



مدیریت نوآوری

نشریه علمی - پژوهشی

مدیریت نوآوری

سال پنجم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵

صفحه ۳۱-۱

تأثیر عوامل زمینه‌ای بیرونی بر اتخاذ نوآوری باز با تأکید بر ویژگی‌های بخش: شواهدی از شرکت‌های بخش مواد پیشرفته در ایران

جواد مشایخ^۱، سید حبیب‌اله طباطبائی^{۲*}، مقصود امیری^۳، محمود مهرداد شکرپه^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۰۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۵/۲۵

چکیده

پژوهشگران معتقدند اتخاذ و کارایی رویکرد نوآوری باز، تحت تأثیر اقتضانات مختلف درون‌بنگامی و برون‌بنگامی قرار دارد. شرایط زمینه‌ای صنعت یا بخشی که بنگاه‌ها در آن فعالیت می‌کنند و همچنین شرایط محیط نهادی، از جمله اقتضانات برون‌بنگامی مؤثر بر این رویکرد به شمار می‌آیند. بخش مواد پیشرفته به‌عنوان یکی از ارکان اقتصاد دانش‌بنیان، کمتر مورد توجه محققان حوزه مدیریت نوآوری قرار داشته است. به علاوه، بررسی ادبیات نشان‌دهنده فقدان پژوهش‌های عمیق در رابطه با اتخاذ و کارایی نوآوری باز در بافتار کشورهای درحال توسعه به ویژه ایران است. پژوهش حاضر با هدف پرکردن این شکاف تحقیقاتی و با رویکردی کیفی مبتنی بر راهبرد مطالعه چندموردی، به بررسی نوآوری باز در میان بنگاه‌های بخش مواد پیشرفته در ایران پرداخته است. نتایج این پژوهش با تأیید رواج نوآوری باز در میان بنگاه‌های این بخش، نشان‌دهنده غلبه راهبرد نوآوری باز به درون با استفاده از روش‌های مالی و غیرمالی است. بنگاه‌های مورد مطالعه، از راهبردهای نوآوری باز برای فائق آمدن بر هر دو دسته چالش‌های فنی و بازار بهره‌جسته‌اند. اگرچه بنگاه‌های مورد مطالعه در اتخاذ رویکرد نوآوری باز با چالش‌های مختلفی روبرو بوده‌اند؛ اما عواملی مانند گسترش آموزش عالی و تحقیقات و رواج اینترنت، موجب تسهیل اتخاذ نوآوری باز در میان شرکت‌های ایرانی شده‌اند.

واژگان کلیدی: نوآوری باز، کشورهای درحال توسعه، مواد پیشرفته، مطالعه موردی

۱- دانشجوی دکتری مدیریت فناوری دانشگاه علامه طباطبائی و پژوهشگر پژوهشکده مطالعات فناوری، تهران، ایران.

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران/ نویسنده مسوول مکاتبات

۳- عضو هیئت علمی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۴- عضو هیئت علمی دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.

۱- مقدمه

با اینکه نقش اطلاعات، دانش‌ها و منابع بیرونی در نوآوری بنگاه طی دهه‌های اخیر با واژگان و مدل‌های متفاوتی در ادبیات مدیریت نوآوری مورد توجه محققان مختلف بوده است، اما باید اذعان نمود مطرح شدن مفهوم نوآوری باز توسط هنری چسبرو (Chesbrough, 2003)، نقطه عطفی در این زمینه محسوب می‌شود. آنچه مسلم است صورت‌بندی نظری ارائه شده توسط چسبرو با استقبال گسترده محققان حوزه مدیریت نوآوری مواجه بوده به نحوی که بر اساس اطلاعات گوگل اسکالر^۱ تا پایان ماه می ۲۰۱۶، نخستین کتاب وی در این زمینه با عنوان نوآوری باز، پارادیم نوین آفرینش و تجاری‌سازی فناوری، بیش از ۱۲۲۰۰ مرتبه مورد ارجاع قرار گرفته است (Google Scholar, 2016).

نکته مهم در مطالعات نوآوری باز توجه به ماهیت اقتضائی آن است؛ بدین معنا که اتخاذ نوآوری باز همیشه و در همه جا منجر به بهبود عملکرد نوآوری بنگاه‌ها نمی‌شود، بلکه اثربخشی این راهبرد به مقتضیات مختلفی وابسته است. بنابراین برای مطالعه اثربخشی نوآوری باز باید رویکردی اقتضائی را در پیش گرفت (Gassmann, 2006) و ویژگی‌ها و اقتضائات زمینه‌ای تأثیرگذار را به دقت تجزیه و تحلیل نمود. همانگونه که در شکل (۱) مشاهده می‌شود، در یک دسته‌بندی کلی عوامل زمینه‌ای مؤثر بر نوآوری باز را می‌توان به عوامل زمینه‌ای درونی و عوامل زمینه‌ای بیرونی تقسیم نمود. عوامل زمینه‌ای

درونی مربوط به ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و راهبردی شرکت است. تعداد کارکنان، میزان فروش، سود سالانه، سن شرکت، نوع مالکیت و سهم شرکت در بازار از عوامل جمعیت‌شناختی به‌شمار می‌آیند. ویژگی‌های راهبردی نیز عبارتند از: جهت‌گیری راهبردی، اهداف راهبرد نوآوری، فرهنگ سازمانی و سایر اقدامات هدفمند که می‌تواند عملکرد نوآوری باز را تحت تأثیر قرار دهد (Huizingh, 2011).



شکل (۱): دسته‌بندی عوامل زمینه‌ای مؤثر بر نوآوری باز (Huizingh, 2011)

صنایع غذایی، زیست فناوری، الکترونیک، تلفن همراه و ... انجام شده است. با این حال، ضروری است تا در مورد صنایعی مانند بخش مواد پیشرفته که کمتر مورد مطالعه بوده‌اند، پژوهش‌هایی طرح‌ریزی گردد. زمینه‌های یا به تعبیری شرایط محیطی، به‌عنوان یکی دیگر از عوامل زمینه‌ای، تأثیر مهمی بر فرآیند نوآوری به‌صورت عام و فرآیند نوآوری باز به‌صورت خاص دارد. این در حالی است که در مطالعات نوآوری باز، این جنبه از عوامل زمینه‌ای کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند (Mowery, 2009). از آنجاکه اغلب مطالعات نوآوری باز بر تجارب کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته استوار می‌باشد (Xiaobao, et al., 2013) لازم است رواج و اثربخشی این پارادایم در کشورهای در حال توسعه که از شرایط نهادی متفاوتی برخوردار هستند به‌طور جداگانه مورد مطالعه قرار گیرد.

بر اساس دسته‌بندی ارائه شده در شکل (۱)، این پژوهش به بررسی اتخاذ و کارآیی نوآوری باز با در نظر گرفتن ویژگی‌های یک بخش صنعتی خاص (بخش مواد پیشرفته)، می‌پردازد. از سوی دیگر، با توجه به اینکه شرکت‌های انتخاب شده برای مطالعه موردی همگی در بافتار نهادی ایران مشغول فعالیت هستند، در بخشی از این پژوهش تلاش شده است تا بینش‌هایی از چالش‌ها و فرصت‌های متأثر از محیط نهادی ایران نیز ارائه گردد. از این جهت، این مطالعه شواهدی عینی را از اتخاذ نوآوری باز در یک کشور در حال توسعه به تصویر می‌کشد. این پژوهش با استفاده از رویکردی کیفی و مبتنی بر روش مطالعه چندموردی، به دنبال پاسخ به این پرسش‌هاست که آیا شرکت‌های بخش مواد پیشرفته در ایران در فرآیند نوآوری خود از راهبردهای نوآوری باز بهره می‌جویند؟ و اگر چنین است، چگونه چالش‌های نوآوری در این بخش، شرکت‌ها را به اتخاذ نوآوری باز واداشته است؟

۲- پیشینه پژوهش

۲-۱- نوآوری باز؛ مفاهیم و راهبردها

اگرچه بیش از یک دهه از معرفی پارادایم نوآوری باز می‌گذرد؛ اما به نظر می‌رسد هنوز جنبه‌های مختلف نظری این پارادایم، در مسیر توسعه و تکامل قرار دارد و به تعبیری پویایی‌های نظری در این زمینه ادامه دارد. این سیر تکاملی در دو تعریف ارائه شده از نوآوری باز نیز قابل مشاهده است. در یک تعریف چسبرو و کروسر (۲۰۰۶) بیان نموده‌اند که نوآوری باز عبارتند از: "... استفاده هدفمند از جریان‌های ورودی و خروجی دانش، به ترتیب برای تسریع در نوآوری داخلی و توسعه بازار برای بهره‌برداری بیرونی از نوآوری" (Chesbrough & Crowther, 2006). چند سال بعد و با توجه به بحث‌های گسترده

درباره مفهوم نوآوری باز، چسبرو و بوگرز (۲۰۱۴) در تعریف خود جنبه‌های دیگری را مورد توجه قرار داده و بیان نمودند: "نوآوری باز یک فرآیند نوآوری توزیع‌یافته، بر پایه مدیریت هدفمند جریان‌های دانش از مرزهای شرکت، با استفاده از سازوکارهای مالی و غیرمالی و همسو با مدل کسب‌وکار شرکت است" (Chesbrough & Bogers, 2014). همانگونه که مشاهده می‌شود آنها برای دقیق‌تر کردن مفهوم نوآوری باز، در تعریف اخیر خود بر دو جنبه سازوکارهای مالی و غیرمالی در مدیریت جریان‌های دانش و نیز همسویی این اقدامات با مدل کسب‌وکار تأکید نموده‌اند. این بازنگری در تعاریف، بیانگر سیر تکاملی این پارادایم است و ضرورت تداوم مطالعات با هدف توسعه نظریه جامعی در مورد نوآوری باز را نشان می‌دهد. مفاهیم نظری توسعه‌یافته در حوزه نوآوری باز را می‌توان از جنبه‌های مختلفی همچون مکاتب فکری، بازیگران و یا راهبردها دسته‌بندی نمود (Gassmann, 2006)؛ اما عمده‌ترین جنبه مورد توجه در مطالعات، راهبردها و فرآیندهای نوآوری در سطح بنگاه است. نخستین دسته‌بندی‌ها در این زمینه، به دو جنبه متمایز از راهبردهای نوآوری باز اشاره داشته است که عبارتند از نوآوری باز به درون^۲ و نوآوری باز به بیرون^۳ (Chesbrough & Crowther, 2006). مفهوم اول ناظر به انتقال ایده‌ها، دانش‌ها و اکتشافات برون‌سازمانی به درون مرزهای شرکت است تا با تلفیق آن با دارایی‌های موجود در قالب مدل کسب‌وکار شرکت منتج به نوآوری گردد. در عوض، مفهوم دوم ناظر به استفاده از مدل‌های کسب‌وکار بیرونی جهت تجاری‌سازی ایده‌ها و فناوری‌های موجود در شرکت است که به هر دلیلی با مدل کسب‌وکار موجود همخوانی ندارند. داهلاندر و گان (۲۰۱۰) با افزودن بعد مالی یا غیرمالی به فرآیندهای یادشده، چهار شکل از راهبردهای نوآوری باز را که ممکن است توسط شرکت‌ها مورد استفاده قرار گیرند، با عنوان‌های اکتساب^۴، منبع‌یابی^۵، فروش^۶ و افشا^۷ معرفی نموده‌اند (Dahlander & Gann, 2010). چسبرو و کروسر (۲۰۰۶) نیز در مطالعه خود، راهبردهای نوآوری باز را به دو بعد توانمندی‌های محوری و نیازمندی‌های غیرمحوری تقسیم نموده‌اند (Chesbrough & Crowther, 2006). هر چند در مطالعات دیگر، انواع دیگری از تقسیم‌بندی‌ها مشاهده می‌شود؛ در این تحقیق راهبردهای نوآوری باز از سه منظر جهت (نوآوری باز به درون/نوآوری باز به بیرون)، بار مالی نوآوری باز (راهبردهای مالی/راهبردهای غیرمالی) و نقطه تمرکز تعامل با منابع بیرونی (توانمندی‌های محوری/نیازمندی‌های غیرمحوری) مورد توجه قرار گرفته است.

یکی از مهم‌ترین جنبه‌های اقتضائی نوآوری باز، ویژگی‌های بخش یا صنعتی است که شرکت‌ها در آن فعالیت می‌کنند. در این رابطه چسبرو (۲۰۰۳) معتقد است رواج پارادایم نوآوری باز در صنایع با توجه به مقتضیات هر صنعت متفاوت است؛ اما فراگیری آن در صنایع پیشرفته و غیرپیشرفته مشاهده می‌شود (Chesbrough, 2003).

نوآوری باز مفهومی وابسته به بافتار است؛ و اتخاذ و کارآیی آن علاوه بر ویژگی بنگاه‌ها به ویژگی‌های بافتار کلان اجتماعی - اقتصادی بستگی دارد (Wang & Zhou, 2012). خاستگاه اصلی این نظریه، مبتنی بر مشاهدات و مطالعات اکتشافی موردی در خصوص شرکت‌های بزرگ آمریکایی بوده است. چسبرو (۲۰۰۳)، عواملی همچون افزایش جابجایی کارکنان، افزایش توان دانشگاه‌ها، کاهش استیلای ایالات متحده، افزایش دسترسی شرکت‌های نوپا به سرمایه‌گذاران خطرپذیر (Chesbrough, 2003) و رواج اینترنت و سایر رسانه‌های جمعی (Chesbrough & Bogers, 2014) را از عوامل زوال بنیان‌های پارادایم نوآوری بسته و رواج پارادایم نوآوری باز می‌داند. تردیدی وجود ندارد که این عوامل در کشورهای مختلف اعم از توسعه‌یافته و یا درحال توسعه متفاوت هستند و در سطوح مختلفی قرار دارند. به‌طور کلی، بسیاری از زیرساخت‌های لازم برای نوآوری در کشورهای کمتر توسعه‌یافته با نقصان مواجه است. توان تحقیق و توسعه، مهارت‌های مدیریتی، کیفیت آموزش، زیرساخت‌های فنی و نظام مالکیت فکری در کشورهای درحال توسعه ضعیف است (Viotti, 2002). دسترسی به منابع مالی نوآوری و سازوکارهای جدید تأمین مالی برای نوآوری محدود است و در یک کلام، نظام ملی نوآوری در این کشورها به خوبی شکل نگرفته است.

به همین خاطر وانگ و ژو (۲۰۱۲)، معتقدند اتخاذ نوآوری باز توسط بنگاه‌ها به سطح توسعه اقتصادی و فناوری کشورها بستگی دارد؛ که این پدیده خود در تکامل همزمان^۸ با نظام ملی نوآوری آن کشور است (Wang & Zhou, 2012). بنابراین شرکت‌های نوآور، در هر کشوری متناسب با شرایط نهادی خود، می‌توانند از راهبرد نوآوری باز بهره‌مند شوند. البته این به معنای نفی اتخاذ و یا کارآیی نوآوری باز در کشورهای درحال توسعه نیست؛ بلکه یادآور تفاوت در ریشه‌ها و منطق نوآوری باز در کشورهای درحال توسعه با توجه به ویژگی‌های محیط نهادی آنهاست.

۲-۲- مواد پیشرفته و ویژگی‌های نوآوری در این بخش

سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۹ در گزارش خود با عنوان فناوری‌های قرن بیست و یکم، از فناوری‌های مواد پیشرفته به‌عنوان انقلاب پنجم یاد نموده است (OECD, 2000). همه بخش‌های صنعتی تحت تأثیر نفوذ مواد پیشرفته قرار دارند و رقابت‌پذیری آنها در حال حاضر و حتی در آینده، به‌طور فزاینده‌ای به قابلیت جایگزینی مواد جدید با مواد متداول بستگی دارد (Malaman, 1990).

روندهای تاریخی و نظریه‌های رایج، شرکت‌های بزرگ را نقش‌آفرینان صنعت مواد پیشرفته قلمداد می‌کنند؛ شرکت‌هایی که با برخورداری از منابع مالی قابل توجه و دارایی‌های مکمل، قادرند نوآوری‌های این حوزه را تجاری نمایند (Pavitt, 1984). این روند در کشورهای صنعتی و بیشتر در مورد مواد با حجم تولید

بالا مصداق دارد. در آن سوی طیف، شرکت‌های کوچک و متوسط می‌توانند نقش اصلی را در تولید مواد پیشرفته با مقیاس تولید اندک برای مصارف خاص ایفا نمایند. آمارها نشان می‌دهد نقش شرکت‌های نوپا و کارآفرین در صنعت مواد پیشرفته رو به افزایش است (Maine & Garnsey, 2007).

شواهد به‌دست آمده از کشورهای در حال توسعه نیز نشان می‌دهد تولیدکنندگان اصلی صنعت مواد پیشرفته در این کشورها، شرکت‌های دانش‌بنیان کوچک و متوسط هستند (Yoruk, 2011). هر چند آمار جامعی از تولید و مصرف مواد پیشرفته در کشور وجود ندارد، اما شواهد موجود بیانگر آن است که در ایران نیز شرکت‌های دانش‌بنیان کوچک و متوسط، بازیگران اصلی این بخش هستند.

شرکت‌های مواد پیشرفته با ترکیب منحصر به فردی از چالش‌ها برای نوآوری در این بخش مواجهند: ریسک بالای فنی به همراه ریسک بالای بازار. این عوامل باعث می‌شوند که تجاری‌سازی فناوری‌های مواد پیشرفته نیازمند سرمایه‌گذاری بالا و دهه‌ها زمان برای کاربرد گسترده مواد جدید از زمان اختراع آنها باشد (Maine & Garnsey, 2006). برای مثال از زمان اختراع تا مصرف گسترده پلی‌اتیلن و لیاف کولار بیش از ۲۰ سال به طول انجامید. تجاری‌سازی اختراعات در حوزه مواد پیشرفته در معرض عدم قطعیت‌های بالایی قرار دارد؛ چراکه عمدتاً مواد، کالاهایی واسطه با کاربردهای متنوع در طیف گسترده‌ای از بازارها هستند (Schuster, 1992). این عوامل سبب می‌شوند که محیط نوآوری در این حوزه با پیچیدگی‌هایی همراه باشد؛ با توجه به تنوع مشتریان و کاربردها، برای هر کاربرد صنعتی تحقیق و توسعه مجزایی باید طراحی و اجرا شود؛ موانع قانونی و مقرراتی مختلفی باید از سر راه بر داشته شود و بی‌میلی مشتریان به جایگزینی مواد جدید باید مرتفع شود (Maine & Garnsey, 2007).

در تحقیقات پیشین عوامل مؤثر بر نوآوری شرکت‌های مواد پیشرفته در دو بعد چالش‌های فنی و چالش‌های بازار مورد توجه قرار گرفته است (Maine, et al., 2012)(Maine, et al., 2010)(Maine & Garnsey, 2006)(Maine & Seegopaul, 2016)(Lubik & Garnsey, 2015). بعد چالش‌های فنی تحت تأثیر عواملی همچون ماهیت ریشه‌ای فناوری، کاربردهای چندگانه و نیاز به نوآوری‌های فرآیندی در پایین‌دست (مشتریان) قرار دارد و چالش‌های بازار متأثر از جایگاه بالادستی مواد پیشرفته در زنجیره ارزش محصولات، نیاز به نوآوری‌های مکمل و کمبود پیوستگی، مشاهده‌پذیری و قابلیت آزمون می‌باشد (Maine, et al., 2012). توضیحات تکمیلی در این باره در جدول (۱) درج شده است.

با توجه به ویژگی‌های نوآوری در بخش مواد پیشرفته به نظر می‌رسد انواع تعاملات بیرونی، راهبرد مؤثری برای غلبه بر چالش‌های پیش روی شرکت‌های نوآور باشد. نخستین بار هاگدورن و شاکنارد (۱۹۹۱) روند مشارکت‌های بین‌بنگاهی در بخش مواد پیشرفته را مطالعه کردند. پژوهش آنها نشان داد

جدول (۱): چالش‌های نوآوری در شرکت‌های بخش مواد پیشرفته به‌عنوان عوامل زمینه‌ای بخشی

منبع	توضیحات	مؤلفه	بعد
(Maine, et al., 2010) (Maine & Garnsey, 2007)	نوآوری‌های ریشه‌ای در مقایسه با نوآوری‌های تدریجی مستلزم دسترسی به متخصصان برجسته، ارتباطات گسترده بیرونی، سرمایه بیشتر، زمان طولانی‌تر و ریسک و عدم قطعیت بیشتری است. بسیاری از اختراعات حوزه مواد پیشرفته نمونه‌هایی مبتنی بر مدل فشار فناوری هستند که منجر به نوآوری‌های ریشه‌ای گردیده‌اند.	ماهیت ریشه‌ای فناوری	چالش‌های بنی
(Malaman, 1990) (Maine & Garnsey, 2006)	مواد پیشرفته به‌عنوان کالاهای واسطه می‌توانند در بازارها و کاربردهای مختلفی به‌کار گرفته شوند. ماهیت عام فناوری‌های مواد پیشرفته امکان کاربرد آن در بازارهای چندگانه را فراهم می‌سازد. با این‌حال، هدف قراردادن بازارهای چندگانه، عدم قطعیت‌های فناوری در پیش روی شرکت‌های فناور را افزایش می‌دهد.	کاربردهای چندگانه (ماهیت عام فناوری)	
(National Research Council, 1993) (Lubik & Garnsey, 2015)	نوآوری‌های مواد اغلب مستلزم نوآوری‌های فرآیندی از سوی مشتریان تولیدکننده پایین دست هستند. چنانچه این نوآوری‌های مورد نیاز برای فرآوری مواد پیشرفته در مشتریان پایین دست وجود نداشته باشد و یا نیازمند مجموعه مهارت‌های جدیدی باشد اتخاذ مواد جدید را با محدودیت مواجه خواهد نمود.	نیاز به نوآوری‌های فرآیندی در پایین دست	
(Musso, 2009) (Maine & Garnsey, 2006) (Lubik & Garnsey, 2015)	شرکت‌های مواد پیشرفته عمدتاً تولیدکننده محصولات واسطه‌ای هستند که مستقیماً توسط مشتری نهایی قابل مصرف نیست و باید در قالب محصولات مختلف به مشتری نهایی عرضه شود. به عبارتی جایگاه مواد پیشرفته در زنجیره ارزش یک محصول، جایگاهی بالادستی است و ارتباط مستقیمی با مصرف‌کننده نهایی ندارند. هر قدر این زنجیره ارزش طولانی‌تر و پیچیده‌تر باشد، اتخاذ و کاربرد مواد پیشرفته دشوارتر و طولانی‌تر خواهد شد.	جایگاه بالادستی در زنجیره ارزش	چالش‌های بازار
(Maine & Garnsey, 2006) (Maine, et al., 2010) (Lubik & Garnsey, 2015)	نوآوری‌های مواد پیشرفته مستقل نیستند؛ بلکه این نوآوری‌ها برای ارائه به بازار در قالب یک محصول، نیازمند نوآوری‌های مکمل هستند. به‌عنوان مثال الیاف شیشه برای استفاده به‌عنوان فیبر نوری، سال‌ها در انتظار توسعه فناوری لیزر بود.	نیاز به نوآوری‌های مکمل	
(Maine & Garnsey, 2006) (Maine, et al., 2012) (Maine & Seegopaul, 2016)	نوآوری‌های حوزه مواد از کمبود پیوستگی با فناوری‌های پیشین و نقص در قابلیت مشاهده و آزمون برخوردارند. به‌عبارتی این نوآوری‌ها ممکن است موجب از بین رفتن روش‌های مرسوم شده، تصور استفاده از آن توسط مشتریان سخت بوده و امکان آزمون آن قبل از خرید و استفاده گسترده ممکن نباشد.	کمبود پیوستگی، مشاهده‌پذیری و قابلیت آزمون	

طی دهه‌های ۱۹۷۰ تا ۱۹۹۰ مشارکت بین‌بنگاهی و شکل‌گیری اتحادها در این بخش روندی صعودی داشته است. آنها چنین استدلال نمودند که با توجه به کاربردهای متنوع مواد پیشرفته در فناوری‌های اطلاعات، صنایع شیمیایی و مهندسی مکانیک، شکل‌گیری تعاملات و همکاری‌های بین‌بنگاهی، بخشی از راهبرد بنگاه‌های بخش مواد پیشرفته برای فائق آمدن بر چالش‌های فنی نوآوری در این بخش است (Hagedoorn & Schakenraad, 1991).

در تحقیق دیگری که به بررسی اتحادهای راهبردی در بخش مواد پیشرفته کانادا پرداخته، شکل‌گیری این همکاری‌ها هم در شرکت‌های بزرگ و هم در شرکت‌های کوچک و متوسط گزارش شده است. این اتحادها تعاملات قوی بین تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، آزمایشگاه‌های دولتی و دانشگاه‌ها را در پی داشته‌اند (Niosi, 1993). مطالعه صورت گرفته در میان شرکت‌های ژاپنی نیز نشان می‌دهد تعاملات بین شرکت‌ها و دانشگاه‌ها در قالب مشاوره با محققان دانشگاهی، شیوه مؤثری برای انتقال دانش ضمنی میان دانشگاه و بنگاه است و بر عملکرد نوآوری بنگاه تأثیر مثبتی دارد (Baba, et al., 2009).

فائمز و همکاران (۲۰۱۰) نیز با اشاره به جایگاه ویژه صنایع مواد پیشرفته به‌عنوان یکی از اولویت‌های کلیدی نظام‌های تحقیق و توسعه ملی، به نقش مهم اتحادهای تحقیق و توسعه^{۱۰} در پیشبرد این صنعت اشاره نمودند (Faems, et al., 2010). تا بدین جا مشخص شد که با توجه به چالش‌های نوآوری در بخش مواد پیشرفته، بنگاه‌های این بخش در کشورهای توسعه‌یافته انواعی از راهبردهای نوآوری باز و مشارکتی، از همکاری انفرادی با محققان دانشگاهی گرفته تا ایجاد اتحادهای راهبردی، را در پیش می‌گیرند.

اما چنین مطالعاتی در مورد بنگاه‌های بخش مواد پیشرفته در کشورهای در حال توسعه که ویژگی‌های محیط نوآوری در آنها با کشورهای توسعه‌یافته متفاوت می‌باشد، کمتر انجام شده است. یک استثنا در این زمینه پژوهش یوروک (۲۰۱۱) در مورد کشور ترکیه است. وی با بررسی تأثیر قابلیت‌های فناورانه بنگاه‌های بخش مواد پیشرفته و شبکه دانشی^{۱۱} در نظام نوآوری در بازه ۱۹۶۷ تا ۲۰۰۱ نشان داد با گذشت زمان و ارتقاء قابلیت‌های فناورانه بنگاه، شدت ارتباطات دانشی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، از اتکای بنگاه‌های مواد پیشرفته به بنگاه‌های خارجی کاسته شده و در عوض تعاملات با صاحبان دانش فنی داخلی همچون دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی افزایش می‌یابد (Yoruk, 2011). با این حال، با توجه به ماهیت کمی و تجربی این پژوهش، چگونگی وقوع این پدیده در بافتار محیطی آن به خوبی تبیین نشده است.

بررسی ادبیات موضوع نشان می‌دهد اگرچه کارآیی نوآوری باز در برخی از بخش‌های صنعتی قابل مشاهده است اما به دلیل تفاوت‌های ذاتی نوآوری در هر بخش یا رشته فعالیت صنعتی، اتخاذ و کارآیی نوآوری باز در بخش‌های مختلف باید به‌طور مجزا مورد مطالعه قرار گیرند.

علاوه بر این مشخص شد که شرکت‌های بخش مواد پیشرفته برای موفقیت در نوآوری، باید بر هر دو دسته چالش‌های فنی و بازار غلبه نمایند. اگرچه در برخی مقالات، همچون پژوهش ماین و سیگاپال (۲۰۱۶)، به‌طور کلی بر سودمندی راهبردهای نوآوری باز برای غلبه بر چالش‌های نوآوری و شتاب بخشیدن به تجاری‌سازی در بخش مواد پیشرفته اشاره گردیده؛ اما بررسی جامعی در مورد چگونگی کارایی راهبرد نوآوری باز در شرکت‌های این بخش انجام نشده است (Maine & Seegopaul, 2016). به عبارتی، در ادبیات این ابهام وجود دارد که اتخاذ نوآوری باز توسط شرکت‌های این بخش، به‌طور مشخص بر کدام یک از عوامل فنی و بازار مؤثر خواهد بود.

۳- روش پژوهش

همانطور که پیشتر عنوان شد هدف این تحقیق مطالعه عوامل زمینه‌ای بیرونی مؤثر بر اتخاذ نوآوری باز در بنگاه‌هاست. ویژگی‌های نوآوری در بخش مواد پیشرفته، به‌عنوان دسته‌ای از فناوری‌های عام که کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و نیز شرایط نهادی ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه، مؤلفه‌های زمینه‌ای این پژوهش به‌شمار می‌آیند. از آنجاکه روش‌های کیفی تأکید ویژه‌ای بر شناخت پدیده‌ها در زمینه واقعی خود دارند (Eisenhardt & Graebner, 2007)، رویکرد مطالعه موردی برای این پژوهش در نظر گرفته شده است. مطالعات موردی کیفی، تفسیر بر اساس شواهد غنی را میسر می‌سازد و برای فهم پدیده‌های کمتر شناخته شده مورد استفاده قرار می‌گیرد (Eisenhardt, 1989). طی دو دهه اخیر، استفاده از روش مطالعه موردی در مطالعات سازمانی^{۱۲} با هدف تحلیل عمیق بافتارها و فرآیندهای مؤثر بر پدیده مورد مطالعه، رواج زیادی یافته است (Meyer, 2001). علاوه بر این، بررسی پیشینه پژوهش نشان می‌دهد سایر پژوهش‌هایی که اهداف مشابهی را دنبال می‌نمودند از رویکرد مطالعه چندموردی برای شناخت عمیق پدیده‌ها در زمینه وقوع آن بهره برده‌اند (Lubik & Garnsey, 2015)(Maine & Garnsey, 2007)(Chesbrough & Crowther, 2006)(Vanhaverbeke, et al., 2012).

در این پژوهش نیز رویکرد مطالعه چندموردی با تمرکز بر واحد تحلیل بنگاه، مورد استفاده قرار گرفته است. این روش مطالعه موردی بر اساس دسته‌بندی چهارگانه یین (۲۰۰۳)، از نوع مطالعه چندموردی کل‌نگر^{۱۳} است. در این روش بیش از یک مورد برای مطالعه در نظر گرفته می‌شود و در تمامی موارد انتخاب شده از یک واحد تحلیل استفاده می‌شود. به اعتقاد وی مطالعه چندموردی کل‌نگر، به نسبت مطالعات تک موردی، شواهد بسیار متقاعدکننده‌تری به همراه دارد؛ بنابراین چنین تحقیقی از استحکام خوبی برخوردار است. علاوه بر

این، اگر موردها با دقت انتخاب شوند می‌توانند پاسخگویی واقعی^{۱۴} (پیش‌بینی نتایج مشابه) و یا پاسخگویی نظری^{۱۵} (پیش‌بینی نتایج متفاوت ولی به دلایل قابل پیش‌بینی) را به همراه داشته باشد (Yin, 2003).

در این پژوهش برای انتخاب نمونه و شناسایی موارد مطالعه، از روش نمونه‌گیری هدفمند^{۱۶} استفاده شد. نمونه‌گیری هدفمند که به آن نمونه‌گیری غیراحتمالی نیز گفته می‌شود، به معنای انتخاب هدف‌دار موردهای پژوهش برای کسب دانش یا اطلاعات است؛ این نوع نمونه‌گیری شامل انتخاب واحدها یا موردهای پژوهش به صورت غیرتصادفی و بر اساس هدف پژوهش است (Holloway & Wheeler, 2013). البته نمونه‌گیری هدفمند نیز منحصر به یک روش نیست و متناسب با اهداف پژوهش، با روش‌های مختلفی انجام می‌شود. متناسب با هدف این پژوهش، از روش انتخاب موارد معمول^{۱۷} استفاده شد. در این روش، مثال‌هایی از الگوهای متداول پدیده مورد نظر برای مطالعه انتخاب می‌شوند و محقق به دنبال شناسایی موارد خاص، استثنایی و غیرمتداول نیست؛ استفاده از این روش نمونه‌گیری برای رسیدن به معرف بودن یا قابلیت مقایسه توسط پژوهشگران مورد استفاده قرار می‌گیرد و اعتبار تحقیق کیفی را ارتقاء می‌بخشد (رنجبر و همکاران، ۱۳۹۱).

شناسایی و انتخاب موارد معمول می‌تواند با بهره‌گرفتن از توصیه‌های افراد خبره و مطلع صورت پذیرد (Mertens, 2014). در همین راستا برای شناسایی موارد مناسب، از مشورت و راهنمایی خبرگان و مطلعان ستاد توسعه فناوری‌های مواد و ساخت پیشرفته معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری و نیز کارگزاران ارزیابی و تأیید صلاحیت شرکت‌های دانش‌بنیان بخش مواد پیشرفته استفاده شد. بدین ترتیب که با برگزاری جلساتی علاوه بر تبیین اهداف پژوهش، از آنها خواسته شد تا از میان بانک اطلاعاتی شرکت‌های دانش‌بنیان بخش مواد پیشرفته ایران، فهرستی را جهت انتخاب موارد مطالعه در اختیار گروه پژوهش قرار دهند. برخی از معیارهای در نظر گرفته شده برای انتخاب موارد عبارت بودند از: عمر ۵ سال یا بیشتر شرکت، ارائه حداقل ۲ محصول نوآورانه طی ۳ سال گذشته، عدم محدودیت شرکت در ارتباطات برون‌بنگاهی به دلایلی همچون تولید مواد پیشرفته با کاربردهای ویژه و عدم برخورداری از هر نوع ویژگی خاص (برای مثال وابستگی به بخش دولتی) که به نحوی شرکت را از شرکت‌های معمول فعال در این بخش متمایز نماید.

بر این اساس، فهرستی شامل ۱۰ شرکت تهیه شد. سپس ضمن تماس تلفنی با این شرکت‌ها و تبیین اهداف پژوهش، از آنها خواسته شد که در این مطالعه مشارکت نمایند. نهایتاً ۴ شرکت آمادگی خود را برای همکاری در این پژوهش اعلام کردند و تا مراحل پایانی به همکاری خود ادامه دادند (جدول (۲)).

پیش از انجام مصاحبه‌های حضوری، با جستجوی اینترنتی اطلاعات مربوط به هر شرکت شامل محتوای سایت شرکت‌ها، مصاحبه‌های مطبوعاتی مدیران، کاتالوگ‌ها و ... گردآوری و در بانک داده‌ای مربوط به هر

جدول (۲): مشخصات چهار شرکت مورد مطالعه

نام شرکت	پارسا پلیمر شریف	تکین مقاوم سازی پیشرفته	توسعه فناوری های پیشرفته مواد نانو ساختار نماد	رازین پلیمر راه ابریشم
نام اختصاری	پارسا پلیمر	تکین	نماد	رازین پلیمر
زمینه فعالیت	طراحی و تولید آمیزه های پلیمری	انجام پروژه های مقاوم سازی با استفاده از مواد کامپوزیتی	تولید فلزات نانو ساختار	تولید ورق های پلیمری مورد استفاده در شیشه های لمینیت
تعداد پرسنل	۷۰ نفر	۳۰ نفر	۷ نفر	۳۲ نفر
سن شرکت	۹ سال	۱۲ سال	۷ سال	۶ سال
تعداد مصاحبه شوندهگان	۲ نفر	۲ نفر	۲ نفر	۱ نفر
سمت مصاحبه شوندهگان	مدیرعامل رییس هیئت مدیره	مدیرعامل رییس هیئت مدیره	مدیرعامل عضو هیئت مدیره	مدیرعامل

شرکت قرار داده شد. البته مهم ترین منبع گردآوری اطلاعات در این پژوهش مصاحبه با مطلعان کلیدی^{۱۸} است. این مصاحبه های عمیق به صورت نیمه ساختار یافته و با فهرستی از سوالات باز از پیش تهیه شده انجام گرفت. در برخی از مصاحبه ها جهت درک بهتر منظور مصاحبه شوندهگان علاوه بر سوالات از پیش تهیه شده، از سوالات تکمیلی جزئی استفاده شد.

مطلعان کلیدی در هر مورد شامل مدیران عامل، اعضای هیئت مدیره، مدیران فنی یا تحقیق و توسعه شرکت بودند. به جز یک مورد، در سایر موارد با بیش از یک مطلع در هر شرکت مصاحبه انجام شد. علاوه بر این، در طول فرآیند مصاحبه ها از مصاحبه شوندهگان درخواست شد تا در صورت امکان مستندات و مدارک مکتوبی که در راستای پاسخ به پرسش های این پژوهش مؤثر هستند در اختیار پژوهشگران قرار گیرد. استفاده از این رویکرد سه جبهه ای^{۱۹}، برای گردآوری و تحلیل اطلاعات در پژوهش های کیفی و ترکیبی مرسوم است و منجر به افزایش روایی و اعتبار درونی پژوهش می گردد (Creswell, 2013). مصاحبه ها به صورت حضوری انجام و با کسب اجازه از مصاحبه شوندهگان توسط دستگاه ضبط الکترونیکی ثبت گردید. فایل های صوتی پس از پیاده سازی در بانک داده ای مربوط به هر شرکت قرار گرفت.

در این پژوهش برای تحلیل داده ها، روش تحلیل محتوای جهت دار^{۲۰} مورد استفاده قرار گرفت. استفاده از این روش، بیشتر برای پدیده هایی است که در مورد آن ها، از قبل پژوهش یا نظریه ای انجام شده و پژوهش جدید به دنبال تکمیل جنبه های دیگر یا تبیین بیشتر باشد (Hsieh & Shannon, 2005).

همانگونه که اشاره شد، پژوهش حاضر نیز بر مبنای نظریه نوآوری باز که توسط چسبرو مطرح شده استوار

است و با بررسی شواهدی از این پدیده در ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه، به دنبال بسط و تکامل این نظریه است. بنابراین روش تحلیل محتوای جهت‌دار، به‌عنوان یک ابزار تحلیلی، به خوبی با اهداف این پژوهش انطباق دارد. در روش تحلیل محتوای جهت‌دار می‌توان از نظریه‌های پیشین برای تمرکز بر سوالات پژوهش استفاده نمود و به‌عبارتی تحلیل محتوا با هدف پاسخ به پرسش‌های پژوهش به خدمت گرفته می‌شود (Hsieh & Shannon, 2005). پرسش‌های این پژوهش به این شرح هستند:

۱- آیا شرکت‌های بخش مواد پیشرفته در ایران در مسیر نوآوری خود، رویکرد نوآوری باز را به خدمت می‌گیرند؟

۲- اگر چنین است، چه ابعاد و راهبردهایی از نوآوری باز در این بخش رواج دارد؟

۳- اتخاذ رویکرد نوآوری باز توسط این شرکت‌ها چه تأثیری بر غلبه بر چالش‌های نوآوری در این بخش (چالش‌های فنی / چالش‌های بازار) دارد؟

۴- با توجه به اقتضائات محیط نهادی ایران، به‌عنوان یک کشور در حال توسعه، اتخاذ رویکرد نوآوری باز توسط این شرکت‌ها با چه چالش‌ها و فرصت‌هایی مواجه بوده است؟

دو سوال نخست، ناظر به اکتشاف اتخاذ نوآوری باز و شناسایی راهبردهای مختلف رایج در میان شرکت‌های مورد مطالعه است. سوال سوم، در حقیقت پرسش اصلی این پژوهش محسوب می‌شود و به دنبال تبیین چگونگی کارایی نوآوری باز متأثر از عوامل زمینه‌ای بخشی در شرکت‌های مورد مطالعه است. سوال چهارم نیز ماهیتی فرعی دارد و به دنبال کشف بینش‌هایی از چالش‌ها و فرصت‌های نوآوری باز در ایران به‌عنوان یک کشور در حال توسعه می‌باشد. مراحل مختلف این تحقیق به‌طور خلاصه در شکل (۲) نشان داده شده است.

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این بخش ابتدا شرح مختصری از ویژگی‌های چهار شرکت مورد مطالعه آورده شده است. این یافته‌ها زمینه تحلیل‌های درون‌موردی^{۲۱} را فراهم می‌آورند.

۴-۱- مورد ۱: شرکت پارسا پلیمر شریف

شرکت پارسا پلیمر شریف در پی تداوم همکاری یکی از فارغ‌التحصیلان رشته مهندسی مواد دانشگاه صنعتی شریف با یکی از اساتید این دانشگاه در سال ۱۳۸۶ تأسیس شد. زمینه فعالیت این شرکت طراحی و تولید آمیزه‌های پلیمری پیشرفته است. صنعت آمیزه‌سازی^{۲۲} یک صنعت میانی به شمار می‌آید که در

گام سوم: تحلیل یافته‌ها	گام دوم: گردآوری اطلاعات	گام نخست: مرور ادبیات
<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از تحلیل‌های درون‌موردی و بین‌موردی برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های پژوهش - سوالات ۱ و ۲: اکتشاف نوآوری باز در شرکت‌های مورد مطالعه - سوالات ۳ و ۴: تحلیل چگونگی وقوع نوآوری باز با توجه به ویژگی‌های زمینه‌ای بیرونی (بخش و محیط نهادی) 	<ul style="list-style-type: none"> - انتخاب موارد مطالعه - جمع‌آوری اطلاعات از طریق مصاحبه با مطلعان کلیدی و اسناد موجود 	<ul style="list-style-type: none"> - شناسایی راهبردهای مختلف نوآوری باز - شناسایی و دسته‌بندی عوامل زمینه‌ای بخشی مؤثر بر نوآوری باز

شکل (۲): مراحل مختلف انجام پژوهش

بالادست آن واحدهای پتروشیمی قرار دارند که پلیمرهای خام را از مشتقات نفتی تولید می‌کنند و در پایین‌دست آن واحدهای قطعه‌سازی پلیمری و کامپوزیتی قرار دارند. صنعت آمیزه‌سازی به ویژه آمیزه‌های پیشرفته، در مقایسه با صنعت بالادستی و پایین‌دستی آن از سهم دانش فنی قابل توجهی برخوردار است. این شرکت در سال‌های نخست با ظرفیت تولید ۱۵۰۰ تن آمیزه‌های نسبتاً ساده کار خود را آغاز نمود و در حال حاضر ظرفیت تولید حدود ۱۲۰۰۰ تن آمیزه‌های پلیمری پیشرفته را داراست. مستربچ‌های آنتی‌استاتیک، مستربچ‌های آنتی‌یووی، آلیاژهای پلیمری، آمیزه‌های خودرنگ و آمیزه‌های زیست تخریب‌پذیر از جمله محصولاتی هستند که در این شرکت تجاری شده‌اند. نوآوری در محصولات، در این شرکت محدود به طراحی و تولید کالا نمی‌باشد و طیف گسترده‌ای از خدمات را نیز در بر می‌گیرد. طراحی فرمولاسیون، طراحی آزمون‌های مربوط به قطعات صنعتی و شناسایی و انتخاب مواد از جمله خدمات قابل ارائه این شرکت به مشتریان است.

علاوه بر نوآوری در محصول، این شرکت در سال‌های مختلف، تجاری از نوآوری در فرآیند را در کارنامه خود دارد. بهینه‌سازی فرآیندهای تولید، به‌عنوان مثال اتوماسیون دوزینگ مواد اولیه، از جمله نوآوری‌های فرآیندی فنی به کار گرفته شده در پارسا پلیمر شریف است. علاوه بر نوآوری در فرآیندهای فنی، بهبود و نوآوری در فرآیندهای سازمانی و اداری از نگاه مدیران این شرکت دور نمانده است. ردپای همکاری راهبردی میان این شرکت و گروه پلیمر دانشگاه صنعتی شریف در تمامی نوآوری‌های فنی قابل مشاهده است. در این میان نقش عضو هیئت علمی دانشگاه که همزمان مدیریت گروه پلیمر و ریاست هیئت مدیره و مدیر بخش تحقیق و توسعه شرکت را بر عهده دارد بسیار برجسته است. این حلقه اتصال، زمینه تعاملات بیرونی شرکت با دانشگاه را فراهم نموده و منجر به جریان دانش از بیرون به درون شرکت شده است. رصد فناوری توسط گروه تحقیقاتی دانشگاه، انجام تحقیقات مشترک و جذب افراد نخبه‌ای که فرآیند

آماده‌سازی ورودشان به شرکت در دانشگاه طی شده است، از جمله سازوکارهای نوآوری باز است که شرکت از آن بهره می‌جوید.

نیازها و درخواست‌های جدید مشتریان منبع دیگری برای نوآوری در این شرکت است. در این رابطه مدیرعامل شرکت می‌گوید: "از آنجاکه مشتریان، شرکت ما را به‌عنوان یک شرکت دانش‌بنیان می‌شناسند معمولاً سوالات سختشان را می‌خواهند از ما بپرسند و جواب بگیرند یا حوزه‌های جدیدشان را. البته برای ما هم چالش ایجاد می‌کند ولی منجر به نوآوری و طراحی و توسعه محصولات جدید می‌شود".

حضور در نمایشگاه‌ها، به ویژه نمایشگاه‌های بین‌المللی و تعامل با شرکت‌های خارجی منبع دیگری برای نوآوری‌های شرکت به شمار می‌آید. به‌عنوان مثال مدیرعامل شرکت می‌گوید: "ما قبلاً در مورد نانوالیاف کربن در پلیمرها تحقیقاتی داشتیم ولی فکر می‌کردیم این موضوع خیلی مورد اقبال نیست و آن را کنار گذاشته بودیم؛ اما چندی پیش که در نمایشگاه نانو فناوری ژاپن شرکت داشتیم دیدیم که نه! انگار رویکرد دنیا دارد عوض می‌شود که تلنگری برای ما بود. لذا بعد از اینکه برگشتیم دوباره پروژه را در شرکت فعال کردیم".

۴-۲- مورد ۲: شرکت تکین مقاوم‌سازی پیشرفته

مؤسسه کامپوزیت ایران به‌عنوان یک مؤسسه تحقیق و توسعه فناوری در حوزه مواد کامپوزیتی با حمایت دفتر همکاری‌های فناوری ریاست جمهوری و با همکاری دانشگاه علم و صنعت ایران، در سال ۱۳۷۸ آغاز به فعالیت نمود و علاوه بر انجام فعالیت‌های ترویجی و نهادسازی، موفقیت‌های چشمگیری در حوزه تحقیقات کاربردی مواد کامپوزیتی داشته است؛ به نحوی که از زمان آغاز فعالیت خود تاکنون بیش از ۲۰۰ پروژه صنعتی موفق و ده‌ها ثبت اختراع را در کارنامه خود دارد.

علاوه بر این، دستاوردهای قابل تجاری‌سازی این مؤسسه در قالب شرکت‌های انشعابی روانه بازار گردیدند. شرکت تکین مقاوم‌سازی پیشرفته، به‌عنوان دومین شرکت انشعابی از مؤسسه کامپوزیت ایران در سال ۱۳۸۳ ثبت گردید. از میان فناوری‌های توسعه‌یافته در این مؤسسه، ۵ فناوری در قالب قرارداد لیسانس به شرکت تکین منتقل شد و متناسب با حجم قراردادهای سالانه شرکت، درصد مشخصی به‌عنوان حق امتیاز فنی به مؤسسه پرداخت می‌گردد. این فناوری‌ها عبارتند از: تقویت سازه‌های بتنی با مواد کامپوزیتی، تعمیر و تقویت لوله‌های انتقال سیالات، مقاوم‌سازی مخازن نفتی با مواد کامپوزیتی، پوشش‌های ضدآتش و قطعات کامپوزیتی. به‌دلیل ماهیت منحصر به فرد و غیر تکراری هر پروژه برای ارائه خدمات مقاوم‌سازی با مواد کامپوزیتی، حفظ ارتباط با مؤسسه برای تکین امری حیاتی است و دائماً از توان فنی مؤسسه در فرآیند عارضه‌یابی، پیشنهاد راه‌کارهای فنی، ملاحظات کاهش هزینه پروژه و تضمین کیفی استفاده می‌نماید.

تجربه نوآوری باز در شرکت تکین به همکاری با مؤسسه کامپوزیت ایران محدود نمی‌شود. این شرکت برای متقاعد ساختن کارفرمای نفتی خود لیسانس یک شرکت اروپایی در حوزه مواد کامپوزیتی را اخذ نموده است. در این زمینه رئیس هیئت مدیره تکین می‌گوید: "به دلیل تجربیات اندکی که در کشور در مورد فناوری مقاوم‌سازی مخازن با مواد کامپوزیتی وجود داشت، مشتریان مردد بودند و نمی‌توانستند به ما اعتماد کنند. کارفرماها از ما می‌پرسیدند تجربه شما در این زمینه چند سال است؟ و ما می‌گفتیم ۱۰ سال. آنها می‌گفتند این مدت کافی نیست حداقل یک تجربه ۴۰ تا ۵۰ ساله نیاز است تا مطمئن شویم این فناوری جواب می‌دهد و مخزن دوباره خورده نمی‌شود. ما مجبور شدیم به دنبال مجموعه‌ای بگردیم که آن‌ها را پر کند و از لحاظ زمانی ما را جبران کند. در نهایت یک شرکت اتریشی را پیدا کردیم که فناوری مشابه ما را داشت و ۵۰ سال در این زمینه تجربه داشت. پس از مذاکره با آنها، تکین لیسانس این شرکت را خریداری نمود."

مدیران تکین اعتقاد جدی به استفاده از منابع دانشی بیرون از بنگاه دارند و از روش‌های مالی همچون اخذ لیسانس و غیرمالی همچون حضور در نمایشگاه‌ها، جستجوی اینترنتی، دسترسی به پایان‌نامه‌ها و بانک‌های اطلاعاتی علمی و استفاده غیررسمی از متخصصان در راستای نوآوری‌های بنگاه بهره می‌جویند. آنها معتقدند پروژه‌های پیچیده و بزرگ ماهیتی میان‌رشته‌ای دارند و هیچ بنگاهی نمی‌تواند ادعا کند که به تنهایی همه دانش‌های مورد نیاز آن را در اختیار دارد.

با این حال، مسائلی چون مشکلات نگرشی به نوآوری باز، ضعف در فرهنگ همکاری و نیز ناکارآمدی نظام مالکیت فکری در ایران، نوآوری باز در بنگاه‌های ایرانی را با محدودیت مواجه نموده است. البته تجربه تکین مبتنی بر تعامل دانشی با طرف‌های بیرونی مبتنی بر اعتماد بوده است. در این زمینه مدیرعامل تکین می‌گوید: "مشکل اساسی فرهنگ است. در سال‌های قبل اگر در یک پروژه با شرکت‌ها یا افراد دیگر همکاری داشتیم بعضی مشتریان تصور می‌کردند داریم سرشان کلاه می‌گذاریم! تازه فهمیدند این نوآوری باز، بازی کردن جمعی در یک پروژه نوآوری، عیب نیست؛ حسن است."

۳-۴- مورد ۳: شرکت توسعه فناوری‌های پیشرفته مواد نانو ساختار نماد

هدف اولیه از تأسیس این شرکت در سال ۱۳۸۸، همکاری با یک انستیتوی خارجی جهت انتقال دانش فنی فراوری یک ماده معدنی مبتنی بر نانوفناوری بود. پس از مشکلات به وجود آمده در پیگیری این موضوع، شرکت فعالیت‌های خود را بر توسعه فناوری فلزات نانو ساختار متمرکز نمود. موضوع فلزات نانو ساختار، اعم از فلزاتی که ابعاد دانه‌های آن نانومتری باشند و یا از تقویت‌کننده‌های نانومتری در زمینه‌های فلزی استفاده شده باشد، زمینه اصلی فعالیت شرکت نماد به شمار می‌آید.

در حال حاضر پروژه‌های مختلفی در حوزه مواد پیشرفته با سطوح آمادگی فناورانه متفاوت در این شرکت در حال پیگیری است. علاوه بر توسعه و تولید این مواد پیشرفته، ساخت تجهیزات پیشرفته‌ای همچون دستگاه همزن الکترومغناطیسی مذاب و دستگاه ذوب در خلأ و ریخته‌گری تحت فشار، از جمله محصولات نوآورانه توسعه یافته در شرکت نماد می‌باشند که هم به‌عنوان محصول به شرکت‌ها و مراکز پژوهشی متقاضی فروخته شده‌اند و هم خدمات مبتنی بر این تجهیزات به متقاضیان ارائه می‌شود.

مدل کسب‌وکار اولیه‌ای که شرکت برای خود در نظر گرفته بود مدلی کاملاً باز و بر استفاده کامل از منابع دانش برون‌بنگامی استوار بوده است. در این مدل شرکت فاقد بخش تحقیق و توسعه داخلی بوده و پروژه‌های توسعه فناوری با شکسته شدن به پروژه‌های کوچک‌تر به گروه‌های تحقیقاتی دانشگاهی واگذار می‌شد. برای اجرای این مدل، اقدامات و تمهیدات خاصی در شرکت پیگیری می‌شد. به‌عنوان مثال، سعی شد تا صورت مسأله‌های صنعتی که با توسعه فلزات نانو ساختار قابل مرتفع شدن هستند؛ شناسایی و به پروژه‌های تحقیقاتی کوچک‌تری تبدیل شوند. همچنین برای برون‌سپاری پروژه‌های تحقیقاتی، بانک اطلاعاتی افراد و گروه‌های پژوهشی دانشگاهی تحت عنوان شبکه سرآمدی متخصصان فلزات نانو ساختار تدوین گردید.

در گام بعدی، شرکت به دنبال تلفیق دستاوردهای پژوهشی و تبدیل آنها به تولید در مقیاس نیمه‌صنعتی بود. پس از توفیق در مرحله نیمه‌صنعتی شرکت در مورد سرمایه‌گذاری و یا واگذاری فناوری توسعه یافته تصمیم‌گیری می‌کرد. در راستای این مدل کسب‌وکار، شرکت نماد از ۳۰ پایان‌نامه مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری حمایت نمود.

از ابتدای سال ۱۳۹۳، مدیریت تصمیم‌گرفت به دلایل مشکلاتی که در مدل کسب‌وکار جاری شرکت وجود داشت، تغییراتی را در این مدل ایجاد نماید. در این سال با جذب تعدادی از متخصصان حوزه مواد، شرکت گروه تحقیق و توسعه داخلی خود را شکل داد. مدیرعامل شرکت درباره دلایل این تغییر می‌گوید: «به دلایلی مدل قبلی تا مقطعی بیشتر نتوانست ادامه پیدا کند و شاید دلیل اصلی آن عدم وجود روحیه همکاری بین بعضی از این متخصصان بود. با توجه به این مشکلات در تعامل با دانشگاه‌ها، خود شرکت ترغیب شد که در بدنه خود واحد تحقیق و توسعه ایجاد کند و شروع کرد به جذب نیروهای متخصص برای اینکه دانش فنی در حال ایجاد، در شرکت رسوب کند و همزمان باز هم حمایت از پایان‌نامه‌های دانشجویی انجام شد.» در مدل جدید نیز اتکا به منابع دانشی بیرون از بنگاه کماکان قابل مشاهده است اما نقش آن مکمل تحقیق و توسعه داخلی است. این مدل نوآوری باز اصلاح شده، که مدیران شرکت نماد، از آن به «نوآوری باز گزینشی» یاد کردند، منجر به نوآوری بیشتر شده و ضریب موفقیت نوآوری شرکت را افزایش داده است.

علاوه بر این، شرکت تصمیم گرفت در حوزه‌های تخصصی غیر از مهندسی مواد، بیشتر از راهبرد برون‌سپاری استفاده نماید و در حوزه مهندسی مواد همکاری‌های گزینشی در جهت تکمیل توان تحقیق و توسعه داخلی را در دستور کار قرار دهد. در همین زمینه عضو هیئت مدیره شرکت معتقد است: "در حوزه‌هایی که خارج از تخصص مهندسی مواد بوده، همکاری با طرف‌های بیرونی، مزیت‌های زیادی مثل کاهش هزینه، افزایش دقت و صرفه‌جویی در زمان را برای ما داشته است. مهم‌تر اینکه در این زمینه، ما داده‌هایی را با طرف بیرونی به اشتراک می‌گذاریم که در آنها منافع نداریم. هم طرف مقابل ما که زمینه کاری آن با ما متفاوت است در دادن اطلاعات به ما احساس امنیت می‌کند و هم ما مطمئن هستیم که این همکاری یک بازی برد-برد است." همکاری با محققان، تنها منابع دانشی بیرون از شرکت نبوده و علاوه بر حضور در نمایشگاه‌های داخلی، از بانک‌های اطلاعاتی بین‌المللی در پروژه‌های توسعه فناوری شرکت نماد استفاده می‌شود. علاوه بر این، شرکت با یک گروه تحقیقاتی دانشگاهی در خارج از کشور نیز همکاری دارد.

۴-۴- مورد ۴: شرکت رازین پلیمر راه ابریشم

شرکت رازین پلیمر راه ابریشم در پی شناسایی نیاز بازار داخلی به یک ماده پلیمری پیشرفته در سال ۱۳۸۷ آغاز به فعالیت نمود. بررسی آمار واردات نشان می‌داد که در آن سال‌ها حدود ۱۵ میلیون دلار واردات فیلم‌های PVB به کشور صورت می‌گیرد.

این ماده پلیمری پیشرفته، برای ساخت شیشه‌های ایمنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در کشور ما عمده مصرف شیشه‌های ایمنی در صنعت خودرو می‌باشد. وجود دو خودرو ساز بزرگ در انتهای زنجیره ارزش و وجود سازندگان شیشه‌های فلوت در بالادست این زنجیره، از نقاط قوت شکل‌گیری زنجیره صنعتی شیشه ایمنی در کشور به شمار می‌آیند. عدم وجود تولید کننده داخلی، حلقه مفقوده این زنجیره بود.

مدیران رازین پلیمر با بررسی تجارب ناموفق پیشین در این زمینه تلاش نمودند تا مدلی منطقی برای اکتساب این فناوری طراحی نمایند. مدیرعامل رازین پلیمر درباره مدل مرحله‌ای اکتساب این فناوری و استفاده از منابع دانشی بیرون از شرکت می‌گوید: "من خودم به اسم خریدار از چند خط تولید خارجی بازدید کردم و دو سه مشاور خوب هم در آمریکا و کانادا پیدا کردیم. یک نفر چینی بود که در کانادا کار می‌کرد. او هم خیلی به ما کمک کرد. نهایتاً ما پایلوتی را در چین اجاره و نمونه محصول خودمان را در آنجا تولید کردیم و به ایران آوردیم و یکی از شرکت‌های سازنده شیشه ایمنی آن را تست کرد و گفتند این محصول ۹۰ درصد همان چیزی است که ما نیاز داریم."

پس از کسب نتایج مثبت در مقیاس پایلوت، ساخت کارخانه، خرید و نصب تجهیزات در دستور کار قرار

گرفت. در نهایت، محصول شرکت در سال ۹۱ وارد بازار ایران شد و با شیب مناسبی با محصولات وارداتی در بازار جایگزین شد. به نحوی که در حال حاضر ۸۰ درصد فیلم‌های PVB مورد مصرف شرکت‌های داخلی از تولیدات این شرکت تأمین می‌شود.

مدیران شرکت، نوآوری در محصولات و فرآیندها را برای بقاء شرکت ضروری می‌دانند. آنها معتقدند با توجه به اینکه محصولشان جایگزین محصول وارداتی شده است، دائماً باید در حال نوآوری باشند تا از رقبای خارجی عقب نیفتند. طی این چند سال، شرکت علاوه بر تولید محصول پایه، چند محصول جدید را برای پاسخگویی به نیازهای مشتریان تولید نموده است. همچنین در فرآیندهای فنی تولید با توجه به تجربه چند سال گذشته، نوآوری‌هایی در بخش کنترل فرمولاسیون و بهینه‌سازی دوزینگ داشته‌اند.

علاوه بر این، فعالیت در ایران منشأ نوآوری‌هایی در شرکت شده است که شاید شرکت‌های مشابه در کشورهای پیشرفته صنعتی چنین تجربه‌ای را نداشته باشند؛ در این باره مدیرعامل شرکت می‌گوید: "وقتی شما در یک بنگاه هایتک تولیدی کار می‌کنید، نیازمند ابزار و قطعات هستید. ماده اولیه ما پلیمر چسبنده‌ای است که به موتورهای فشار وارد می‌کند. اسکروها از بین می‌روند، سرودراییها خراب می‌شوند. حالا اگر من در چین بودم، کمتر از دو ساعت قطعه خراب شده را می‌توانستم تأمین کنم. ولی ما در این گوشه دنیا داریم کار هایتک می‌کنیم که صنایع جانبی مکمل آن هم وجود ندارد. این از یک دیدگاه بد است؛ ولی ما را مجبور می‌کند تا نوآور باشیم."

استفاده از منابع دانشی بیرون از شرکت برای نوآوری در رازین پلیمر را می‌توان به دو دسته رسمی و غیررسمی دسته‌بندی نمود. ارتباطات رسمی در قالب مشاوره با متخصصان خارجی صورت می‌پذیرد. این نوع ارتباطات نیازمند تراکنش مالی و پرداخت حق مشاوره به مشاوران است. ارتباطات غیررسمی بیشتر در قالب بازدید از شرکت‌های رقیب، حضور در نمایشگاه‌های بین‌المللی و گفتگوهای غیررسمی حضوری و یا در بستر شبکه‌های اجتماعی انجام می‌شود. این نوع ارتباطات فاقد بار مالی مستقیم برای شرکت است. علاوه بر این، دانش و تجربه رسوب کرده در شرکت، در قالب مشاوره و خدمات فنی به شرکت‌هایی که در پایین دست زنجیره ارزش قرار دارند، یعنی شرکت‌های سازنده شیشه ایمنی، ارائه می‌گردد. البته این نوع تعامل دانشی، تنها با مشتریان وفادار شرکت و بدون قرارداد مالی مشخصی انجام می‌شود. در عوض چنین تعاملاتی تضمین‌کننده فروش شرکت به مشتریان وفادار هستند. این نوع تعامل با مشتریان به ویژه برای محصولات دانشی اهمیت بیشتری دارد.

در ادامه تلاش می‌شود تا با استفاده از تحلیل‌های بین‌موردی^{۳۳} به پرسش‌های این پژوهش پاسخ داده شود. تفاوت‌ها و تشابه‌های مشاهده شده در موارد مطالعه مبنایی بر تحلیل و جمع‌بندی یافته‌ها قرار گرفته است.

۴-۵- بهره‌گیری از نوآوری باز توسط شرکت‌ها

نخستین سوال این پژوهش ناظر به اکتشاف اتخاذ یا عدم اتخاذ رویکرد نوآوری باز توسط شرکت‌های بخش مواد پیشرفته در ایران است. رمزگشایی از پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان نشان می‌دهد در هر چهار شرکت مورد مطالعه، اقداماتی دیده می‌شوند که می‌توان آنها را ذیل مفهوم نوآوری باز دسته‌بندی نمود. مصاحبه‌شوندگان، به اقدامات مختلفی همچون اخذ لیسانس از مؤسسات توسعه فناوری داخلی یا شرکت‌های خارجی، استفاده از مشاوران خارجی، حضور در نمایشگاه‌های داخلی و بین‌المللی، استفاده از بانک‌های اطلاعاتی و انعقاد قراردادهای همکاری پژوهش و توسعه مشترک اشاره داشتند. انطباق این اقدامات با ادبیات نوآوری باز (Chesbrough, 2003) (Chesbrough & Bogers, 2014)، تأییدکننده اتخاذ نوآوری باز در شرکت‌های بخش مواد پیشرفته ایران است. نبود منابع کافی اعم از نیروی انسانی و تجهیزات سخت‌افزاری در درون بنگاه، یکی از محرک‌های اصلی این شرکت‌ها برای گرایش به نوآوری باز مطرح شد. ونهاوربیک و همکاران (۲۰۱۲)، این ویژگی را یکی از عوامل مؤثر بر گرایش شرکت‌های کوچک و متوسط به نوآوری باز می‌دانند (Vanhaverbeke, et al., 2012)؛ لازم به ذکر است که شرکت‌های مورد مطالعه در دسته شرکت‌های کوچک و متوسط قرار می‌گیرند. صرفه‌جویی در هزینه‌ها و زمان عامل انگیزشی دیگری برای تمایل به نوآوری باز در بنگاه‌ها می‌باشد. همچنین بنگاه‌ها از اعتبار شرکای نوآور خود برای اعتمادسازی نزد مشتریان و نفوذ بیشتر در بازار استفاده کرده‌اند. تجربه شرکت تکین در این زمینه قابل توجه است. تعدادی از مصاحبه‌شوندگان هم‌انگیزه خود از تعامل با منابع بیرونی را اطلاع از پویایی‌های بازار و آگاهی از روند تغییرات فناوری عنوان کردند. اتخاذ رویکرد نوآوری باز در میان شرکت‌های مورد مطالعه لزوماً به این معنا نیست که تمامی این شرکت‌ها راهبرد واحدی را برای نوآوری باز برگزیده باشند. برای فهم بهتر تفاوت در راهبردهای انتخابی توسط این شرکت‌ها، طی مصاحبه‌های عمیق با مدیران، تجارب نوآوری باز شرکت‌ها به دقت مورد مطالعه قرار گرفته است که نتایج آن در ادامه ارائه شده است.

۴-۶- راهبردهای نوآوری باز در شرکت‌های مواد پیشرفته

راهبردهای نوآوری باز در بنگاه را می‌توان از سه منظر جهت (نوآوری باز به درون/ نوآوری باز به بیرون)، بار مالی (راهبردهای مالی/ راهبردهای غیرمالی) و نقطه تمرکز تعامل با منابع بیرونی (توانمندی‌های محوری/ نیازمندی‌های غیرمحوری) مورد تحلیل قرار داد. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که از منظر جهت، راهبرد عمده نوآوری باز در میان شرکت‌های مورد مطالعه، نوآوری باز به درون است؛ یعنی این شرکت‌ها بیشتر به دنبال منابع دانشی در بیرون از مرزهای خود هستند تا با بهره‌گیری از آن‌ها به

نوآوری در محصولات و فرآیندهای خود پردازند. این نتیجه در برخی از مطالعات مشابه هم گزارش شده است (Chesbrough & Crowther, 2006) و در توجیه آن چنین بیان شده که چون تبادل دانش یک فرآیند دوسویه (وجود گیرنده و دهنده) است؛ غلبه مشاهده نوآوری باز به درون، به دلیل تمرکز مطالعات بر شرکت‌ها حاصل می‌شود. به عبارتی سازمان‌هایی مانند دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، بیشتر از راهبرد نوآوری باز به بیرون بهره می‌برند. البته اتخاذ کمتر راهبرد نوآوری باز به بیرون، توسط شرکت‌های مورد مطالعه از دو جنبه دیگر نیز قابل تحلیل است: نخست آنکه این شرکت‌ها به دلیل محدودیت در منابع مالی و غیرمالی، تحقیقات خود را تنها در راستای نیازهای فناورانه خود متمرکز نموده‌اند و در نتیجه دانش‌های بلااستفاده چندانی برای واگذاری به متقاضیان بیرونی ندارند. دوم آنکه حتی در صورت وجود دانش‌های بلااستفاده و قابل واگذاری در شرکت، به دلیل ناکارآمدی نظام مالکیت فکری در ایران، این شرکت‌ها تمایل چندانی به این کار ندارند.

همانگونه که در جدول (۳) مشاهده می‌شود، دو شرکت رازین پلیمر و پارسا پلیمر، تجاربی از راهبرد نوآوری باز به بیرون را در کارنامه خود دارند. با توجه به محدود بودن مشاهده این راهبرد در مطالعات، در مصاحبه‌ها تلاش شد با طرح سوالات تکمیلی، جزئیاتی از چگونگی وقوع این تجربه بدست آید. نکته جالب توجه در این رابطه، تشابه این تجارب از لحاظ ارائه مشاوره و انتقال دانش به مشتریان وفادار شرکت‌ها بوده که عمدتاً به صورت رایگان و با هدف جلب رضایت مشتری برای همکاری‌های آتی صورت گرفته است. به عبارتی از میان راهبردهای چهارگانه نوآوری باز که توسط داهلاندر و گان (۲۰۱۰) پیشنهاد شده است، این شرکت‌ها راهبرد افشا را در پیش گرفته‌اند. نکته قابل ملاحظه دیگر در این زمینه، تحلیل اتخاذ این راهبرد توسط این دو شرکت بر اساس جایگاه محصولات آنها در زنجیره ارزش است. محصولات

جدول (۳): اتخاذ راهبردهای مختلف نوآوری باز توسط شرکت‌های مورد مطالعه

راهبردهای نوآوری باز						شرکت
تمرکز نوآوری باز		بار مالی نوآوری باز		جهت نوآوری باز		
نیازهای غیرمحموری	توانمندی‌های محموری	غیرمالی	مالی	نوآوری باز به بیرون	نوآوری باز به درون	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	پارسا پلیمر
✓	✓	✓	✓	-	✓	تکین
✓	-	✓	✓	-	✓	نماد
✓	-	✓	✓	✓	✓	رازین پلیمر

دو شرکت رازین پلیمر و پارسا پلیمر به نسبت محصولات شرکت‌های تکین و نماد در زنجیره ارزش از جایگاه بالادستی برخوردارند. یعنی مشتریان این دو شرکت، خود بهره‌بردار نهایی محصول نیستند و پس از فرآوری، آن را به مشتریان پایین دست می‌فروشند. حال آنکه مشتریان دو شرکت دیگر، تقریباً در انتهای زنجیره ارزش قرار دارند و بهره‌برداران نهایی هستند. بنابراین به نظر می‌رسد شرکت‌هایی که محصولات آنها از جایگاه بالاتری در زنجیره ارزش برخوردار است برای حفظ مشتریان و نیز مشارکت در نوآوری‌های فرآیندی مورد نیاز خود، در پایین دست زنجیره ارزش، که نهایتاً بر کیفیت محصول و رضایت مشتری نهایی مؤثر است، از راهبردهای نوآوری باز به بیرون استفاده می‌نمایند. نتایج این بخش، یافته‌های پیشین در مورد پیچیدگی زنجیره ارزش (Musso, 2009) و جایگاه بالادستی مواد پیشرفته (Maine & Seegopaul, 2016) و تأثیر آن بر طولانی‌شدن زمان بهره‌برداری از آنها را تأیید می‌کند.

قراردادهای اخذ لیسانس و جذب مشاور از جمله راهبردهای مالی در نوآوری باز هستند. اقدامات غیررسمی همچون حضور در نمایشگاه‌ها و جستجو در منابع علمی، جزء راهبردهای غیرمالی نوآوری باز محسوب می‌شوند که انتقال دانش از طریق آنها بار مالی مستقیمی برای شرکت به همراه ندارد. نتایج مصاحبه‌ها نشان می‌دهد، که هر چهار شرکت مورد مطالعه، از هر دو دسته راهبردهای مالی و غیرمالی نوآوری باز در راستای مدل کسب‌وکار خود بهره می‌جویند.

از منظر نقطه تمرکز، راهبردهای نوآوری باز می‌توانند در راستای توانمندی تحقیقاتی محوری شرکت یا نیازهای غیرمحوری (مکمل) مورد استفاده قرار گیرند. از این منظر، در رفتار بنگاه‌های مورد مطالعه، تفاوت‌هایی دیده می‌شود. دو شرکت نماد و رازین پلیمر، همکاری با منابع بیرونی دانش را به رفع نیازهای غیرمحوری شرکت محدود کرده‌اند. نظر مدیرعامل شرکت نماد در این زمینه جالب توجه است: "ترجیح اصلی ما این است که برای کلیه موضوعاتی که در حوزه مواد نیستند، کاملاً برون‌سپاری داشته باشیم؛ برای حوزه مواد هم سعی می‌کنیم حداکثر بر منابع داخلی اتکا کنیم...". اما دو شرکت پارسا پلیمر و تکین به دلیل ارتباطات عمیق و راهبردی با دانشگاه‌ها و وجود یک استاد برجسته دانشگاهی به‌عنوان حلقه اتصال مورد اعتماد دو طرف، فعالیت‌های نوآوری باز خود را به حوزه‌های مرتبط با توانمندی محوری بنگاه گسترش داده‌اند.

در ادامه وجوه اشتراک و افتراق شرکت‌های مورد مطالعه در اتخاذ راهبردهای مختلف نوآوری باز تحلیل می‌شود. همچنین به‌طور مشخص، کارآیی راهبردهای مختلف نوآوری باز در غلبه بر چالش‌های نوآوری در بخش مواد پیشرفته بررسی و مبتنی بر تجارب عملی شرکت‌های مورد مطالعه، تحلیل می‌گردد که چگونه شرکت‌های مواد پیشرفته در ایران در مسیر نوآوری خود از رویکردهای باز بهره جسته‌اند.

۴-۷- تاثیر ویژگی‌های نوآوری در بخش مواد پیشرفته بر اتخاذ نوآوری باز توسط شرکت‌های این بخش همانطور که بیان شد شرکت‌های بخش مواد پیشرفته در مسیر نوآوری و تجاری‌سازی محصولات خود با دو دسته چالش‌های فنی و بازار مواجهند. شواهد موجود از کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته از اتخاذ راهبرد نوآوری باز به‌عنوان راهبردی مؤثر توسط بنگاه‌های این بخش، برای غلبه بر این چالش‌ها حکایت دارد (Maine & Seegopaul, 2016). یافته‌های این بخش که در واقع پاسخ سوال سوم این پژوهش را در پی دارد از آن جهت که به تشریح چگونگی کارایی اتخاذ رویکرد نوآوری باز در غلبه بر چالش‌های نوآوری در این بخش می‌پردازد، حائز اهمیت است. مبتنی بر چارچوب ارائه شده برای چالش‌های نوآوری در بخش مواد پیشرفته (جدول (۱)) و با توجه به تحلیل تجربه هر یک از شرکت‌های مورد مطالعه جدول مقایسه‌ای (۴) تهیه گردید. همانطور که مشاهده می‌شود، تحلیل مطالعات اکتشافی نشان‌دهنده اتخاذ نوآوری باز برای غلبه بر هر دو دسته چالش‌های فنی و بازار توسط شرکت‌های بخش مواد پیشرفته در ایران است.

هر یک از شرکت‌های مورد مطالعه بر اساس چالش‌های پیش رو، برای نوآوری و تجاری‌سازی محصولات خود از رویکرد نوآوری باز استفاده نموده‌اند. همانگونه که مشاهده می‌شود، عمده راهبردهای نوآوری باز مورد استفاده، ناظر به بعد حل چالش‌های فنی این شرکت‌ها بوده است. ماهیت ریشه‌ای و نیز کاربردهای متنوع فناوری‌های مواد پیشرفته، مستلزم ارتباطات گسترده بیرونی و دسترسی به متخصصان برجسته است (Maine, et al., 2010)(Maine & Garnsey, 2006). این عوامل باعث شده است تا شرکت‌ها، قراردادهای مختلفی را با مشاوران داخلی و خارجی و نیز دانشگاه‌ها و مؤسسات پژوهشی منعقد نمایند تا با صرفه‌جویی در زمان و هزینه‌ها، عدم قطعیت‌های موجود در مسیر نوآوری خود را به حداقل برسانند. به‌عنوان مثال

جدول (۴): اتخاذ نوآوری باز در شرکت‌های مورد مطالعه برای فائق آمدن بر چالش‌های فنی و بازار

بعد	مؤلفه	پارسا پلیمر	تکین	نماد	رازین پلیمر
چالش‌های فنی	ماهیت ریشه‌ای فناوری	✓	✓	✓	-
	کاربردهای چندگانه	✓	✓	✓	✓
	نیاز به نوآوری‌های فرآیندی در پایین‌دست	✓	-	-	✓
چالش‌های بازار	جایگاه بالادستی در زنجیره ارزش	✓	-	-	✓
	نیاز به نوآوری‌های مکمل	-	✓	-	-
	کمبود پیوستگی، مشاهده‌پذیری و قابلیت آزمون	✓	✓	-	-

کاربردهای متنوع کامپوزیت‌ها در مقاوم‌سازی سازه‌های مختلف فلزی و بتنی، تعریف پروژه‌های مختلف همکاری بین شرکت تکین و مؤسسه کامپوزیت ایران را در پی داشته است تا با بهره‌گیری از دانش موجود در مؤسسه کامپوزیت ایران با حداقل زمان و هزینه، فرمولاسیون بهینه برای هر یک از کاربردها و مصارف نهایی را توسعه دهد و یا شرکت پارسا پلیمر با همین هدف، پروژه‌های متعددی را با گروه پلیمر دانشگاه صنعتی شریف تعریف نموده است. شرکت نماد، حمایت از پایان‌نامه‌های تحصیلات تکمیلی را برای اکتساب اطلاعات و دانش از منابع بیرون از شرکت در پیش گرفته است.

نوآوری‌های مواد، اغلب مستلزم نوآوری‌های فرآیندی از سوی مشتریان تولیدکننده پایین‌دست هستند. گذشته از تولید مواد پیشرفته، کاربرد آن در قالب محصول نهایی، نیازمند نوآوری‌های فرآیندی است که باید در پایین‌دست زنجیره ارزش وجود داشته باشد (Lubik & Garnsey, 2015). در صورت عدم وجود نوآوری‌های مورد نیاز برای فرآوری مواد پیشرفته در مشتریان پایین‌دست و یا وجود نیاز به مجموعه مهارت‌های جدیدی، استفاده از مواد جدید با محدودیت مواجه خواهد شد (National Research Council, 1993). برای غلبه بر این مؤلفه از چالش‌های فنی، دو شرکت از شرکت‌های مورد مطالعه، در توسعه نوآوری‌های فرآیندی مورد نیاز مشتریان پایین‌دست خود، مشارکت جدی داشته و خدمات مختلفی را به آنها ارائه نموده‌اند. شرکت پارسا پلیمر با شرکت‌های تزریق پلاستیک مشتری خود، همکاری فنی داشته و خدمات مشاوره‌ای رایگان به آنها ارائه نموده است. همچنین شرکت رازین پلیمر با شرکت‌های ساخت شیشه ایمنی، در جهت بهینه‌سازی خط تولیدشان تعاملات دانشی داشته‌اند.

مطابق جدول (۴)، شرکت‌های مورد مطالعه از رویکرد نوآوری باز بیشتر برای حل چالش‌های فنی و کمتر برای حل چالش‌های بازار استفاده نموده‌اند. با توجه به اینکه اغلب محصولات شرکت‌های مواد پیشرفته در ایران مشابه خارجی دارند و به تعبیری هدف، بازتولید این مواد برای جایگزینی با نمونه‌های وارداتی است، می‌توان گفت این شرکت‌ها عمدتاً با چالش‌های کمتری برای نفوذ به بازار مواجهند و در نتیجه تعاملات بیرونی خود را بیشتر برای غلبه بر چالش‌های فنی سازمان‌دهی می‌نمایند. با این حال، شرکت‌های مورد مطالعه تجارب ارزشمندی از بکارگیری نوآوری باز برای غلبه بر چالش‌های بازار نیز داشته‌اند.

شرکت‌های مواد پیشرفته عمدتاً تولیدکننده محصولات واسطه‌ای هستند که مستقیماً توسط مشتری نهایی قابل مصرف نیست و باید در قالب محصولات مختلف به مشتری نهایی عرضه شود. به عبارتی جایگاه مواد پیشرفته در زنجیره ارزش یک محصول، جایگاهی بالادستی است و ارتباط مستقیمی با مصرف‌کننده نهایی ندارند (Lubik & Garnsey, 2015). هر چقدر این زنجیره ارزش (فاصله بین تولیدکننده مواد پیشرفته و

مصرف‌کننده نهایی محصول) طولانی‌تر و پیچیده‌تر باشد، کاربرد مواد پیشرفته دشوارتر خواهد شد چراکه دسترسی به اطلاعات بازار و ارزیابی واکنش مشتریان مشکل است (Musso, 2009). با توجه به جایگاه بالادستی محصولات تولیدی دو شرکت رازین پلیمر و پارسا پلیمر به نسبت محصولات دو شرکت دیگر، تعاملات دانشی بیشتری با منابع بیرون از شرکت مشاهده شده است و مدیران این شرکت‌ها رویکرد نوآوری باز را راهبردی مناسب برای غلبه بر این مؤلفه از چالش‌های بازار برشمرده‌اند.

نوآوری‌های حوزه مواد از کمبود پیوستگی با فناوری‌های پیشین و نقص در قابلیت مشاهده و آزمون برخوردارند (Maine, et al., 2012). طبیعی است که اگر سودمندی یک محصول به آسانی برای مشتریان قابل مشاهده نباشد یا آزمودن آن دشوار باشد، ممکن است آن محصول مورد اقبال واقع نشود (Maine & Seegopaul, 2016). در چنین مواردی که اعتمادسازی برای مشتریان نیازمند آزمون‌های پیچیده و صرف زمان طولانی باشد، اتخاذ نوآوری باز با هدف غلبه بر چالش‌های بازاری می‌تواند مورد توجه شرکت‌ها قرار گیرد. در این زمینه، تجربه شرکت تکین در استفاده از لیسانس یک شرکت اروپایی برای متقاعد ساختن کارفرما به کارآیی بلندمدت کامپوزیت‌های مورد استفاده برای مقاوم‌سازی مخازن عظیم نفتی، قابل توجه است.

۴-۸- چالش‌ها و فرصت‌های نوآوری باز در ایران

اگرچه در پژوهش‌هایی که به بررسی چالش‌های نوآوری باز در بنگاه‌ها پرداخته‌اند، بیشترین تمرکز بر چالش‌های درون بنگاه همچون مقاومت کارکنان در برابر ایده‌ها و دانش‌های بیرونی و نیز ایجاد تعهد برای بهره‌برداری از منافع حاصل از نوآوری باز، بوده است (Chesbrough & Crowther, 2006) اما به نظر می‌رسد این چالش‌ها بیشتر در بستر بنگاه‌های بزرگ به وقوع می‌پیوندند و برای شرکت‌های کوچک و متوسطی که مدیران آنها ضرورت اتخاذ راهبرد نوآوری باز در راستای اهداف کسب‌وکارشان را به خوبی درک نموده‌اند، چالش‌های درون بنگاهی از اهمیت چندانی برخوردار نیست. نتایج مصاحبه‌های این پژوهش نیز تأییدکننده این مطلب است؛ چراکه مدیران بنگاه‌های مورد مطالعه، چالش‌های محیطی را به‌عنوان اصلی‌ترین چالش‌های اتخاذ نوآوری باز برای بنگاه‌های ایرانی می‌دانند. چالش‌ها و فرصت‌های نوآوری باز در ایران بر اساس تحلیل محتوای مصاحبه‌ها، در جدول (۵) درج شده است.

یکی از مشکلات پیش روی بنگاه‌های ایرانی برای تعامل با منابع دانشی بیرونی، در نگرش‌های نادرست جامعه به کار گروهی ریشه دارد. تعدادی از مصاحبه‌شوندگان معتقد بودند اگر برای تولید یک محصول یا انجام یک پروژه از گروه‌های بیرونی استفاده شود، این نگرش درباره شرکت شکل می‌گیرد که از توانمندی کافی برای انجام پروژه برخوردار نبوده است. بنابراین در مواردی که حتی یک شرکت ناچار به همکاری با

جدول (۵): چالش‌ها و فرصت‌های نوآوری باز در ایران

چالش‌های نوآوری باز در ایران	<ul style="list-style-type: none"> • نگرش‌های نادرست جامعه به کار گروهی • ضعف در فرهنگ همکاری بین بنگاه و شرکای نوآوری • عدم وجود مدل‌های موفق برای الگوبرداری شرکت‌ها • ضعف و ناکارآمدی نظام مالکیت فکری در ایران
فرصت‌های نوآوری باز در ایران	<ul style="list-style-type: none"> • گسترش آموزش عالی و توسعه زیرساخت‌های تحقیقاتی در کشور • توسعه و رواج اینترنت و نیز گسترش شبکه‌های اجتماعی به ویژه شبکه‌های تخصصی و حرفه‌ای

شریک بیرونی باشد، تلاش می‌کند این همکاری را کتمان کند و آن را محصول یا پروژه‌ای ۱۰۰ درصد مبتنی بر توانمندی بنگاه خود معرفی کند. در صورتیکه به عقیده این مدیران، چنین نگرشی در کشورهای پیشرفته وجود ندارد و در عوض کار گروهی و مشترک همواره مورد ستایش و احترام است.

از دیگر چالش‌های مورد اشاره در مصاحبه‌ها، ضعف در فرهنگ همکاری بین بنگاه و شرکای نوآوری اعم از متخصصان انفرادی، مراکز پژوهشی یا شرکت‌های داخلی است. مدیرعامل نماد در این باره می‌گوید: "آن چیزی که بیشتر از همه، رویکرد نوآوری باز در شرکت ما را با چالش مواجه ساخت بحث زیرساخت‌های فکری و فرهنگی حاکم بر اساتید و گروه‌های پژوهشی دانشگاهی ماست. تمامی این تعاملات در خارج از کشور با یک روش و راهکار خیلی مشخص انجام می‌شود و گروه‌ها حتی مستقیم با صنعت کار می‌کنند و حقوق و منافع افراد درگیر از ابتدای کار تا مراحل توسعه آتی دیده می‌شود. وجود این ضعف در فرهنگ همکاری باعث شد که ما بیشتر از آن چیزی که وقت‌مان صرف نوآوری گردد، صرف سیاست‌گذاری تعامل با اساتید گروه‌های پژوهشی بشود. بنابراین حلقه متخصصانی که ما به دنبال آن‌ها بودیم هر روز تنگ‌تر می‌شد. در نهایت به این نتیجه رسیدیم که باید با افرادی تعامل کنیم و مدل نوآوری باز را با آنها پیش ببریم که یک سابقه رابطه قبلی و دوستی بین آنها و تیم مدیریت شرکت (ارتباطات قوی غیررسمی) وجود دارد. این نوع نگاه باعث انجام و استمرار همکاری می‌شود آن چیزی که من امروز می‌توانم بگویم این است که تمایل و نگاه شرکت از نوآوری باز به صورت گزینشی حمایت می‌کند."

عدم وجود مدل‌های موفق برای الگوبرداری شرکت‌ها، یکی از عوامل محدودکننده نوآوری باز در شرکت‌های ایرانی به شمار می‌آید. ترویج الگوهای موفق همکاری‌های مشترک می‌تواند عاملی برای گرایش شرکت‌ها به نوآوری باز باشد. در همین راستا مدیرعامل پارسا پلیمر می‌گوید: "یکی از مشکلات این است که تجربه عملیاتی کمی در این زمینه وجود دارد. مثلاً در دره سیلیکون اگر شرکتی بخواهد با شرکت دیگری همکاری بکند یا کسی بیاید سرمایه‌گذاری کند، این قدر این اتفاق افتاده، دلشان قرص است که چند شرکت

قبلاً اینکار را کرده‌اند؛ وجود سابقه خیلی کمک می‌کند. ما هر وقت کاری خواستیم بکنیم، رفتیم ببینیم آیا دیگران این کار را کرده‌اند یا نه، نتوانستیم در کار خودمان لاقلاً چیزی پیدا کنیم. کارهای دیگر هم این قدر متفاوت بود یا اطلاعاتش اینقدر محدود و بسته بود که آدم نمی‌توانست راحت کاری را برون‌سپاری کند یا در یک مدل همکاری حرفه‌ای تعریف کند که یک پروژه بزرگ را به چند زیرپروژه شکست و هر کدام را به یک گروه تحقیقاتی سپرد و آنها را جمع و به یک محصول صنعتی تبدیل کرد.

ضعف و ناکارآمدی نظام مالکیت فکری در ایران از دیگر عوامل محیطی محدودکننده نوآوری باز در بنگاه‌های بخش مواد پیشرفته در ایران است. به نحوی که برخی از شرکت‌ها اساساً به دنبال محافظت از نوآوری‌های خود با سازوکار ثبت اختراع نرفته‌اند و برخی از آنها هم که تعداد اختراعات زیادی را ثبت نموده‌اند تنها از آن برای رزومه‌سازی شرکت استفاده کرده‌اند و امیدی به محافظت از ایده و اختراع ثبت شده خود ندارند. ضعف در نظام مالکیت فکری محدودکننده هر دو راهبرد نوآوری باز به درون و نوآوری باز به بیرون است. در این باره رئیس هیئت مدیره تکین می‌گوید: "قوانین حمایت از مالکیت فکری در کشور بسیار ضعیف است و همین باعث می‌شود شما در همکاری با طرف‌های بیرونی، محدود به کسانی شوید که به آنها کامل اعتماد دارید. در صورتیکه شرکت‌هایی هستند که سطح توانمندی بالایی دارند ولی اگر به آنها نزدیک شوید دانش فنی خود را از دست خواهید داد. مثلاً دانشجویی بود که با شرکت ما همکاری داشت، بعد از مدتی با کمک یک سرمایه‌گذار شرکتی را ثبت کرد و کلی اطلاعات را از مجموعه ما به آنجا منتقل کرد. دیدیم همه چیز ما را کپی کردند؛ کاتالوگ، ارائه و ... با آن همه ثبت اختراع که داشتیم باز هم چنین مسائلی پیش آمد؛ خوب نشان می‌دهد سیستم حمایت از مالکیت فکری در کشور ما کارایی ندارد." در بخشی از مصاحبه‌ها از مصاحبه‌شوندگان درخواست شد تا بر اساس تجربیات شرکت خود به بیان فرصت‌هایی که در محیط نهادی ایران می‌تواند تقویت‌کننده نوآوری باز باشد، پردازند. با توجه به جمع‌بندی نظرات مصاحبه‌شوندگان دو عامل به‌عنوان نقاط قوت شناسایی شدند.

گسترش آموزش عالی و توجه به تحقیقات، به ویژه طی دو دهه اخیر، در کشور منجر به افزایش میزان دسترسی شرکت‌ها به متخصصان و زیرساخت‌های تحقیق و توسعه گردیده است. از دید شرکت‌های مورد مطالعه، کمیت و کیفیت بالای دانش‌آموختگان مقاطع تحصیلات تکمیلی به ویژه فارغ‌التحصیلان دانشگاه‌های برتر، فرصت مناسبی را برای بنگاه‌ها فراهم آورده تا با الگوهای مختلف از منابع دانشی برون‌بنگاهی استفاده نمایند.

از سوی دیگر توسعه و رواج اینترنت در سال‌های گذشته، امکان دسترسی شرکت‌ها به منابع اطلاعاتی،

مقالات، بانک‌های داده و ثبت اختراعات بین‌المللی را فراهم کرده است. به‌علاوه، گسترش شبکه‌های اجتماعی به ویژه شبکه‌های تخصصی و حرفه‌ای، ارتباط‌گیری شرکت‌ها با متخصصان داخلی و خارجی را تسهیل نموده است. استفاده از اینترنت برای جستجو و دسترسی به منابع دانشی در بیرون از مرزهای شرکت، در میان بنگاه‌های ایرانی رواج گسترده‌ای یافته است و عامل مثبتی برای گرایش آنها به نوآوری باز قلمداد می‌شود.

۵- جمع‌بندی

نظریه نوآوری باز را می‌توان یک چارچوب شناختی^{۲۴} برای فهم راهبردهای بنگاه در راستای کسب منفعت با استفاده از تلفیق دانش‌های درونی و بیرونی قلمداد نمود. با این حال، محققان بر ماهیت اقتضائی نوآوری باز تأکید دارند؛ بدین معنا که اتخاذ و کارایی نوآوری باز متأثر از شرایط مختلف درونی و بیرونی بنگاه ممکن است با تفاوت‌هایی همراه باشد. ویژگی‌های صنعت و نیز ویژگی‌های محیط نهادی از جمله اقتضائات بیرونی به شمار می‌آیند (Huizingh, 2011). در این پژوهش تجربه شرکت‌های بخش مواد پیشرفته در کشور ایران مورد بررسی قرار گرفت تا از یک سو بینش‌هایی را در مورد یک بخش کمتر مورد مطالعه شده در ادبیات مدیریت نوآوری فراهم آورد و از سوی دیگر شواهدی را از اتخاذ نوآوری باز در یک کشور در حال توسعه، با الزامات نهادی ویژه خود، ارائه نماید.

با مطالعه چهار شرکت فعال در بخش مواد پیشرفته کشور مشخص شد که این شرکت‌ها اقدامات و راهبردهای متنوعی را برای تعامل با منابع دانشی بیرون بنگاه در پیش گرفته‌اند که به خوبی با نظریه نوآوری باز همخوانی دارد. اخذ لیسانس، همکاری با متخصصان و مراکز پژوهشی، برون‌سپاری تحقیقات و حضور در نمایشگاه‌های تخصصی از جمله این اقدامات به شمار می‌آیند. اگرچه تمامی ریشه‌ها و علل اقامه شده برای گرایش به نوآوری باز در شرایط نهادی کشورهای توسعه‌یافته و صنعتی، در بافتار کشورهای در حال توسعه قابل مشاهده نیست اما اشتراکاتی دیده می‌شود. به‌عنوان مثال، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که در بافتار نهادی ایران، دو عامل گسترش آموزش عالی و تحقیقات و توسعه و رواج اینترنت از جمله عوامل تسهیل‌کننده اتخاذ نوآوری باز هستند. در عوض، عواملی مانند نگرش منفی به همکاری‌های بیرونی، ضعف در فرهنگ همکاری، عدم وجود مدل‌های موفق و ناکارآمدی نظام مالکیت فکری، از جمله عوامل محدودکننده شرکت‌ها برای نوآوری باز به حساب می‌آیند. البته، مصاحبه‌شوندگان معتقد بودند این عوامل، هیچ‌گاه بازدارنده نبوده‌اند، چراکه به‌دلیل کمبود زیرساخت‌ها و منابع نوآوری در بنگاه‌های این بخش، که عمدتاً بنگاه‌های کوچک و متوسط هستند، چاره‌ای جز استفاده از منابع بیرون بنگاه وجود ندارد؛ اما به‌دلیل

محدودیت‌های موجود، بنگاه‌ها راهبردهای نوآوری باز خود را مبتنی بر اعتماد و سابقه همکاری قبلی در پیش می‌گیرند، راهبردی که به اعتقاد مدیران بنگاه‌های مورد مطالعه، می‌توان آن را نوآوری باز گزینشی نامید. اگرچه بنگاه‌های مورد مطالعه، از راهبردهای نوآوری باز برای غلبه بر هر دو دسته چالش‌های فنی و بازار بهره می‌جویند؛ اما بخش عمده‌ای از این تلاش‌ها ناظر به حل مشکلات فنی از طریق تلفیق منابع دانشی بیرونی با توانمندی‌های تحقیقاتی درونی بنگاه است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد علاوه بر تفاوت‌های بافتاری در میان کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه، به دلیل پیچیدگی و ماهیت بین‌رشته‌ای نوآوری در بخش مواد پیشرفته، و نیز نقش پر رنگ بنگاه‌های کوچک و متوسط در میان بنگاه‌های این بخش، رویکرد باز و مشارکتی راهبردی مؤثر برای کاهش زمان و هزینه نوآوری به شمار می‌آید. نتایج این بخش منطبق با یافته‌های پژوهش‌های گذشته (Yoruk, 2011)(Maine & Garnsey, 2007)(Niosi, 1993) در این زمینه است.

از میان راهبردهای نوآوری باز به درون و نوآوری باز به بیرون، تمامی شرکت‌های مورد مطالعه از راهبردهای نوآوری باز به درون بهره‌جسته‌اند. این بدان معناست که بنگاه‌های این بخش، بیشترین تمایل را به استفاده از منابع دانش بیرونی در راستای مدل کسب‌وکار جاری خود دارند. با این حال، شرکت‌هایی که موفقیت نوآوری آن‌ها در گرو توسعه فرآیندهایی در شرکت‌های پایین دست بوده است، تجاربی از نوآوری باز به بیرون، اغلب در قالب ارائه مشاوره‌های فنی رایگان، را در کارنامه خود داشته‌اند؛ این راهبردهای نوآوری باز به بیرون برای شرکت‌ها درآمد مالی مستقیمی نداشته، اما به توسعه بازارشان کمک نموده است.

به‌طور کلی بنگاه‌های مورد مطالعه هر دو دسته راهبردهای مالی و غیرمالی نوآوری باز را به خدمت گرفته‌اند. از بعد تمرکز اقدامات و راهبردهای نوآوری باز در شرکت‌ها نیز، دو نوع رفتار در میان بنگاه‌ها مشاهده می‌شود. دسته اول شرکت‌هایی هستند که با یک مرکز پژوهشی و دانشگاهی رابطه‌ای راهبردی دارند و نقش عضو هیئت علمی به‌عنوان پلی میان شرکت و دانشگاه برجسته است. این دسته از شرکت‌ها به دلیل وجود اعتماد متقابل، محدودیتی در نقطه تمرکز تعاملات بیرونی ندارند و از نوآوری باز هم در جهت تقویت توانمندی‌های محوری و هم برای رفع نیازهای غیرمحوری‌شان بهره می‌گیرند. دسته دوم شرکت‌هایی هستند که فاقد چنین رابطه راهبردی با مراکز دانشگاهی و پژوهشی می‌باشند. این دسته از شرکت‌ها به دلیل ترس از امکان نشت اطلاعات و دانش‌های مربوط به قابلیت محوری بنگاه، ترجیح می‌دهند نیازهای دانشی خود در این بخش را به‌صورت درون‌زا مرتفع نمایند و در عوض از منابع بیرونی دانش، در راستای رفع نیازهای غیرمحوری خود استفاده کنند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد با توجه به ویژگی‌های زمینه‌ای نوآوری در بخش مواد پیشرفته، اتخاذ رویکرد نوآوری باز راهبردی مناسب برای غلبه بر چالش‌های نوآوری در این بخش است و بررسی تجارب

شرکت‌های مورد مطالعه، زمینه درک چگونگی کارآیی نوآوری باز در این بخش را فراهم آورده است. در مورد ویژگی‌های زمینه‌ای محیط نهادی نیز یافته‌های این پژوهش بیانگر وجود عوامل تسهیل‌کننده و محدودکننده متعدد در ایران، به‌عنوان یک کشور در حال توسعه است. البته بررسی کامل‌تر ویژگی‌های زمینه‌ای محیط نهادی برای حمایت از اتخاذ نوآوری باز توسط بنگاه‌ها، نیازمند مطالعات تکمیلی در سطح بنگاه‌های سایر بخش‌ها و نیز سایر بازیگران در نظام ملی نوآوری است.

نتایج این تحقیق شواهدی بارز از اتخاذ و کارآیی نوآوری باز در میان بنگاه‌های یک بخش در یک کشور در حال توسعه ارائه می‌دهد؛ هر چند گستردگی گرایش به نوآوری باز، راهبردهای اتخاذ شده توسط بنگاه‌ها و کارآیی آن، قطعاً تفاوت‌هایی با الگوهای گزارش شده از کشورهای توسعه‌یافته دارد.

۶- مراجع

References

- Baba, Y., Shichijo, N. & Sedita, S. R., 2009. How do collaborations with universities affect firms' innovative performance? The role of "Pasteur scientists" in the advanced materials field. *Research Policy*, 38(5), pp. 756-764.
- Chesbrough, H. & Bogers, M., 2014. Explicating open innovation: clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. In: H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke & J. West, eds. *New Frontiers in Open Innovation*. Oxford: Oxford University Press, pp. 3-28.
- Chesbrough, H. & Crowther, A. K., 2006. Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36(3), pp. 229-236.
- Chesbrough, H. W., 2003. *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. USA: Harvard Business Press.
- Creswell, J. W., 2013. *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Dahlander, L. & Gann, D. M., 2010. How open is innovation?. , 39(6), *Research policy*, 39(6), pp. 699-709.
- Eisenhardt, K. M., 1989. Building theories from case study research.. *Academy of management review*, 14(4), pp. 532-550.
- Eisenhardt, K. M. & Graebner, M. E., 2007. Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50(1), pp. 25-32.
- Faems, D., Janssens, M. & Van Looy, B., 2010. Managing the Co-operation-Competition Dilemma in R&D Alliances: A Multiple Case Study in the Advanced Materials Industry. *Creativity and Innovation Management*, 19(1), pp. 3-22.
- Gassmann, O., 2006. Opening up the innovation process: towards an agenda. *R&D Management*, 36(3), pp.

223-228.

Hagedoorn, J. & Schakenraad, J., 1991. Inter-firm partnerships for generic technologies—the case of new materials. *Technovation*, 11(7), pp. 429-444.

Holloway, I. & Wheeler, S., 2013. *Qualitative research in nursing and healthcare*. John Wiley & Sons.

Hsieh, H. F. & Shannon, S. E., 2005. Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research*, 15(9), pp. 1277-1288.

Huizingh, E., 2011. Open innovation: State of the art and future perspectives. *Technovation*, 31(1), pp. 2-9.

Lubik, S., Garnsey, E. ..., Minshall, T. & Platts, K., 2013. Value creation from the innovation environment: partnership strategies in university spin-outs. *R&D Management*, 43(2), pp. 136-150.

Lubik, S. & Garnsey, E., 2015. Early Business Model Evolution in Science-based Ventures: *The Case of Advanced Materials*. Long Range Planning.

Maine, E. & Garnsey, E., 2006. Commercializing generic technology: The case of advanced materials ventures. *Research Policy*, 35(3), pp. 375-393.

Maine, E. & Garnsey, E., 2007. The commercialisation environment of advanced materials ventures. *International Journal of Technology Management*, 39(1-2), pp. 49-71.

Maine, E., Lubik, S. & Garnsey, E., 2012. *Overcoming commercialization challenges in science-based business: Strategies for advanced materials ventures*. PICMET.

Maine, E., Lubik, S. J. & Garnsey, E. W., 2010. *Embracing Uncertainty: Value Creation by Advanced Materials Ventures*, Centre for Technology Management.

Maine, E. & Seegopaul, P., 2016. Accelerating advanced-materials commercialization. *Nature Materials*, 15(5), pp. 487-491.

Malaman, R., 1990. Innovation in Advanced Materials. In: B. Dankbaar, J. Groenewegen & H. Schenk, eds. *Perspectives in Industrial Organization*. Springer Netherlands, pp. 151-170.

Mertens, D. M., 2014. *Research and Evaluation in Education and Psychology: Integrating Diversity With Quantitative, Qualitative, and Mixed Methods*. Sage Publications.

Meyer, C. B., 2001. A case in case study methodology. *Field methods*, 13(4), pp. 329-352.

Mowery, D., 2009. Plus ca change: Industrial R&D in the “third industrial revolution”. *Industrial and corporate change*, 18(1), pp. 1-50.

Musso, C., 2009. New learning from old plastics: The effects of value-chain-complexity on adoption time. *Technovation*, 29(4), pp. 299-312.

National Research Council, 1993. *Commercialization of new materials for a global economy*. National Academy Press.

Niosi, J., 1993. Strategic partnerships in Canadian advanced materials. *R&D Management*, 23(1), pp. 17-28.

OECD, 2000. *21st Century Technologies: Promises and Perils of a Dynamic Future*. Paris: OECD.

Pavitt, K., 1984. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*,

13(6), pp. 343-373.

Schuster, D., 1992. The World Won't Beat a Path to Your Door. *Key Engineering Materials*, January, pp. 337-348.

Vanhaverbeke, W., Vermeersch, I. & De Zutter, S., 2012. *Open innovation in SMEs: How can small companies and start-ups benefit from open innovation strategies?*. Flanders DC study.

Viotti, E. B., 2002. National learning systems: a new approach on technological change in late industrializing economies and evidences from the cases of Brazil and South Korea.. *Technological Forecasting and Social Change*, 69(7), pp. 653-680.

Wang, Y. & Zhou, Z., 2012. Can open innovation approach be applied by latecomer firms in emerging countries?. *Journal of Knowledge-based Innovation in China*, 4(3), pp. 163-173.

Xiaobao, P., Wei, S. & Yuzhen, D., 2013. Framework of open innovation in SMEs in an emerging economy: firm characteristics, network openness, and network information. . *International Journal of Technology Management*, 62(2/3/4), pp. 223-250.

Yin, R. K., 2003. *Case study research: Design and methods*. Sage publications.

Yoruk, E., 2011. The influence of technological capabilities on the knowledge network component of innovation systems: evidence from advanced materials in Turkey. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 4(4), pp. 330-362.

رنجبر، ه. و غیره، ۱۳۹۱. نمونه‌گیری در پژوهش‌های کیفی: راهنمایی برای شروع. سالنامه پژوهش علوم سلامت و نظامی، ۱۰(۳)، صص. ۲۵۰-۲۳۸.

-
1. Google scholar
 2. Inbound open innovation
 3. Outbound open innovation
 4. Acquiring
 5. Sourcing
 6. Selling
 7. Revealing
 8. Coevolutionary
 9. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)
 10. R&D alliances
 11. Knowledge network
 12. Organizational studies
 13. Holistic multiple-case
 14. Literal replication
 15. Theoretical replication
 16. Purposeful sampling
 17. Typical case sampling
 18. Key informants
 19. Triangulation approach
 20. Directed content analysis
 21. Within-case analysis
 22. Compounding
 23. Cross-case analysis
 24. Cognitive framework