و چالش‌های توسعه محصول جدید کمتر و راهکارهای همکاری بیشتر به نتیجه خواهد رسید. اما نکته کلیدی نقش بازیگران در تطبیق‌دهی حداقل‌سازی چالش‌ها و بهینه‌سازی فضای کسب و کار است که البته هرکس به فراخور توانمندی خود باید به ایفای بهینه نقش خویش نیز اقدام کند و گرنه بخش زیادی از تلاش‌های انجام شده به نتیجه نرسیده و دچار اتلاف منابع گسترده خواهیم شد.

منابع

الف) فارسی

- اعرابی، سیدمحمد و فیاضی، مرجان (۱۳۸۹). «استراتژی پژوهش کیفی در حوزه مدیریت»، *راهبرد*، سال نوزدهم، شماره ۵۴: ۲۴۱-۲۲۵.
- بحرینی‌زارچ، محمدعلی (۱۳۹۱). «بررسی و مطالعه توصیفی وضعیت زنجیره ارزش شرکت‌های نانو فناوری ایرانی»، *سیاست علم و فناوری*، سال چهارم، شماره ۱۵: ۸۶-۷۱.
- خواجهنائینی، علی و دیگران (۱۳۹۴). «شناسایی و تحلیل جایگاه و ارتباطات مالی نهادهای فعال در حوزه نانو تکنولوژی ایران»، *راهبرد*، سال بیست و چهارم، شماره ۷۴.
- زالی، محمدرضا، سعید رضایی و فاطمه عیوضی (۱۳۹۲). «تاثیر اشتیاق کارآفرینانه بر تصمیم به بهره‌برداری از فرصت‌های کارآفرینانه»، *راهبرد*، شماره ۶۹: ۲۱۴-۱۹۵.
- ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (۱۳۸۴). *سند راهبرد آینده، برنامه ده‌ساله توسعه فناوری نانو در کشور*.

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (۱۳۹۵). *گزارش عملکرد برنامه پیشرفت فناوری نانو در ایران*.
 ستاد ویژه توسعه فناوری نانو (۱۳۹۶). *گزارشات میان دوره‌ای*.
 سیاست‌های کلی برنامه چهارم توسعه (۱۳۸۲). *برنامه*، شماره ۴۱.
 فیض، داود (۱۳۸۹). «تحلیل استراتژیک جایگاه پژوهش‌های کیفی در کشور و ارائه استراتژی‌هایی
 جهت توسعه آن با استفاده از مدل SWOT»، *راهبرد*، شماره ۵۴: ۱۸۵-۱۶۹.

ب) لاتین

- Aaboen, L. & Aarikka-Stenroos, L. (2017). "Start-ups initiating business relationships: process and asymmetry", *IMP Journal*, Vol.11, No.2: 230-250.
- Aaboen, L. Dubois, A. & Lind, F. (2013). "Strategizing as networking for new ventures", *Industrial Marketing Management*, Vol.42, No.7: 1033-1041.
- Ansari, S. S. & Krop, P. (2012). "Incumbent performance in the face of a radical innovation: Towards a framework for incumbent challenger dynamics", *Research policy*, Vol.41, No.8: 1357-1374.
- Athaide, G. A. & Zhang, J. Q. (2011). "The determinants of seller buyer interactions during new product development in technology based industrial markets", *Journal of Product Innovation Management*, Vol.28, No.1: 146-158.
- Ciabuschi, F. Perna, A. & Snehota, I. (2012). "Assembling resources when forming a new business", *Journal of Business Research*, Vol.65, No.2: 220-229.
- Dyer, J. H. Singh, H. & Kale, P. (2008). "Splitting the pie: rent distribution in alliances and networks", *Managerial and Decision Economics*, Vol.29, No.23: 137-148.
- Eisenhardt, K. M. & Graebner, M. E. (2007). "Theory building from cases: Opportunities and challenges", *The Academy of Management Journal*, Vol.50, No.1: 25-32.
- 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.
- Fogelberg, H. & Sandén, B. A. (2008). "Understanding reflexive systems of innovation: An analysis of Swedish nanotechnology discourse and organization", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.20, No.1: 65-81.
- GEM, Global Entrepreneurship Monitor, Global Report. 2014. <http://www.gemconsortium.org/report>, access date: 2017/08/17.
- Genet, C. Errabi, K. & Gauthier, C. (2012). "Which model of technology transfer for nanotechnology? A comparison with biotech and microelectronics", *Technovation*, Vol.32, No.3-4: 205-215.
- Given, L. M. (Ed.). (2008). *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*, Sage Publications.
- Heirati, N. O'Cass, A. Schoefer, K. & Siahtiri, V. (2016). "Do professional service firms

- benefit from customer and supplier collaborations in competitive, turbulent environments?”, *Industrial Marketing Management*, Vol.55: 50-58.
- Knight, F. H. (2012). *Risk, uncertainty and profit*, Courier Corporation.
- La Rocca, A. & Snehota, I.(2014). “Relating in business networks: Innovation in practice”, *Industrial Marketing Management*, Vol.43, No.3: 441-447.
- La Rocca, A. Moscatelli, P. Perna, A. & Snehota, I. (2016). “Customer involvement in new product development in B2B: The role of sales”, *Industrial Marketing Management*, Vol.58: 45-57.
- Lewis, S. (2015). “Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches”, *Health promotion practice*, Vol.16, No.4: 473-475.
- Lin, W. B. (2007). “Factors affecting the correlation between interactive mechanism of strategic alliance and technological knowledge transfer performance”, *The Journal of High Technology Management Research*, Vol.17, No.2: 139-155.
- Linnarson, H. (2005). “Patterns of alignment in alliance structure and innovation”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.17.2: 161-181.
- Mangematin, V. & Walsh, S. (2012). “The future of nanotechnologies”, *Technovation*, Vol.32, No.(3-4):157-160.
- National Nanotechnology Initiative. 2018. *What is nanotechnology*, <https://www.nano.gov/nanotech-101/what/definition>, access date: 7/18/2018.
- Nikulainen, T. (2010). “Identifying nanotechnological linkages in the Finnish economy—An explorative study”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol.22, No.5: 513-531.
- Oukes, T. von Raesfeld, A. Groen, A. & PCDIAB Consortium. (2017). Power in a startup's relationships with its established partners: Interactions between structural and behavioural power, *Industrial marketing management*.
- Pandza, K. & Holt, R. (2007). “Absorptive and transformative capacities in nanotechnology innovation systems”, *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol.24, No.4: 347-365.
- Parmigiani, A. & Rivera-Santos, M. (2011). “Clearing a path through the forest: A meta-review of interorganizational relationships”, *Journal of Management*, Vol.37, No. 4: 1108-1136.
- Pérez, L. Florin, J. & Whitelock, J. (2012). “Dancing with elephants: The challenges of managing asymmetric technology alliances”, *The Journal of High Technology Management Research*, Vol.23, No.2: 142-154.
- Prange, C. Eng, T. Y. & Li, J. (2015). “Collaborative new product alliances: A review of the literature and research perspectives”, *Strategic Change*, Vol.24, No.4: 351-371.
- Reynolds, P. & Miller, B. (1992). “New firm gestation: Conception, birth, and implications

- for research”, *Journal of business venturing*, Vol.7, No.5: 405-417.
- Rindfleisch, A. & Moorman, C. (2001). “The acquisition and utilization of information in new product alliances: A strength-of-ties perspective”, *Journal of marketing*, Vol.65, No.2: 1-18.
- Rothaermel, F. T. & Deeds, D. L. (2004). “Exploration and exploitation alliances in biotechnology: A system of new product development”, *Strategic management journal*, Vol.25, No.3: 201-221.
- Salehi, F. & Bahreini, M. A. (2013). *Nanotechnology: New Horizons, Approaches, and Challenges*, Science and Innovations in Iran, Palgrave Macmillan: 115-138.
- Salehi, F. Sepehri, M. M. Teimourpour, B. & Bahreini, M. A. 2011. “High-Tech R and D Networks: Nanotech Enterprises in Iran”, *IEEE Technology and Society Magazine*, Vol.30, No.1: 11-19.
- Sarkar, S. Osiyevskyy, O. & Clegg, S. R. (2017). Incumbent capability enhancement in response to radical innovations, *European Management Journal*, Just accepted.
- Schilling, M. A. 2015. “Technology shocks, technological collaboration, and innovation outcomes”, *Organization Science*, Vol.26, No.3: 668-686.
- Shane, S. & Venkataraman, S. (2000). “The promise of entrepreneurship as a field of research”, *Academy of management review*, Vo.25, No. 1: 217-226.
- The Global Innovation Index. 2016. Available at: www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2016.pdf, Accessed 6th Jan. 2018.
- Ulrich, K. T. (2003). *Product design and development*, Tata McGraw-Hill Education.
- Wasserman, N. (2006). *Rich versus king: strategic choice and the entrepreneur*, Harvard Business School.
- Yan, A. & Luo Y. (2001). *International Joint Ventures: Theory and Practice*. Boston, Routledge.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: design and Methods*, 5th Edition, Sage Publication.
- Zahoor, N. & Al-Tabbaa, O. (2017). Linking inter-organizational collaboration, innovation, and internationalization in SMEs: a systematic review, In: *Academy of International Business UK & Ireland Chapter (AIB-UKI) Conference*, Henley Business School, University of Reading.
- Zhang, J. Z. Watson IV. (2016). “Dynamic relationship marketing”, *Journal of Marketing*, Vol.80, No.5: 53-75.