

عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن بین شرکت‌های بزرگ و کوچک در بخش نانو فناوری ایران

آرمان خالدی^۱، شعبان الهی^{۲*}، مهدی مجیدپور^۳، رضا اسدی فرد^۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۲/۱۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۱/۱۷

چکیده

تغییرات فضای کسب و کار طی سال‌های اخیر باعث شده است که بسیاری از شرکت‌های بزرگ به دنبال همکاری فناورانه نامتقارن با شرکت‌های کوچک باشند. با این حال به دلیل پیچیدگی و چندبعدی بودن فرآیند همکاری نرخ شکست آن‌ها بالا است. لذا شناسایی عوامل مؤثر بر موفقیت همکاری‌های فناورانه نامتقارن ضروری است. با این حال اغلب مطالعات گذشته بر بررسی یک یا چند عامل محدود متمرکز بوده یا در بافت کشورهای توسعه‌یافته انجام شده‌اند. لذا پژوهش حاضر سعی دارد با مطالعه ۸ مورد تجربه همکاری فناورانه نامتقارن در بخش نانو فناوری ایران عوامل ضروری برای موفقیت همکاری‌ها را شناسایی کند. لذا با روش مطالعه چند موردی و مقایسه میزان حضور عوامل در بین مورد‌های موفق و ناموفق، یک گونه‌شناسی از عوامل مؤثر بر همکاری فناورانه نامتقارن در بخش نانو فناوری ایران ارائه شد. در نهایت نیز با توجه به گونه‌شناسی عوامل، ۱۶ عامل به عنوان عوامل ضروری برای موفقیت همکاری‌های فناورانه نامتقارن شناخته شدند که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به شفافیت اهداف و وظایف طرفین همکاری، هم‌راستایی فناوری با نیاز متقاضی و تقارن اطلاعات اشاره کرد.

واژگان کلیدی: همکاری فناورانه نامتقارن، شرکت‌های بزرگ، شرکت‌های کوچک، نانو فناوری

۱- دانش‌آموخته دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲- عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران / نویسنده مسئول مکاتبات . Elahi@modares.ac.ir

۳- عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت، علم و فناوری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

۴- عضو هیئت علمی پژوهشکده مطالعات فناوری، تهران، ایران.

۱- مقدمه

طی چند دهه اخیر تغییرات گسترده فضای کسب و کار مانند جهانی شدن بازارها، کوتاه شدن چرخه عمر محصولات و افزایش نرخ توسعه فناوری (Li et al., 2016) باعث شده است که شرکت‌ها برای ادامه حیات و حفظ جایگاه خود در فضای کسب و کار به نوآوری روی بیاورند (Hogenhuis et al., 2017)؛ اما با توجه به پراکندگی منابع دانشی و فناورانه، اغلب شرکت‌ها به تنهایی قادر به نوآوری و تولید محصولات فناورانه جدید نیستند (Möller & Svahn, 2003). به همین دلیل شرکت‌ها به همکاری با یکدیگر در حوزه‌های فناورانه و خلق نوآوری روی آورده‌اند (Christensen et al., 2001). در این میان هر یک از دو گروه شرکت‌های بزرگ و دانش‌بنیان کوچک به واسطه ویژگی‌ها و قابلیت‌های متفاوت خود به نوعی به منابع مکملی دسترسی دارند که گروه مقابل برای نوآوری به آن‌ها نیاز دارد و همین موضوع باعث شده است که شدت تمایل همکاری بین این دو دسته از شرکت‌ها بالا باشد و در همین راستا طی سال‌های اخیر محققان دانشگاهی پژوهش‌های متعددی در این زمینه انجام داده‌اند (Hogenhuis et al., 2016; Hogenhuis et al., 2017; Minshall et al., 2010; Oughton et al., 2013; Weiblen & Chesbrough, 2015). همکاری بین شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های دانش‌بنیان کوچک مزایای متعددی برای طرفین به همراه دارد که مهم‌ترین آن‌ها دسترسی به منابع مکمل است. همکاری با شرکت‌های بزرگ زمینه غلبه بر مشکلات مربوط به جدید بودن حوزه فعالیت و کوچک بودن شرکت‌های کوچک دانش‌بنیان (Narula, 2004)، دسترسی به کانال‌های توزیع، منابع مالی، دانش بازار و اخذ مشروعیت اجتماعی را برای شرکت‌های کوچک فراهم می‌کند (Clegg et al., 2008). در واقع برای بسیاری از شرکت‌های کوچک همکاری با شرکت‌های بزرگ نه فقط فرصت بلکه یک الزام و اجبار برای توسعه و تجاری‌سازی فناوری‌هایشان است (Boon & Faynshteyn, 2017). شرکت‌های کوچک از طریق همکاری با شرکت‌های بزرگ می‌توانند به منابع مالی شرکت‌های بزرگ در راستای توسعه فناوری دسترسی پیدا کنند، علاوه بر این شرکت‌های کوچک می‌توانند از طریق شبکه توزیع شرکت‌های بزرگ محصول و فناوری خود را در بازار توزیع کنند یا به عنوان تأمین‌کننده در زنجیره تأمین شرکت‌های بزرگ قرار بگیرند. از طرف دیگر همکاری با شرکت‌های کوچک زمینه دسترسی به نیروی متخصص و با مهارت، دانش (Segers, 1993)، ورود به بازارهای جدید، افزایش اعتبار و برند و افزایش فرهنگ کارآفرینی و خلاقیت را در شرکت‌های بزرگ فراهم می‌کند (Berthon et al., 2015).

باین‌حال باید توجه داشت که فرآیند همکاری فناورانه بین شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های دانش‌بنیان

کوچک، کاملاً پیچیده و تخصصی بوده و عوامل متعددی بر موفقیت این فرایند تأثیرگذار هستند. از این رو عدم توجه و بررسی دقیق عوامل مؤثر بر فرآیند همکاری فناورانه، ممکن است شانس موفقیت همکاری را به خطر بیندازد (Dasí-Rodríguez & Pardo-Del-Val, 2015) و بعضاً در مواردی نیز منجر به شکست آن شوند (Kale et al., 2002). بنابراین نیاز است که طرفین همکاری با آگاهی کامل از کلیه عوامل مؤثر، وارد فرآیند همکاری شوند تا با تقویت محرک‌ها و تضعیف و برطرف کردن موانع زمینه موفقیت بیشتر همکاری را فراهم کنند.

در ادبیات همکاری فناورانه مطالعات متعددی در زمینه بررسی عوامل مؤثر بر همکاری صورت گرفته است، با این حال این مطالعات عمدتاً به صورت کمی بوده و با بررسی یک جامعه آماری خاص اقدام به بررسی تأثیر عوامل پرداخته‌اند و اغلب مطالعات صورت گرفته صرفاً تأثیر یک عامل را بر فرآیند همکاری فناورانه بررسی کرده‌اند (Jiang et al., 2013; Reuer & Lahiri, 2014). همچنین اغلب مطالعات متمرکز بر کشورهای توسعه یافته بوده‌اند (Hoffmann & Schlosser, 2001; Kuglin & Hook, 2002; Leverick & Littler, 1993). مطالعه خاصی در زمینه شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری فناورانه بین شرکت‌های بزرگ و کوچک در کشورهای در حال توسعه صورت نگرفته است. لذا با توجه به در نظر گرفتن تفاوت کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در ابعادی مانند نقش دولت در اقتصاد، وضعیت زیرساخت‌ها، سیاست‌ها و قوانین، ریسک‌پذیری مدیران و غیره و همچنین در نظر گرفتن این نکته که موارد مذکور بر فرآیند و ساختار همکاری تأثیرگذار هستند (Zhang, 2014). بنابراین نتایج مطالعات صورت گرفته در کشورهای توسعه یافته لزوماً منطبق با وضعیت کشورهای در حال توسعه نیستند، لذا محقق برای پر کردن شکاف ادبیات به دنبال شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری فناورانه بین شرکت‌های بزرگ و دانش‌بنیان کوچک در ایران است.

با این حال نتایج پیمایش نوآوری ایران (۱۳۹۱-۹۳) حاکی از عملکرد ضعیف شرکت‌های نانویی در همکاری و تعامل با شرکت‌های بزرگ است، در واقع نتایج پیمایش حاکی از آن است که سطح همکاری‌های فناورانه شرکت‌های فعال در حوزه نانو فناوری با دیگر شرکت‌های فعال در فضای کسب و کار ایران، بسیار پایین است (معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، ۱۳۹۵). نتایج برخی مطالعات داخلی (اسدی فرد و خالدی، ۱۳۹۸؛ سپهری و همکاران، ۱۳۹۰) نیز مؤید این موضوع است که علیرغم پیشرفت‌های قابل توجه علمی در حوزه نانو فناوری ایران و حمایت‌های گسترده‌ی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در راستای رسوخ این فناوری در صنایع مختلف، بسیاری از شرکت‌های نانویی در

زمینه تعامل و همکاری با شرکت‌های بزرگ (به‌عنوان بدنه اصلی اقتصاد کشور) موفق نبوده‌اند. لذا با توجه به اینکه عوامل متعددی بر موفقیت همکاری فناورانه تأثیرگذار هستند؛ سؤال پژوهش حاضر این است که عوامل ضروری در موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در بخش نانو فناوری ایران کدامند؟

۲- مبانی نظری پژوهش

همکاری فناورانه همکاری‌هایی است که حداقل بخشی از آن شامل فعالیت‌های نوآورانه یا مبادله فناوری است و شامل مدل‌هایی مانند سرمایه‌گذاری مشترک، تحقیق و توسعه مشترک، سرمایه‌گذاری حداقلی سهام، اتحادهای استراتژیک شامل اعطای ليسانس، روابط مشتری- تأمین‌کننده و قراردادهای تحقیق و توسعه است (Duysters & Hagedoorn, 2000). در حوزه همکاری بین شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های کوچک فناوری محور، منظور از مفهوم همکاری نامتقارن آن دسته از همکاری‌هایی است که طرفین همکاری از نظر اندازه، منابع و تجربه تجاری با یکدیگر تفاوت دارند.

از ابتدای مطرح شدن بحث همکاری بین شرکتی، محققان سعی داشته‌اند با روش‌ها و رویکردهای مختلف عوامل مؤثر بر همکاری بین شرکت‌ها را شناسایی کنند. نیلسن (۲۰۰۷) در مطالعه‌ای به این نتیجه رسید که عوامل مؤثر بر همکاری بین شرکتی قبل از آغاز همکاری شامل سطح ریسک در کشور میزبان همکاری (وضعیت سیستم سیاسی و قانونی کشور و میزان حمایت از دارایی‌ها فکری) و شهرت شریک هستند؛ درحالی‌که در طول فرآیند همکاری این عوامل شامل میزان اعتماد، میزان مکمل بودن منابع طرفین و همچنین تفاوت فرهنگی بین طرفین همکاری است (Nielsen, 2007). کاسالس (۲۰۱۱) عوامل مؤثر بر همکاری بین شرکتی را به سه دسته عوامل استراتژیک، مدیریتی و اجتماعی دسته‌بندی کرد (Casals, 2011). "عوامل استراتژیک" عبارت‌اند از: مکمل بودن دارایی‌ها، استراتژی کسب‌وکار و مهارت‌های همکاری طرفین؛ اهداف واقعی، نزدیکی جغرافیایی، توانمندی فناورانه. "عوامل مدیریتی" نیز عبارت‌اند از: دانش و آگاهی در مورد شرکا و اعتماد به آن‌ها، تساوی و برابری، حمایت از مزیت رقابتی، ابزارهای مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات، برنامه‌ریزی و نظارت مداوم و درنهایت "عوامل اجتماعی" عبارت‌اند از: فرهنگ، حضور مشاوران و نهادهای بیرونی و ارائه حمایت‌هایی برای طرفین همکاری و ظرفیت یادگیری.

از نظر فرانکو (۲۰۱۱) عوامل مؤثر بر موفقیت همکاری در چهار دسته قرار می‌گیرند (Franco, 2011): دسته اول عوامل مربوط به سازگاری و ارتباط هستند که شامل ارتباط خوب با شریک، فراوانی تعامل بین طرفین، اعتماد، وجود ارتباطات غیررسمی و شخصی با شریک، تعهد، وضوح اهداف و استراتژی‌ها، سیستم و ساختار سازمانی

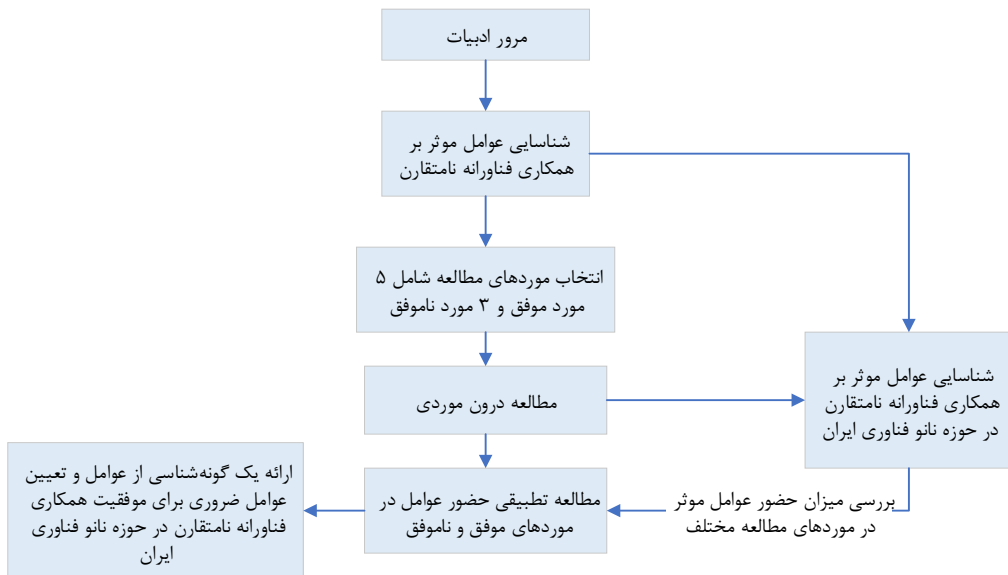
سازگار هستند. دسته دوم عوامل مربوط به هماهنگی و فرهنگ سازمانی هستند که عبارت‌اند از: سازگاری عوامل فرهنگی، عدم رقابت طرفین، توازن قدرت و کنترل بین طرفین همکاری. دسته سوم، عوامل مربوط به تعامل بین طرفین همکاری هستند که شامل فرآیند تصمیم‌گیری مشترک و مبادله ایده بین طرفین همکاری است. دسته چهارم نیز عوامل مربوط به تجربه قبلی و سیاست‌ها دولتی هستند که عبارت‌اند از حمایت‌ها و مقررات دولتی و تجربه همکاری قبلی. در این میان مطالعات دیگری به صورت کلی عوامل مؤثر بر همکاری بین شرکتی را بررسی کرده‌اند (Khamseh & Jolly, 2008; Livieri & Kaczmarek, 2015). در مقابل نیز برخی از مطالعات به صورت خاص تأثیر یک عامل را بر همکاری بین شرکتی بررسی کرده‌اند که از جمله می‌توان به بررسی تأثیر اعتماد (Jiang et al., 2013)، فاصله جغرافیایی (Reuer & Lahiri, 2014)، شهرت و جایگاه شرکت در بازار (Stern et al., 2014)، و تجربه قبلی همکاری (Lai et al., 2010; Rothaermel & Deeds, 2006) بر همکاری بین شرکتی را بیان کرد. در جدول (۱) فهرستی از عوامل مؤثر بر همکاری بین شرکتی ارائه شده است.

جدول (۱): عوامل مؤثر بر همکاری بین شرکتی

عامل	منبع
تمایل به یادگیری و تعامل	Casals, 2011b; Khamseh & Jolly, 2008; Livieri & Kaczmarek, 2015; Liyanage et al., 2009
متغیرهای فرهنگی (نگرش، اعتماد، تعهد، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی)	Doz & Hamel, 1998; Dyer & Singh, 1998; Fadol & Sandhu, 2013; Franco, 2011; Kang et al., 2016; Livieri & Kaczmarek, 2015; Liyanage et al., 2009; (Nielsen, 2007; Sie et al., 2014
سیاست‌های دولتی	(Franco, 2011; Gomes et al., 2016)
متغیرهای محیطی و محل استقرار (فاصله جغرافیایی، عدم اطمینان محیطی)	(Casals, 2011; Liyanage et al., 2009; Vázquez-Urra-go et al., 2016)
ویژگی‌های خاص شرکت‌ها (تجربه همکاری قبلی، دارایی‌های مکمل)	Casals, 2011; Cunha et al., 2015; Lhuillery & Pfitster, 2009; Nielsen, 2007; Sie et al., 2014
شفافیت و وضوح اهداف، استراتژی‌ها و وظایف	Franco, 2011; Kang et al., 2016; Livieri & Kaczmarek, 2015; Sie et al., 2014
حمایت از مالکیت فکری	Khamseh & Jolly, 2008; Lhuillery & Pfitster, 2009; (Nielsen, 2007; Talebi et al., 2015
ویژگی‌های صنعت و فناوری	Arranz & De Arroyabe, 2008; Bayona et al., 2001; (Khamseh & Jolly, 2008; Lai et al., 2010
ویژگی‌های عمومی شرکت‌ها (سن، اندازه)	Gomes et al., 2016; Khamseh & Jolly, 2008; Talebi et al., 2015
نهادهای میانجی و حامی	Bessant & Rush, 1995; Howells, 2006; Lee et al., 2010

۳- روش پژوهش

از آنجا که تجربه‌های همکاری تحت تأثیر ویژگی‌های زمینه‌ای قرار دارند، برای بررسی تجربه‌های همکاری‌های نامتقارن از روش مطالعه موردی (Yin, 2017) استفاده شده است، همچنین با توجه به اینکه روش مطالعه موردی چندگانه شواهد محکم‌تر و قانع‌کننده‌تری نسبت به مطالعه تک موردی ارائه می‌کند (Eisenhardt, 1989) از روش مطالعه موردی چندگانه استفاده شده است. انتخاب موردی مطالعه به صورت هدفمند و بر مبنای چهار معیار صورت گرفته است: (۱) ترکیب دو دسته موردی مطالعه موفق و ناموفق (موفقیت موردی مطالعه براساس رضایت طرفین همکاری ارزیابی شده است) (Brunswick & Chesbrough, 2018; Marxt, 2002 & Link)؛ (۲) سهولت دسترسی به اطلاعات (Yin, 2017)؛ (۳) عقد قرارداد همکاری یا انجام مبادله مالی (با توجه به اینکه بعضی از شرکت‌های کوچک ایرانی از عقد قرارداد همکاری هراس دارند، بنابراین در برخی از تجربه‌های همکاری قرارداد وجود ندارد)؛ و (۴) همکاری نامتقارن: همکاری بین یک شرکت بزرگ و یک شرکت کوچک فناوری‌محور نانویی (دارای کمتر از ۵۰ نفر نیروی کار و گواهینامه نانومقیاس از ستاد ویژه توسعه فناوری نانو) باشد. در مجموع ۸ مورد همکاری نامتقارن شامل ۵ مورد موفق و ۳ مورد ناموفق انتخاب شدند (جدول (۲)). فرآیند پژوهش مطابق شکل (۱) است.



شکل (۱): فرآیند انجام پژوهش

به منظور اطمینان از روایی پژوهش، داده‌ها از منابع مختلف شامل مصاحبه با مدیران بنگاه‌ها و کارگزاران تبادل فناوری و داده‌های ثانویه (قرارداد، وب‌سایت، گزارش) گردآوری شدند. به منظور تقویت قابلیت اعتماد پژوهش پروتکلی برای مصاحبه‌ها تهیه شد و همه مصاحبه‌ها به صورت حضوری انجام، ضبط و بلافاصله پیاده‌سازی شدند؛ سپس برای تأیید در اختیار مصاحبه‌شوندگان قرار گرفتند. در هر مورد مطالعه حداقل با دو نفر که یکی از آن‌ها کارگزار تبادل فناوری بوده، مصاحبه شده است. در مجموع ۴۰ مصاحبه انجام شد (جدول (۲)).

جدول (۲): مروری بر مورد‌های مطالعه

تجربه همکاری	تعداد مصاحبه‌ها	تعداد کارمندان شرکت کوچک	صنعت فعالیت شرکت بزرگ	نتیجه همکاری
۱	۹	۳۰-۲۰	نیروگاه	موفق
۲	۶	کمتر از ۵ نفر	ساختمان	موفق
۳	۸	کمتر از ۵ نفر	دارو	موفق
۴	۳	۴۰-۳۰	خودرو	موفق
۵	۵	۱۰-۵	دارو	موفق
۶	۵	۴۰-۳۰	برق	ناموفق
۷	۲	۴۰-۳۰	لوازم خانگی	ناموفق
۸	۲	۲۰-۱۵	آب	ناموفق

برای تحلیل مصاحبه‌ها از روش تحلیل مضمون استفاده شد که در نهایت منجر به شناسایی ۵۱ عامل تأثیرگذار بر فرآیند همکاری نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران شد (جدول (۳)). پس از تعیین مجموعه عوامل مؤثر بر همکاری فناوری نامتقارن، به منظور تعیین عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناوری نامتقارن، با استفاده از نظرسنجی از مدیران بنگاه‌ها و کارگزاران، میزان حضور ۵۱ عامل به تفکیک برای هر یک از مورد‌ها مشخص شد. حضور هر عامل در هر مورد دارای سه حالت حضور قوی، متوسط یا ضعیف بود که به ترتیب امتیاز ۲، ۱ یا صفر به آن‌ها تعلق می‌گرفت. فرمول محاسبه امتیاز حضور هر عامل در مورد‌های مطالعه موفق (فرمول (۱)) و ناموفق (فرمول (۲)) در ادامه آمده است.

$$PS_i = \frac{\sum_{i=1}^{51} x_{ij}}{10} * 100$$

فرمول (۱): امتیاز حضور هر عامل در مورد‌های مطالعه موفق

$$PF_i = \frac{1.66 * \sum_{i=1}^{51} x_{ij}}{10} * 100$$

فرمول (۲): امتیاز حضور هر عامل در مورد‌های مطالعه ناموفق

PS_i: امتیاز حضور عامل i در موردهای مطالعه موفق

PF_i: امتیاز حضور عامل i در موردهای مطالعه ناموفق

X_{ij} : نمره حضور عامل i در مورد مطالعه j

مقدار j برای موردهای مطالعه موفق ۵ و موردهای مطالعه ناموفق ۳ است. با توجه به عدم تناسب تعداد موردهای مطالعه موفق و ناموفق، برای یکسان‌سازی از ضریب ۱.۶۶ برای موردهای مطالعه ناموفق استفاده شده است.^۲

۴- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

در این بخش ابتدا توضیحات مختصری در مورد هر یک از موردهای مطالعه ارائه شده است. سپس با توجه به مقایسه میزان حضور هر یک از عوامل در موردهای مطالعه موفق (۵ مورد) و موردهای مطالعه ناموفق (۳ مورد)، یک گونه‌شناسی از عوامل مؤثر بر همکاری‌های فناورانه نامتقارن ارائه شده است. در نهایت نیز فهرست عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران استخراج گردیدند.

تجربه همکاری اول: شرکت $L1^3$ به واسطه رصد فعالیت شرکت‌های پیشرو در حوزه فیلترهای نیروگاهی متوجه شد که برخی از شرکت‌های پیشرو از فناوری نانو برای تولید محصولات با کیفیت‌تر استفاده می‌کنند. بنابراین فعالیت برای دستیابی به فناوری مورد نظر را شروع کرد و در این مسیر با یک شرکت خارجی ارتباط برقرار کرد (واقعی بودن نیاز فناورانه)؛ اما در نهایت به دلیل تحریم و هزینه بالا، موفق به کسب فناوری شرکت خارجی نشد. با توجه به اینکه سازمان‌های بین‌المللی استانداردهای مرتبط به شرکت‌های فعال حوزه نیروگاهی را تدوین می‌کنند؛ بنابراین شرکت $L1$ نیازمند تولید محصولات مطابق با استانداردهای بین‌المللی بود. در این میان از طریق یکی از کارگزاران ستاد ویژه توسعه فناوری نانو متوجه شد که یک شرکت داخلی ($S1$) در حال توسعه فناوری مورد نیاز آن‌ها است. بنابراین مسئولان شرکت $L1$ با تیم فناور شرکت $S1$ ارتباط برقرار کرده و نیاز خود را مطرح کردند. طی مذاکرات مقرر شد که اگر شرکت $S1$ بتواند فناوری مورد نیاز شرکت $L1$ را مطابق با استانداردهای جهانی توسعه دهد، شرکت $L1$ فناوری مورد نظر را خریداری کند. البته در طی فرآیند توسعه فناوری، شرکت $L1$ با توجه به اینکه در طی ارتباط با شرکت خارجی نمونه محصول آن‌ها را دریافت کرده بود، آن را به عنوان نمونه محصولی که لازم دارد در اختیار شرکت $S1$ قرار داد. این فرآیند با وجود چالش‌های متعددی که داشت، به واسطه حمایت‌های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به خوبی پیش رفت و در نهایت شرکت $S1$ توانست با موفقیت نیاز شرکت $L1$ را رفع کند.

تجربه همکاری دوم: شرکت L2 به واسطه همکاری با یک شرکت خارجی تصمیم گرفت فناوری تولید محصول آن شرکت را خریداری و محصول مورد نظر را در داخل کشور تولید کند. در واقع شرکت ۲۲ به واسطه همکاری با شرکت خارجی به خوبی به اهمیت و ارزش فناوری مورد بحث پی برده بود. اما همکار خارجی با این درخواست موافقت نکرد. بنابراین مدیریت L2 به جستجوی شرکت داخلی که توانایی توسعه فناوری خارجی مورد نظر را داشته باشد، پرداخت و متوجه شد شرکت داخلی S2 توانایی رفع نیاز آن‌ها را دارد. بنابراین مذاکرات اولیه بین طرفین انجام شد و فرآیند همکاری برای توسعه فناوری شروع شد. در این میان با توجه به اینکه شرکت L2، نمونه محصول شرکت خارجی را در اختیار داشت از طریق مهندسی معکوس برخی از ویژگی‌های آن را استخراج کرد و در اختیار شرکت S2 قرار داد. در این میان شرکت S2 با توجه به اطلاعات نمونه خارجی و بررسی‌های خود موفق شد فناوری مورد نیاز شرکت L2 را توسعه دهد. اما برای اطمینان از عملکرد فناوری، نیاز بود که فناوری توسعه داده شده توسط شرکت S2 در آزمایشگاه‌های معتبر خارجی تست شود. ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به عنوان نهاد تسهیلگر بخشی از هزینه تست فناوری در خارج از کشور را پذیرفت. نتایج آزمایش‌ها عملکرد فناوری را تأیید کرد. بنابراین در ادامه تعامل و همکاری بین شرکا ادامه یافت. نکته قابل توجه درک متقابل طرفین از یکدیگر بود. از یک طرف شرکت L2 به خوبی به این موضوع آگاه بود که توسعه فناوری به زمان نیاز دارد و با چالش‌های متعددی همراه است. از طرف دیگر S2 نیز به خوبی به این موضوع آگاه بود که شرکت‌های بزرگ در ایران به راحتی حاضر به صرف هزینه برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه نیستند و به همین خاطر از طریق مراجعه به ستاد ویژه توسعه فناوری نانو بخشی از هزینه‌های توسعه فناوری را به صورت گرنت دریافت کرد.

تجربه همکاری سوم: بنیان‌گذار شرکت S3 به واسطه فعالیت‌های تحقیقاتی خود به دانش فنی تولید ماده‌ای دست یافته بود که مانع از پوسیدگی دندان می‌شد. با این حال شرکت S3 در زمینه تجاری‌سازی فناوری خود و همکاری با شرکت‌های بزرگ صنعتی مشکل داشت. در این میان ستاد ویژه توسعه فناوری نانو یک نشست تخصصی با هدف ارائه فناوری شرکت S3 به شرکت‌های صنعتی که پتانسیل استفاده از آن فناوری را داشتند، برگزار کرد. در این میان شرکت L3 با توجه به حوزه فعالیت خود در بازار به صورت مداوم بازار داخلی و بین‌المللی را رصد می‌کرد و به خوبی به نوآوری‌های صورت گرفته در حوزه فعالیت خود آگاه بود. به همین خاطر به خوبی به اهمیت فناوری شرکت S3 برای توسعه کسب و کار خود آگاه بود. لذا طی نشست تخصصی ارتباط اولیه را با شرکت S3 برقرار کرد. با این حال پس از ارتباط اولیه، تعاملات بین طرفین همکاری ادامه داشت و تغییرات لازم بر روی فناوری شرکت S3 انجام شد. در واقع به واسطه جلسات متعدد بین طرفین، نکات مهمی

توسط مسئولان شرکت L3 در راستای ارتقاء فناوری مورد نظر مطرح شد که S3 اصلاً به آن‌ها فکر نکرده بود. علاوه بر این شرکت S3 در مراحل ابتدایی همکاری یک پتنت خارجی در زمینه فناوری مورد بحث پیدا کرده بود که به آن‌ها در رفع نیاز شرکت L3 کمک کرد. در شروع همکاری قرار بر این بود که شرکت S3 ماده اولیه مورد نیاز شرکت L3 را تأمین کند با این حال به مرور زمان که شرکت L3 به ارزش فناوری مورد نظر پی برد مدل همکاری خود را به سرمایه‌گذاری مشترک تغییر داد. البته با توجه به ارزش فناوری شرکت L3 از زمان جدی شدن تعاملات بین طرفین منابع مالی لازم را در اختیار S3 قرار داد. در حال حاضر نیز شرکت مشترک حاصل از شراکت طرفین همکاری راه‌اندازی شده است.

تجربه همکاری چهارم: شرکت L4 یک شرکت فعال در زمینه تولید قطعات خودرو برای بازار بعد از تولید^۴ است. این شرکت با توجه به رقابتی بودن بازار فعالیت خود، پروژه‌ای را به منظور ارتقاء کیفیت یکی از محصولات خود شروع کرد. اما پس از راه‌اندازی خط تولید با صرف هزینه خیلی زیاد، متوجه شد که برای تولید محصول به ماده اولیه‌ای نیاز دارند که ضمن حفظ خواص مکانیکی محصول، استحکام آن را افزایش دهد. مسئولان شرکت با تلاش‌های زیادی که در این زمینه انجام دادند نتوانستند مشکل مورد نظر را رفع کنند. با این حال آن‌ها طی بازدید از نمایشگاه بین‌المللی قطعات خودرو، لوازم و مجموعه‌های خودرو تهران متوجه شدند که یک شرکت نانویی (S4)، توانایی رفع نیاز آن‌ها را دارد. یکی از دلایل شرکت L4 برای انتخاب شرکت S4 به عنوان همکار، این بود که شرکت S4 سابقه فعالیت‌های تولیدی داشت و صرفاً متمرکز بر فعالیت‌های پژوهشی نبود. بنابراین طرفین راحت‌تر می‌توانستند زبان یکدیگر را طی فرآیند همکاری درک کنند. بنابراین ارتباط اولیه را با این شرکت برقرار کرده و بعد از نمایشگاه مذاکرات و تعاملات خود را ادامه دادند. با توجه به آشنایی شرکت L4 با نیاز خود؛ جزئیات فناوری مورد نیاز و همچنین وظایف خود و شرکت S4 را در همان شروع کار مشخص کردند. علاوه بر این مشخص شده بود که در صورتی که محصول با استقبال بازار روبرو شود همکاری آن‌ها ادامه خواهد داشت. در نهایت نیز قرارداد همکاری بین طرفین همکاری منعقد شد و شرکت S4 طی بازه زمانی یک‌ساله نیاز شرکت L4 را رفع کرد. البته باید توجه داشت که حضور ستاد ویژه توسعه فناوری نانو باعث اعتماد شرکت L4 به شرکت کوچک S4 شد.

تجربه همکاری پنجم: شرکت S5 یک شرکت کوچک دارویی است که به واسطه فعالیت‌های تحقیقاتی یک هیئت علمی دانشگاهی تأسیس شد. در این میان تیم فناور S5، به فکر توسعه و تولید یک مکمل دارویی افتاد که فرم غیرنانویی آن در بازار موجود بود اما به دلیل جذب پایین آن در بدن، مورد استقبال قرار نگرفته بود. تیم تحقیق و توسعه^۵ شرکت S5 با اتکا به دانش و تخصص خود و به‌ویژه سابقه مطالعاتی بنیان‌گذار شرکت

در خارج از کشور، فعالیت تحقیقاتی در زمینه توسعه نمونه نانویی مکمل دارویی دارای قابلیت جذب بالا را شروع کرد و در نهایت موفق به تولید آن در مقیاس آزمایشگاهی شد. باین حال تولید این دارو در مقیاس صنعتی نیازمند دسترسی به تجهیزات خاصی بود که تعداد محدودی از شرکت‌های دارویی داخلی آن‌ها را در اختیار داشتند. البته از آنجایی که وزارت بهداشت اطلاعات همه شرکت‌های فعال در این حوزه را در اختیار داشته بنابراین کار شرکت S5 برای یافتن همکار مناسب ساده بود. به عبارت دیگر تقارن اطلاعات در بخش سلامت یکی از عوامل تأثیرگذار جهت تسهیل انتخاب همکار در این تجربه بود. شرکت S5 درحالی که تلاش‌های زیادی برای همکاری با شرکت‌های بزرگ دارویی در زمینه تولید دارو مورد نظر انجام داد اما در این زمینه موفق نبود. باین حال در ادامه، منابع مالی مورد نیاز خود برای ادامه فعالیت را از طریق یک شرکت سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر تأمین کرد. در این میان برگزاری یک نشست تخصصی در حوزه دارو توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو منجر به برقراری ارتباط اولیه بین مدیران شرکت S5 و L5 شد. باین حال در زمان شروع همکاری مشخص شد که خط تولید شرکت L5 برای داروهای خاصی تنظیم شده است و تولید داور در خط تولید این شرکت با دروسرهای فراوانی همراه خواهد بود. اما به واسطه حمایت‌های ستاد ویژه توسعه فناوری نانو و همچنین حمایت قابل توجه مدیریت ارشد شرکت L5، قرارداد همکاری بین طرفین منعقد شد. براساس قرارداد همکاری، شرکت L5 متعهد شد که امکانات آزمایشگاهی و تولیدی خود را در اختیار S5 قرار دهد و در مقابل درصدی از فروش کل محصول تولید شده در خط تولید خود را دریافت کند و بر روی بسته محصول عنوان شود که با همکاری L5 تولید شده است. بنابراین در ادامه فعالیت‌های تحقیقاتی و آزمایشی برای تولید دارو در مقیاس صنعتی شروع شد که شرکت S5 با کمک مشاوره‌ها و اطلاعات نیروهای L5 توانست که محصول را در مقیاس صنعتی تولید کند. پس از توسعه موفقیت‌آمیز دارو، با توجه به شرایط خاص بازار داور، این شرکت‌ها در زمینه فروش محصول خود با مشکلاتی روبرو شدند. هر چند در نهایت به واسطه تلاش‌های صورت گرفته از سوی مسئولان شرکت S5 مشکل توزیع دارو در بازار نیز رفع شد.

تجربه همکاری ششم: طی سال‌های اخیر تحولات آب‌وهوایی و ورود ریزگردها به کشور باعث شده است که کارایی مقره‌های ترانس‌های برق کاهش پیدا کند و متعاقب آن خاموشی‌های گسترده‌ای در بخش‌هایی از کشور صورت گیرد. این مشکل علاوه بر ابعاد اقتصادی، دارای اثرات اجتماعی و امنیتی نیز می‌باشد، به‌ویژه مواقعی که در مناطق مرزی برق قطع می‌شود، ممکن است مشکلات فراوانی را در پی داشته باشد. در همین راستا علی‌رغم وجود راه‌حل‌هایی در دنیا، در داخل اقدام مؤثری در این خصوص صورت نگرفته بود. ازاین‌رو شرکت L6 به‌عنوان یکی از شرکت‌های اصلی تولیدکننده مقره در کشور به دنبال رفع مشکل موردنظر بود و

در این زمینه پروژه‌هایی تحقیقاتی را تعریف کرده بود که به نتیجه نرسیدند. باین حال مسئولان شرکت L6 در یکی از همایش‌های ترویج فناوری نانو که توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برگزار شد با کارشناسان این ستاد دیدار کردند و نیاز خود در مورد مقرردها را مطرح کردند. کارشناسان ستاد ویژه توسعه فناوری نانو بررسی‌هایی را برای شناسایی شرکت نانویی توانمند در حوزه مورد نظر انجام دادند و در نهایت شرکت S6 را معرفی کردند. با اخذ موافقت مدیرعامل شرکت S6 برای همکاری، بلافاصله جلسه مشترکی بین مدیرعامل S6، نماینده ستاد ویژه توسعه فناوری نانو، کارگزار تبادل فناوری و مدیر فنی L6 برگزار شد و طرفین موافقت ضمنی خود را برای همکاری اعلام کردند. اما طرفین در مورد جزئیات همکاری و استاندارد لازم برای ارزیابی محصول نهایی هیچ بحثی را مطرح نکرده بودند. شرکت S6 پس از چند ماه موفق شد که نانو ماده‌ای را تولید کند که ادعا می‌کرد سطح مقرردها را آبرگیز می‌کند. باین حال انجام تست‌های عملیاتی حاکی از آن بود که ماده موردنظر ماندگاری ندارد. در ادامه نیز براساس رصد فناوری که توسط ستاد ویژه توسعه فناوری نانو صورت گرفت مشخص شد که فناوری شرکت S6 برای رفع نیاز L6 مناسب نبوده است و همین موضوع منجر به شکست همکاری گردید.

تجربه همکاری هفتم: شرکت L7 یک شرکت تولیدکننده لوازم بلور و پلاستیک آشپزخانه است که در حال حاضر تولیدکننده بیش از ۳۰۰ قلم کالا در حوزه لوازم آشپزخانه است. نقطه شروع همکاری به آنجا بازمی‌گردد که مدیرعامل L7 همواره به منظور بهبود کیفیت محصولات و حفظ جایگاه خود در بازار اقدام به رصد فعالیت‌های شرکت‌های رقیب در داخل و خارج از کشور می‌کرد و طی بررسی‌ها خود متوجه شد که یک شرکت خارجی ظروف فریزری را تولید کرده که دارای خاصیت آنتی‌باکتریال است. تهدید ناشی از حضور شرکت خارجی با محصول متمایز در بازار ایران باعث شد که مدیریت ارشد L7 تیم تحقیق و توسعه شرکت را مأمور کرد که فعالیت لازم در زمینه تولید ظروف آنتی‌باکتریال را شروع کند. تیم تحقیق و توسعه شرکت L7 طی بررسی‌های خود از پانزدهمین نمایشگاه لوازم خانگی بازدید کرد و مدیر تحقیق و توسعه شرکت L7 در همان نمایشگاه با مشاهده محصولات شرکت‌های نانویی نسبت به توانمندی‌های آن‌ها اطمینان پیدا کرد و در همان جلسه نیاز خود مبنی بر «آنتی‌باکتریال کردن ظروف غذا» را با کارشناس ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در میان گذاشت و از ستاد ویژه توسعه فناوری نانو درخواست کرد که شرکت توانمند برای رفع نیاز مذکور را به آن‌ها معرفی کند. در ادامه ستاد ویژه توسعه فناوری نانو شرکت S7 را به آن‌ها معرفی کرد. در ادامه همکاری بین طرفین شروع شد که البته در ابتدا با مشکلاتی همراه بود اما بعد از گذشت مدت زمان طولانی در نهایت تیم فناوری موفق شدند که ماده نانویی مناسب برای ایجاد خاصیت آنتی‌باکتریال بر روی ظروف پلاستیکی را تولید

کنند. اما با توجه به اینکه نانو ماده مورد نظر سمی بود بنابراین امکان اخذ مجوزهای لازم از وزارت بهداشت وجود نداشت. از طرف دیگر استفاده از ترکیب مورد نظر برای تولید ظروف دیگر مانند سطل زباله با استقبال بازار روبرو نشد و در نهایت پروژه مورد نظر با شکست روبرو شد. البته یکی از دلایل این موضوع این بود که طرفین همکاری در شروع همکاری در مورد وظایف یکدیگر و اینکه همکاری دقیقاً برای توسعه چه فناوری و برای کدام محصول صورت می گیرد بحث نکرده بودند. به نوعی ابهام بین طرفین همکاری وجود داشت.

تجربه همکاری هشتم: ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به عنوان نهاد متولی توسعه فناوری نانو در کشور، همواره به دنبال فراهم کردن شرایط به کارگیری فناوری نانو در صنایع و بخش های مختلف کشور است. در این میان با توجه به مشکلات کشور در حوزه آب، ستاد ویژه توسعه فناوری نانو اقداماتی را در زمینه همکاری هر چه بیشتر با وزارت نیرو و به طور خاص شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور انجام داد. با توجه به اینکه یکی از چالش های وزارت نیرو حذف آلاینده ها (شامل فلزات سنگین مانند آرسنیک و کروم) از آب بود؛ مسئولان وزارت نیرو از ستاد ویژه توسعه فناوری نانو درخواست کردند که در صورت توانایی برای رفع این مشکل اقدام کند. کارشناسان ستاد ویژه توسعه فناوری نانو در بررسی های خود به این نتیجه رسیدند که S8 پتانسیل لازم برای حذف آلاینده ها از آب را دارد. در ادامه همکاری بین طرفین شروع شد اما با توجه به ساختار دولتی L8 نوع قرارداد پروژه پژوهشی بین طرفین به صورت پیمانکاری منعقد شد. در ادامه نیز چند بار مدیریت شرکت L8 تغییر کرد که منجر به مشکلات زیادی برای شرکت S8 شد و همچنین باعث طولانی شدن فرآیند همکاری شد. البته طی فرآیند همکاری شرکت L8، یک چاه را به عنوان پایلوت در اختیار S8 قرار داد. با وجود اینکه شرکت S8، هزینه های پروژه را بر اساس چاه مورد نظر برآورد کرده بود و بخشی از فرآیند توسعه فناوری را مطابق با ویژگی های آن انجام داده بود اما در ادامه چاه پایلوت توسط شرکت L8 تغییر کرد. علاوه بر این یکی دیگر از مشکلات مربوط به عدم تعیین استاندارد مشخص برای ارزیابی کیفیت آب خروجی از دستگاه تصفیه آب بود. به نوعی می توان گفت که عدم شفافیت در زمینه فرآیند همکاری چالش های متعددی را برای طرفین ایجاد کرد و منجر به شکست همکاری گردید.

در مجموع پس از انجام مصاحبه ها و مستندسازی آن ها، از تحلیل مضمون برای شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری در هر مورد مطالعه استفاده شد. در جدول پیوست (۱) به صورت نمونه برخی از نقل قول های مورد استفاده برای تحلیل مضمون بیان شده است. براساس تحلیل مضمون متن مصاحبه ها، مجموعه ای از عوامل مؤثر بر همکاری فناوریانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران شناسایی شدند که فهرست آن ها در جدول (۳) آمده است.

جدول (۳): فهرست عوامل مؤثر بر همکاری

عامل	گونه	شماره مورد مطالعه ^۶	مبانی نظری (منابع)
شدت تعاملات	ضروری	۸-۲-۱	(Dyer & Singh, 1998) (باقری & بوشهری, 1392)
سابقه آشنایی قبلی مدیران طرفین همکاری	بی خاصیت	۵-۲-۱	Lavie et al., 2012; Porto Gomez et al., 2016;) (Vanhaverbeke et al., 2002)
اعتماد بین طرفین همکاری	تسهیلگر	۶-۵-۴-۳-۲-۱ ۸-۷	Jiang et al., 2013; Schoenmakers & Duysters,) (2006; Shah & Swaminathan, 2008)
تعهد طرفین همکاری	تسهیلگر	۸-۷-۴-۲	Morgan & Hunt, 1994; Shah & Swaminathan,) (2008)
شهرت و اعتبار طرفین همکاری	تسهیلگر	۸-۵-۳-۱	(Arend, 2009; Polzer, 2004; Stern et al., 2014)
تقارن اطلاعات	ضروری	۶-۵	Datar et al., 2001; Higgins & Rodriguez, 2006;) (Van De Vrande et al., 2009)
آگاهی دقیق متقاضی از نیاز فناورانه و ارزش فناوری	تسهیلگر	۲-۱	(Lee et al., 2016)
داشتن منابع مکمل	ضروری	۵	Emden et al., 2006; Kim & Higgins, 2007;) (Solesvik & Encheva, 2010; Thorgren et al., 2012)
نزدیکی جغرافیایی (فاصله جغرافیایی - کیلومتر)	بی خاصیت	۵-۲	;Chen & Karami, 2010; Reuer & Lahiri, 2014) (معزز et al., 1397)
نداشتن بازار فعالیت مشترک	تسهیلگر	۸	(Jiang et al., 2013; Shin, 2005)
تجربه قبلی همکاری	تسهیلگر	۵-۲-۱	Kavusan et al., 2016; Rothaermel & Deeds,) (2006)
ظرفیت جذب (تشابه دانش و فناوری و ...)	ضروری	۳-۱	Chen & Karami, 2010; Eisenhardt &) (Schoonhoven, 1996)
نهاد کارگزار (فرآیند)	تسهیلگر	۸-۶-۱	(Chaston, 1999)
رویدادها و نهادهای به هم رسان	تسهیلگر	۷-۵-۴-۳	(Weiblen & Chesbrough, 2015)
سیاست های و قوانین دولتی حمایت کننده	تسهیلگر	۸-۶-۴-۳-۲-۱	Hanna & Walsh, 2008; Miotti & Sachwald,) (2003)

عامل	گونه	شماره مورده مطالعه ^۶	مبانی نظری (منابع)
صنعت پویا و رقابتی	تسهیلگر	۷	(Van De Vrande et al., 2009)
قابلیت کاربرد گسترده فناوری	تسهیلگر	۳	(Diestre & Rajagopalan, 2012)
دانش فنی اختصاصی	تسهیلگر		(Szulanski, 1996)
جایگاه فناوری در چرخه عمر	بی‌خاصیت	۷-۵-۳	(Stolwijk et al., 2015)
توسعه فناوری نوآور مطابق با نیاز بازار	ضروری	۳	
تعیین تیم نظارت و هماهنگی	تسهیلگر	۶-۵-۲	(Chen & Karami, 2010)
نقطه اتصال مشخص	تسهیلگر	۸-۶-۵-۳-۲	Oughton et al., 2013; Weiblen & Chesbrough, 2015)
حمایت و ثبات مدیریت ارشد	تسهیلگر	-۶-۵-۳-۲-۱ ۸-۷	(Chen & Karami, 2010)
شفافیت اهداف و وظایف طرفین	ضروری	۸-۷-۶-۴-۳-۱	(Belderbos et al., 2014; معزز و همکاران، ۱۳۹۷)
اندازه شرکت بزرگ	بی‌خاصیت	۶-۵	(Barzi et al., 2015)
رویکرد بلندمدت تصمیم‌گیری (نگرش بلندمدت طرفین برای ادامه همکاری)	تسهیلگر	۸-۵-۲	
ریسک‌پذیری طرفین همکاری (پذیرش تست محصول و فناوری و...)	تسهیلگر	۷-۵-۴-۲-۱	
دسترسی به نمونه محصول خارجی	ضروری	۵-۳-۲-۱	
نهاد تنظیم‌گر	ضروری	۸-۶-۵-۳-۱	
عدم دسترسی به فناوری خارجی (تحریم، قیمت بالا و...)	تسهیلگر	۸-۳-۲-۱	
فرهنگ همکاری و نگرش بُرد-بُرد	ضروری	۵-۴-۳-۱	(Lavie et al., 2012)

عامل	گونه	شماره مورد مطالعه ^۶	مبانی نظری (منابع)
واقعی بودن نیاز فناورانه	ضروری	۱-۲-۳-۴-۶-۸-۷	
نهاد تسهیلگر (اعطای وام و گرنٲ)	تسهیلگر	۱-۲-۳-۴-۵-۸-۶	(Kohler, 2016)
درک متقابل طرفین	ضروری	۲-۳-۴-۵-۸	
دسترسی مداوم به امکانات و مواد تولید (تغییر بودن مواد اولیه مانع موفقیت همکاری می گردد)	تسهیلگر	۲	
دسترسی به تجهیزات لازم برای تست محصول	بی خاصیت	۱-۵-۸	
کوتاه بودن فرآیند تصمیم گیری (عدم تأخیر در پرداخت ها و بوروکراسی بالا و ...)	کم اهمیت	۱-۳-۶-۸	
مشتری محصول متقاضی (نوع کسب و کار متقاضی B2B یا B2C)	تسهیلگر	۱-۳-۴	
ارتباط شرکت نوپا با فضای دانشگاهی	بی خاصیت	۲-۵-۶	
دانش و مهارت مذاکره و ارائه توانمندی	کم اهمیت	۳	
بازار (وجود مشتریان پیشگام، شبکه توزیع و ...)	ضروری	۱-۲-۷	
تضمین خرید	کم اهمیت	۶	
تأمین مالی (بانک ها، سرمایه گذاری ریسک پذیر و ...)	ضروری	۱-۲-۳-۵	

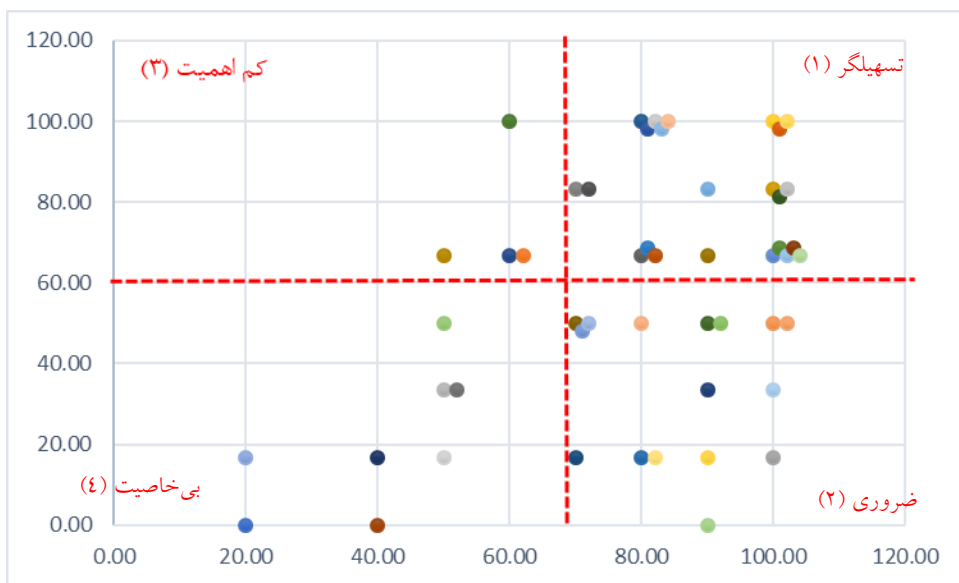
عامل	گونه	شماره مورد مطالعه ^۶	مبانی نظری (منابع)
توانایی فن‌آوری برای انجام فعالیت‌های جانبی به منظور تأمین مایحتاج اولیه خود در طی فرآیند همکاری	تسهیلگر	۱	
ماهیت متقاضی (دولتی یا خصوصی)	بی خاصیت	۴-۳	
وجود استاندارد و تست مشخص برای ارزیابی محصول نهایی	ضروری	۷-۳	
همراستا بودن فناوری نوآور با نیاز متقاضی	ضروری	۷-۶	
حضور نهاد اثبات‌کننده فناوری	تسهیلگر	۱	
حضور نهاد ارزش‌گذاری فناوری	بی خاصیت	۴-۳	
نبود فرهنگ خرید محصولات خارجی	کم‌اهمیت	۱	
تناسب طرفین همکاری	ضروری	۸-۱	Oughton et al., 2013; Sammer, 2006; Thorgren et al., 2012

پس از شناسایی عوامل مؤثر بر همکاری، با مصاحبه مجدد با افراد مطلع در هر تجربه همکاری، میزان حضور هر عامل در هر یک از تجربه‌ها تعیین شد. در واقع از مصاحبه‌شونده‌ها درخواست شد که میزان حضور هر عامل در هر مورد مطالعه را با توجه به سه گزینه (زیاد، متوسط، کم) مشخص نمایند. سپس امتیاز حضور هر عامل برای موردهای موفق و ناموفق (فرمول‌های ۱ و ۲) به تفکیک محاسبه شد و در نهایت همه عوامل بر روی یک نمودار دو بعدی ترسیم شدند. محور افقی نمودار نشان‌دهنده نمره حضور عامل در موردهای مطالعه موفق و محور عمودی نمره حضور عامل در موردهای مطالعه ناموفق است. سپس براساس منطق شرط لازم^۷ (Dul & Hak, 2007) یک گونه‌شناسی از عوامل ارائه گردید. در واقع مرز حضور ۷۰ درصدی در موردهای مطالعه موفق (حداقل حضور قوی در سه مورد و حضور متوسط در یک مورد) و ۶۰ درصدی در موردهای مطالعه ناموفق (حداقل حضور قوی در ۲ مورد مطالعه) مبنای گونه‌شناسی قرار گرفتند (جدول (۴)).

جدول (۴): محاسبه مرز تعیین عوامل مهم در موردهای مطالعه موفق و ناموفق

موردهای مطالعه ناموفق			موردهای مطالعه موفق					
۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	شماره موردهای مطالعه
۰	۲	۲	۰	۱	۲	۲	۲	عامل i
$PF_i = \frac{(1.66 * (2 + 2 + 0))}{10} * 100 = 66.66$			$PS_i = \frac{(2 + 2 + 2 + 1 + 0)}{10} * 100 = 70$					امتیاز

براساس گونه‌شناسی (شکل (۲)) عوامل مؤثر بر همکاری در چهار گونه شامل تسهیلگر (۲۳ عامل)، کم‌اهمیت (۴ عامل)، بی‌خاصیت (۸ عامل) و ضروری (۱۶ عامل) دسته‌بندی شدند (جدول (۳)). عوامل گونه ضروری به‌واسطه حضور در موردهای مطالعه موفق و عدم حضور در موردهای مطالعه ناموفق به‌عنوان عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران شناخته شدند.



میزان حضور در مورد های مطالعه موفق

شکل (۲): گونه شناسی عوامل^۸

فهرست ۱۶ عامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران در شکل (۳) نمایش داده شده‌اند.



شکل (۳): عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانوفناوری ایران

۵- جمع‌بندی

با توجه به تغییرات فضای کسب‌وکار طی سال‌های اخیر، شرکت‌های بزرگ و کوچک دانش‌بنیان به‌منظور حفظ حیات خود به همکاری برای خلق نوآوری روی آورده‌اند. باوجود اهمیت همکاری نامتقارن بین شرکت‌های بزرگ و کوچک، به دلیل پیچیدگی و مشکلات متعددی فرآیند همکاری نامتقارن، این دسته از همکاری‌ها با شکست روبرو می‌شوند. ازاین‌رو در پژوهش حاضر با مطالعه پیشینه پژوهش و بررسی ۸ مورد مطالعه در حوزه نانو فناوری ایران (به‌عنوان یک کشور در حال توسعه)، ۵۱ عامل تأثیرگذار بر همکاری فناوریانه شناسایی شدند که در این میان ۱۶ عامل برای موفقیت همکاری فناوریانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران ضروری شناخته شدند. بررسی‌ها حاکی از آن است باوجود اهمیت همکاری نامتقارن، میزان این نوع از همکاری‌ها در حوزه نانو فناوری ایران پایین است. یکی از دلایل این موضوع عدم توجه به عوامل ضروری در موفقیت همکاری است. به همین خاطر پژوهش حاضر به دنبال شناسایی عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناوریانه نامتقارن بوده است.

با توجه به عدم آشنایی شرکت‌های بزرگ با فناوری‌هایی نانوئی و همچنین آگاهی پایین شرکت‌های کوچک نانوئی از فضای کاری شرکت‌های بزرگ صنعتی، عمدتاً طرفین همکاری دانش و توانمندی لازم برای ارزیابی هم‌راستایی فناوری با نیاز متقاضی را ندارند. این موضوع در موارد متعدد مانع شکل‌گیری همکاری فناوریانه موفق شده است (موردهای مطالعه شماره ۷ و ۸). در این میان حضور بازیگرانی به‌منظور ارزیابی هم‌راستایی فناوری شرکت نوآور با نیاز شرکت متقاضی برای موفقیت همکاری ضروری است. باین‌حال با توجه به اینکه مطالعات قبلی اغلب در کشورهای توسعه‌یافته صورت گرفته‌اند که زیرساخت‌ها و تجهیزات لازم برای همکاری فراهم بوده‌اند، بنابراین همواره بین نیاز متقاضی و فناوری تیم نوآور تناسب وجود داشته است. در واقع در کشورهای توسعه‌یافته عدم تناسب فناوری با نیاز متقاضی به‌عنوان یک عامل مهم مورد توجه قرار نگرفته است. درحالی‌که در پژوهش حاضر یکی از مهم‌ترین دلایل شکست دو مورد از تجربه‌های همکاری، عدم تناسب فناوری با نیاز متقاضی بوده است.

همچنین اغلب شرکت‌های بزرگ در ایران دولتی بوده و عمدتاً بر اساس سیاست‌ها و برنامه‌های دولت و نه بر اساس استراتژی و نیازهای واقعی خود، وارد فرآیند همکاری نامتقارن می‌شوند که اغلب با شکست همراه می‌شوند. البته در دنیا نیز شرکت‌های بزرگ برخی مواقع با هدف نمایش و تبلیغات وارد فرایند همکاری می‌شوند (Imaginatik & Masschallenge, 2016; Lindgreen & Horn, 2015). لذا واقعی بودن نیاز فناوریانه متقاضی یک از عوامل ضروری برای موفقیت همکاری محسوب می‌شود.

در مطالعات متعددی به تأثیر منفی عدم تقارن اطلاعات در فضای همکاری اشاره شده است (Higgins & Rodriguez, 2006; Van De Vrande et al., 2009) و این موضوع به عنوان یک چالش همکاری نامتقارن مطرح شده است (Minshall et al., 2010; Oughton et al., 2013). با توجه به ضعف زیرساخت‌های اطلاعاتی در اکوسیستم ایران، تقارن اطلاعات به عنوان یک عامل ضروری برای موفقیت همکاری نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران شناخته شده است. در این میان راه‌اندازی زیرساخت‌های اطلاعاتی مانند شبکه تبادل فناوری نانو نقش بسزایی در تقارن اطلاعات در حوزه نانو فناوری داشته است.

وجود استانداردهای مشخص برای ارزیابی محصولات و فناوری‌های حاصل از همکاری، باعث تسهیل و تسریع فرآیند همکاری و کاهش احتمال بروز تعارض بین طرفین همکاری می‌گردد. با این حال با توجه نوظهور بودن فناوری نانو، استانداردهای لازم برای ارزیابی بسیاری از محصولات نانویی در ایران وجود ندارد (Ahmadvand et al., 2018). بنابراین طرفین همکاری در زمینه تعیین نقطه خروج همکاری با چالش روبرو می‌شوند. با این حال حضور نقش تنظیم‌گری برای تدوین استانداردهای محصولات نانویی منجر به تسهیل توافق طرفین در مورد خروجی همکاری و متعاقباً موفقیت آن می‌گردد.

با توجه به اینکه افراد کلیدی شرکت‌های کوچک در ایران عمدتاً دانشگاهی هستند و مدیران شرکت‌های بزرگ نیز افرادی غیردانشگاهی هستند؛ بنابراین این دو دسته از شرکت‌ها دارای زبان مشترک نبوده و شرکت‌های بزرگ، توانایی بیان نیاز خود به زبانی فنی و به شیوه قابل درک برای شرکت‌های کوچک را ندارند (اسدی فرد و خالدی، ۱۳۹۸). در این شرایط دسترسی به نمونه محصول خارجی در شرکت‌های بزرگ در بیان نیازهای فنی خود به زبان شرکت‌های کوچک کمک خواهد کرد.

شرایط فرهنگی ایران به گونه‌ای است که منجر به شکل‌گیری یک فضای مملو از بی‌اعتمادی و نگرش منفی نسبت به شرکت‌های بزرگ شده (اسدی فرد و خالدی، ۱۳۹۸)، بنابراین شرکت‌های کوچک از همکاری نامتقارن هراس دارند. از طرف دیگر به واسطه حاکم بودن فرهنگ "خرید محصولات خارجی" و "سندرم" در اینجا اختراع نشده^۹، شرکت‌های بزرگ تمایل زیادی به همکاری با شرکت‌های کوچک ندارند (اسدی فرد و خالدی، ۱۳۹۸). لذا مطابق با پژوهش‌های قبلی (Minshall et al., 2010; Oughton et al., 2013) حاکم بودن فرهنگ همکاری و ریسک‌پذیری به عنوان یکی از عوامل ضروری برای موفقیت همکاری‌های نامتقارن شناخته شده است.

در پژوهش حاضر به برخی عوامل ضروری دیگر برای موفقیت همکاری نامتقارن اشاره شده است که در مطالعات قبلی نیز مورد توجه قرار گرفته‌اند از جمله می‌توان به تناسب اهداف، استراتژی و سبک‌های

مدیریتی (Oughton et al., 2013; Sammer, 2006; Thorgren et al., 2012)، مکمل بودن منابع طرفین همکاری (Alvarez, 2000; Kim & Higgins, 2007)، بالا بودن شدت تعاملات (Hogenhuis et al., 2017) و درک متقابل طرفین همکاری (Hogenhuis et al., 2016)، و ظرفیت جذب شرکت بزرگ (Spithoven et al., 2007; Zhang et al., 2013) اشاره کرد.

جدا از ۱۶ عامل ضروری معرفی شده، برخی از عوامل گونه تسهیلگر به واسطه حضور بالا در مورد های مطالعه موفق و حضور پایین در مورد های مطالعه ناموفق، پتانسیل تبدیل شدن به عامل ضروری را دارند. بنابراین لازم است که هم در فرآیند همکاری و هم در مطالعات آینده در زمینه همکاری فناورانه نامتقارن به آن ها توجه شود. در این میان از جمله مهم ترین عوامل گونه تسهیلگر می توان به مواردی مانند آگاهی دقیق متقاضی از نیاز فناورانه، صنعتی پویا و رقابتی، حمایت و ثبات مدیریت ارشد، رویکرد بلندمدت تصمیم گیری، عدم دسترسی به فناوری خارجی اشاره کرد.

با توجه به نتایج مطالعات قبلی «بی ثباتی مدیران شرکت های بزرگ (Bannerjee et al., 2016) یکی از چالش های همکاری نامتقارن است. در ایران نیز با توجه به اینکه اغلب شرکت های بزرگ دولتی هستند بنابراین طبیعی است که مدیریت آن ها نیز تحت الشعاع تغییرات سیاسی کشور تغییر کند. از این رو همواره شرکت های کوچک با احتمال تغییر مدیریت شرکت ها بزرگ و انجام مذاکرات مجدد برای قانع کردن مدیران جدید در مورد ادامه همکاری روبرو هستند که این موضوع برای شرکت های کوچک زمان بر و هزینه بر است و بعضاً ممکن است منجر به شکست همکاری گردد. از این رو حمایت و ثبات مدیریت ارشد به عنوان یکی از عوامل تأثیرگذار بر موفقیت همکاری مطرح است.

همان طور که اسدی فرد و خالدی (۱۳۹۸) اشاره کردند همکاری فناورانه نامتقارن به دلایل متعددی جزء اولویت های شرکت های بزرگ ایرانی قرار ندارد و این موضوع به عنوان یک چالش همکاری فناورانه نامتقارن مطرح است. در این شرایط وجود محرک های قوی مانند پویایی و رقابتی بودن صنعت فعالیت شرکت بزرگ، می تواند عامل مهمی برای شکل گیری و موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن باشد. علاوه بر این با توجه به حاکم بودن فرهنگ خرید محصول از خارج از کشور در برخی از صنایع (از قبیل صنعت نیروگاهی و نفت) بنابراین بسیاری از شرکت های بزرگ داخلی برای رفع نیاز خود به خرید محصول از شرکت های خارجی روی می آوردند. در این میان عدم دسترسی شرکت های بزرگ به فناوری شرکت های خارجی به دلایلی مانند تحریم یا هزینه بالا، می تواند به عنوان یک عامل مؤثر در شکل گیری و موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن عمل کند. به عنوان نمونه در مورد های مطالعه ۱، ۲ شرکت های بزرگ به دلیل عدم دسترسی به فناوری خارجی به همکاری

با شرکت داخلی روی آوردند. با وجود مطالعات متعددی که در زمینه همکاری فناورانه نامتقارن صورت گرفته است، در زمینه مسیرهای تحریک شرکت‌های بزرگ برای همکاری نامتقارن با شرکت‌های کوچک، به‌ویژه در فضای کشورهای در حال توسعه، مطالعه خاصی صورت نگرفته است و نیاز است در مطالعات آتی به آن توجه شود.

۶- مراجع

- Ahmadvand, E., Salami, S. R., Soofi, J. B. & Tabatabaieian, S. H. 2018. Catch-up process in nanotechnology start-ups: The case of an Iranian electrospinning firm. *Technology in Society*, 55, 1-8.
- Alvarez, S. A. 2000. Entrepreneurial alliances: Prescriptions for alliance success with larger firms.
- Arend, R. J. 2009. Reputation for cooperation: contingent benefits in alliance activity. *Strategic Management Journal*, 30, 371-385.
- Arranz, N. & De Arroyabe, J. C. F. 2008. The choice of partners in R&D cooperation: An empirical analysis of Spanish firms. *Technovation*, 28, 88-100.
- Bannerjee, S., Bielli, S. & Haley, C. 2016. *Scaling together: Overcoming barriers in corporate-startup collaboration*. London.
- Barzi, F., Cortelezzi, F., Marseguer, G. & Zoia, M. G. 2015. Cooperative innovation: In quest of effective partners. Evidence from Italian firms. *Innovation*, 17, 281-307.
- Bayona, C., García-Marco, T. & Huerta, E. 2001. Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. *Research Policy*, 30, 1289-1307.
- Belderbos, R., Cassiman, B., Faems, D., Leten, B. & Van Looy, B. 2014. Co-ownership of intellectual property: Exploring the value-appropriation and value-creation implications of co-patenting with different partners. *Research policy*, 43, 841-852.
- Berthon, B., Kavathekar, J., Morvan, L., Hintermann, F. & Vazirani, M. 2015. Harnessing the power of entrepreneurs to open innovation. *Accenture*.
- Bessant, J. & Rush, H. 1995. Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer. *Research policy*, 24, 97-114.
- Boon, A. V. D. & Faynshteyn, M. 2017. How Can Startups Collaborate with Large Companies? In: VANHAVERBEKE, W. (ed.) *Managing Open Innovation in SMEs*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brunswick, S. & Chesbrough, H. 2018. The Adoption of Open Innovation in Large Firms: Practices, Measures, and Risks A survey of large firms examines how firms approach open innovation strategically and manage knowledge flows at the project level. *Research-Technology Management*, 45-35, 61.

- Casals, F. E. The SME Co-operation Framework, a Multi-method Secondary Research Approach to SME Collaboration. 2010 International Conference on E-business, Management and Economics. IPEDR, 2011a.
- Casals, F. E. The SME co-operation framework: A multi-method secondary research approach to SME collaboration. 2010 International Conference on E-business, Management and Economics IPEDR, 2011b. 118-124.
- Chaſton, I. 1999. Existing propensity to cooperate: an antecedent influencing the potential performance of small-business networks? *Environment and Planning C: Government and Policy*, 17, 567-576.
- Chen, D. & Karami, A. 2010. Critical success factors for inter-firm technological cooperation: an empirical study of high-tech SMEs in China. *International Journal of Technology Management*, 51, 282-299.
- Christensen, J. L., Schibany, A. & Vinding, A. L. 2001. Collaboration between manufacturing firms and knowledge institutions on product development: evidence from harmonised surveys in Australia, Austria, Denmark, Norway and Spain. *Innovative Networks, Co-Operation in National Innovation Systems*, 253-278.
- Clegg, B., Minshall, T., Mortara, L., Elia, S. & Probert, D. 2008. Development of practitioner guidelines for partnerships between start-ups and large firms. *Journal of Manufacturing Technology Management*.
- Cunha, R. E., Neves, P., Story, J., Valdés-Llaneza, A. & García-Canal, E. 2015. The devil you know? A review of the literature on the impact of prior ties on strategic alliances. *Management Research: The Journal of the Iberoamerican Academy of Management*.
- Dasí-Rodríguez, S. & Pardo-Del-Val, M. 2015. Seeking partners in international alliances: The influence of cultural factors. *Journal of Business Research*, 68, 1522-1526.
- Datar, S., Frankel, R. & Wolfson, M. 2001. Earnouts: The effects of adverse selection and agency costs on acquisition techniques. *Journal of Law, Economics, and Organization*, 17, 201-238.
- Diesſre, L. & Rajagopalan, N. 2012. Are all 'sharks' dangerous? new biotechnology ventures and partner selection in R&D alliances. *Strategic Management Journal*, 33, 1115-1134.
- Doz, Y. L. & Hamel, G. 1998. *Alliance advantage: The art of creating value through partnering*, Harvard Business Press.
- Dul, J. & Hak, T. 2007. *Case study methodology in business research*, Routledge.
- Duyſters, G. & Hagedoorn, J. 2000. Organizational modes of strategic technology partnering.
- Dyer, J. H. & Singh, H. 1998. The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of management review*, 23, 660-679.
- Eisenhardt, K. M. 1989. Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14, 532-550.
- Eisenhardt, K. M. & Schoonhoven, C. B. 1996. Resource-based view of strategic alliance formation: Strategic and social effects in entrepreneurial firms. *organization Science*, 7, 136-150.
- Emden, Z., Calantone, R. J. & Droge, C. 2006. Collaborating for new product development: selecting the

- partner with maximum potential to create value. *Journal of product innovation management*, 23, 330-341.
- Fadol, Y. Y. & Sandhu, M. A. 2013. The role of trust on the performance of strategic alliances in a cross-cultural context. *Benchmarking: An International Journal*.
- Franco, M. 2011. Determining factors in the success of strategic alliances: an empirical study performed in Portuguese firms. *European Journal of International Management*, 5, 608-632.
- Gomes, E., Barnes, B. R. & Mahmood, T. 2016. A 22 year review of strategic alliance research in the leading management journals. *International business review*, 25, 15-27.
- Hanna, V. & Walsh, K. 2008. Interfirm cooperation among small manufacturing firms. *International small business journal*, 26, 299-321.
- Higgins, M. J. & Rodriguez, D. 2006. The outsourcing of R&D through acquisitions in the pharmaceutical industry. *Journal of financial economics*, 80, 351-383.
- Hoffmann, W. H. & Schlosser, R. 2001. Success factors of strategic alliances in small and medium-sized enterprises—An empirical survey. *Long range planning*, 34, 357-381.
- Hogenhuis, B. N., Van Den Henden, E. A. & Hultink, E. J. 2016. When Should Large Firms Collaborate with Young Ventures? Understanding young firms' strengths can help firms make the right decisions around asymmetric collaborations. *Research-Technology Management*, 59, 39-47.
- Hogenhuis, B. N., Van Den Henden, E. A. & Hultink, E. J. 2017. Unlocking the innovation potential in large firms through timely and meaningful interactions with young ventures. *International Journal of Innovation Management*, 21, 1750009.
- Howells, J. 2006. Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research policy*, 35, 715-728.
- Imaginatik & Masschallenge 2016. The state of startup/corporate collaboration 2016.
- Jiang, X., Li, M., Gao, S., Bao, Y. & Jiang, F. 2013. Managing knowledge leakage in strategic alliances: The effects of trust and formal contracts. *Industrial Marketing Management*, 42, 983-991.
- Kale, P., Dyer, J. H. & Singh, H. 2002. Alliance capability, stock market response, and long-term alliance success: the role of the alliance function. *Strategic management journal*, 23, 747-767.
- Kang, I., Han, S., Lee, J. & Olfman, L. 2016. An evolutionary perspective of opportunism in high-technology alliance: the evidence from South Korean companies. *Asia Pacific Business Review*, 22, 238-261.
- Kavusan, K., Noorderhaven, N. G. & Duysters, G. M. 2016. Knowledge acquisition and complementary specialization in alliances: The impact of technological overlap and alliance experience. *Research policy*, 45, 2153-2165.
- Khamseh, H. M. & Jolly, D. R. 2008. Knowledge transfer in alliances: determinant factors. *Journal of Knowledge Management*.
- Kim, J. W. & Higgins, M. C. 2007. Where do alliances come from?: The effects of upper echelons on alliance formation. *Research Policy*, 36, 499-514.
- Kohler, T. 2016. Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. *Business*

Horizons, 59, 347-357.

Kuglin, F. A. & Hook, J. 2002. Building, leading, and managing strategic alliances: how to work effectively and profitably with partner companies, AMACOM Div American Mgmt Assn.

Lai, J.-H., Chang, S.-C. & Chen, S.-S. 2010. Is experience valuable in international strategic alliances? *Journal of International Management*, 16, 247-261.

Lai, W.-H. & Chang, P.-L. 2010. Corporate motivation and performance in R&D alliances. *Journal of Business Research*, 63, 490-496.

Lavie, D., Haunschild, P. R. & Khanna, P. 2012. Organizational differences, relational mechanisms, and alliance performance. *Strategic Management Journal*, 33, 1453-1479.

Lee, K., Park, I. & Yoon, B. 2016. An approach for r&d partner selection in alliances between large companies, and small and medium enterprises (smes): Application of bayesian network and patent analysis. *Sustainability*, 8, 117.

Lee, S., Park, G., Yoon, B. & Park, J. 2010. Open innovation in SMEs—An intermediated network model. *Research policy*, 39, 290-300.

Leverick, F. & Littler, D. 1993. Risks and Rewards of Collaboration: A Survey of Product Development Collaboration in UK Companies, Manchester School of Management.

Lhuillery, S. & Pfister, E. 2009. R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data. *Research policy*, 38, 45-57.

Li, X., Zheng, Y. & Wang, C. L. 2016. Inter-firm collaboration in new product development in Chinese pharmaceutical companies. *Asia Pacific Journal of Management*, 33, 165-193.

Lindgreen, E. & Horn, D. 2015. On the road to corporate startup collaboration.

Livieri, B. & Kaczmarek, M. Modeling of Collaborative Enterprises--CSFs-Driven High-Level Requirements. 2015 IEEE 17th Conference on Business Informatics, 2015. IEEE, 199-208.

Liyanage, C., Elhag, T., Ballal, T. & Li, Q. 2009. Knowledge communication and translation—a knowledge transfer model. *Journal of Knowledge management*.

Marxt, C. & Link, P. 2002. Success factors for cooperative ventures in innovation and production systems. *International Journal of Production Economics*, 77, 219-229.

Mazloomi Khamseh, H. & Jolly, D. R. 2008. Knowledge transfer in alliances: determinant factors. *Journal of Knowledge Management*, 12, 37-50.

Minshall, T., Mortara, L., Valli, R. & Probert, D. 2010. Making “asymmetric” partnerships work. *Research-Technology Management*, 53, 53-63.

Miotti, L. & Sachwald, F. 2003. Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research policy*, 32, 1481-1499.

Möller, K. & Svahn, S. 2003. Managing strategic nets: A capability perspective. *Marketing theory*, 3, 209-234.

- Morgan, R. M. & Hunt, S. D. 1994. The commitment-trust theory of relationship marketing. *Journal of marketing*, 58, 20-38.
- Narula, R. 2004. R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalisation. *Technovation*, 24, 153-161.
- Nielsen, B. B. 2007. Determining international strategic alliance performance: A multidimensional approach. *International Business Review*, 16, 337-361.
- Oughton, D., Mortara, L. & Minshall, T. 2013. Managing asymmetric relationships in open innovation: lessons from multinational companies and SMEs. *Open Innovation in the Food and Beverage Industry*. Elsevier.
- Polzer, J. T. 2004. How subgroup interests and reputations moderate the effect of organizational identification on cooperation. *Journal of Management*, 30, 71-96.
- Porto Gomez, I., Otegi Olaso, J. R. & Zabala-Iturriagoitia, J. M. 2016. Trust builders as open Innovation intermediaries. *Innovation*, 18, 145-163.
- Reuer, J. J. & Lahiri, N. 2014. Searching for alliance partners: Effects of geographic distance on the formation of R&D collaborations. *Organization Science*, 25, 283-298.
- Rothaermel, F. T. & Deeds, D. L. 2006. Alliance type, alliance experience and alliance management capability in high-technology ventures. *Journal of business venturing*, 21, 429-460.
- Sammer, J. 2006. Alliances: How to get desired outcomes. *Business Finance*, 12, 38-40.
- Schoenmakers, W. & Duysters, G. 2006. Learning in strategic technology alliances. *Technology analysis & strategic management*, 18, 245-264.
- Segers, J.-P. 1993. Strategic partnering between new technology based firms and large established firms in the biotechnology and micro-electronics industries in Belgium. *Small Business Economics*, 5, 271-281.
- Shah, R. H. & Swaminathan, V. 2008. Factors influencing partner selection in strategic alliances: The moderating role of alliance context. *Strategic Management Journal*, 29, 494-471.
- Shin, I. 2005. Evolution of the KOSDAQ Stock Market: Evaluation and Policy Issues. *CAPITAL MARKETS IN ASIA: CHANGING ROLES FOR ECONOMIC DEVELOPMENT*.
- Sie, R. L., Bitter-Rijkema, M., Stoyanov, S. & Sloep, P. B. 2014. Factors that influence cooperation in networks for innovation and learning. *Computers in Human Behavior*, 37, 377-384.
- Solesvik, M. Z. & Encheva, S. 2010. Partner selection for interfirm collaboration in ship design. *Industrial Management & Data Systems*.
- Spithoven, A., Vanhaverbeke, W. & Roijakkers, N. 2013. Open innovation practices in SMEs and large enterprises. *Small business economics*, 41, 537-562.
- Stern, I., Dukerich, J. M. & Zajac, E. 2014. Unmixed signals: How reputation and status affect alliance formation. *Strategic Management Journal*, 35, 512-531.
- Stolwijk, C. C., Den Hartigh, E., Vanhaverbeke, W. P., Ortt, J. R. & Van Beers, C. 2015. Cooperating with

technologically (dis) similar alliance partners: the influence of the technology life cycle and the impact on innovative and market performance. *Technology analysis & strategic management*, 27, 925-945.

Szulanski, G. 1996. Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic management journal*, 17, 27-43.

Talebi, K., Rezazadeh, A. & Najmabadi, A. 2015a. SME alliance performance: The impacts of alliance entrepreneurship, entrepreneurial orientation, and intellectual capital. Talebi, K., Rezazadeh, A., & Najmabadi, AD (2015). SME alliance performance: the impacts of alliance entrepreneurship, entrepreneurial orientation, and intellectual capital. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 24, 187-207.

Talebi, K., Rezazadeh, A. & Najmabadi, A. D. 2015b. SME alliance performance: the impacts of alliance entrepreneurship, entrepreneurial orientation, and intellectual capital. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 24, 187-207.

Thorgren, S., Wincet, J. & Örtqvist, D. 2012. Unleashing synergies in strategic networks of SMEs: The influence of partner fit on corporate entrepreneurship. *International Small Business Journal*, 30, 453-471.

Van De Vrande, V., Vanhaverbeke, W. & Duysters, G. 2009. External technology sourcing: The effect of uncertainty on governance mode choice. *Journal of business venturing*, 24, 62-80.

Vanhaverbeke, W., Duysters, G. & Noorderhaven, N. 2002. External technology sourcing through alliances or acquisitions: An analysis of the application-specific integrated circuits industry. *Organization Science*, 13, 714-733.

Vásquez-Urriago, Á. R., Barge-Gil, A. & Rico, A. M. 2016. Science and technology parks and cooperation for innovation: Empirical evidence from Spain. *Research Policy*, 45, 137-147.

Weiblen, T. & Chesbrough, H. W. 2015. Engaging with startups to enhance corporate innovation. *California management review*, 57, 66-90.

Yin, R. K. 2017. Case study research and applications: Design and methods, Sage publications.

Zhang, A. 2014. Collaboration in the Australian and Chinese mobile telecommunication markets, Springer.

Zhang, J., Baden-Fuller, C. & Mangematin, V. 2007. Technological knowledge base, R&D organization structure and alliance formation: Evidence from the biopharmaceutical industry. *Research policy*, 36, 515-528.

اسدی فرد، ر. و خالدی، آ. ۱۳۹۸. چالش‌های همکاری فناورانه نامتقارن شرکت‌های بزرگ با شرکت‌های کوچک فناوری‌محور نانو. سیاست علم و فناوری، ۱۱، ۳۰-۱۵.

باقری، ا. و بوشهری، ع. ۱۳۹۲. مدل‌سازی عوامل مؤثر بر دستاوردهای همکاری‌های فناورانه: مورد کاوی همکاری‌های فناورانه نانو فناوری در ایران. مدیریت نوآوری، ۲، ۱۴۰-۱۱۳.

سپهری، م.، صالحی‌یزدی، ف. و بحرینی، م. ۱۳۹۰. مطالعه فضای همکاری‌های علمی-فنی شرکت‌های نانو در ایران با استفاده از نظریه شبکه‌های اجتماعی و رجوع به خبرگان. سیاست علم و فناوری، ۳، ۶۰-۴۹.

معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری ۱۳۹۵. گزارش تحلیلی طرح ملی پیمایش نوآوری ایران: بازه زمانی ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۳. تهران. معززه، ه.، ترابی خرق، م.، نیلفروشان، ه. و صاحبکار خراسانی، س. م. ۱۳۹۷. چالش‌های شکل‌دهی شبکه همکاری مهندسی شده (مطالعه موردی شبکه همکاری شرکت پویندگان راه سعادت). مدیریت نوآوری، ۷، ۱۱۲-۸۵.

۱. احتمال موفقیت همکاری با شرکت‌هایی که تجربه همکاری دارند و در استراتژی کسب‌وکار خود به همکاری توجه کرده‌اند، بیشتر است.
۲. برابر حاصل تقسیم عدد ۵ (تعداد موردهای مطالعه موفق) بر عدد ۳ (تعداد موردهای مطالعه ناموفق) است؛ بنابراین ضریب نمرات هر عامل در موردهای مطالعه موفق ۱.۶۶ خواهد بود.
۳. نماد L مربوط به شرکت بزرگ و نماد S هم مربوط به شرکت کوچک است.
۴. After Market: یعنی به صورت مستقیم به عنوان تأمین‌کننده شرکت‌های خودروساز فعالیت نمی‌کند بلکه محصولات خود را به صورت مستقیم وارد بازار می‌کند تا مصرف‌کنندگان نهایی که خودرو آن‌ها نیاز به تعمیر دارد از محصولات آن‌ها استفاده کنند.

5. R&D

۶. این ستون مشخص می‌کند که هر عامل در کدام یک از موردهای مطالعه مورد اشاره قرار گرفته است. به عنوان مثال در موردهای مطالعه شماره ۱، ۲ و ۸ با عامل شدت تعاملات به عنوان عامل مؤثر بر همکاری اشاره شده است. عواملی که هیچ شماره‌ای جلوی آن‌ها وجود ندارد یعنی در هیچ مورد مطالعه‌ای به آن‌ها اشاره نشده است و فقط در ادبیات به آن عامل اشاره شده است. لازم به توضیح است که در مورد میزان حضور عوامل، در مورد حضور همه عوامل در هر یک از موردهای مطالعه از مصاحبه‌شوندگان سؤال شده است.
۷. برای آزمون اینکه آیا الف شرط لازم برای ب است یا خیر، دو بدیل برای انتخاب مورد وجود دارد (Dul & Hak, 2007)
 - انتخاب بر مبنای "حضور مفهوم وابسته" اگر ب وجود دارد، آنگاه این نکته آزمون می‌شود که آیا الف نیز وجود دارد.
 - انتخاب بر مبنای "عدم حضور مفهوم مستقل" اگر الف وجود ندارد، آنگاه این نکته آزمون می‌شود که آیا ب نیز وجود ندارد.
۸. به منظور نمایش همه عوامل در نمودار و جلوگیری از همپوشانی عوامل، امتیاز محور افقی به صورت جزئی تغییر داده شده است.

9. Not Invented Here

جدول پیوست (۱): نمونه تحلیل تم عوامل مؤثر بر همکاری فناوریانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران

عوامل	نقل قول‌ها
شدت تعاملات	- با توجه به عدم تطابق فناوری ما (S3) با نیاز L3، بنابراین کارگزار تعاملات زیادی بین ما برقرار کرد.
تقارن اطلاعات	- مشاوران ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برای هر شرکت نانویی با توجه به نوع فعالیتش پشتیبانی مخصوصی دارد که اطلاعات متعدد در مورد متقاضی و بازار را در اختیارش قرار می‌دهد.
منابع مکمل	- بخشی از هزینه و امکانات پروژه توسط شرکت بزرگ به‌عنوان کارفرما و بخشی از آن‌هم از سوی ستاد ویژه توسعه فناوری نانو برای فراهم کردن شرایط شروع پروژه تأمین گردید. - مدیرعامل S5 به‌واسطه برنامه‌های ترویجی آگاهی لازم نسبت به امکانات و تجهیزات L5 برای تولید محصول مشترک را کسب کرده بود.
نهاد تنظیم‌گر	- معمولاً در حوزه‌ی فناوری و بعد از ساخته‌شدن هر دستگاهی، سازمان استاندارد، استاندارد خاصی برای آن در نظر ندارد.
فرهنگ	- برای رفع چالش اینکه شرکت‌های نوپا به زمان و هزینه شرکت‌های بزرگ برای تجاری‌سازی توجه نمی‌کنند می‌توانند از کارگاه‌های آموزشی و یا داستان‌های موفقیت استفاده کرد.
واقعی بودن نیاز فناوریانه	- کارگزاری تبادل فناوری با توجه به اینکه از واقعی بودن نیاز متقاضی مطمئن نبودند بنابراین به‌منظور بررسی شرایط متقاضی و ارزیابی واقعی بودن نیاز آن‌ها از شرکت موردنظر بازدید کرد.
درک متقابل طرفین	- ما (S3) به دلیل عدم آشنایی با فضای کسب‌وکار، شرایط L3 را به‌خوبی درک نمی‌کردیم و برعکس. بااین‌حال کارگزاران تبادل فناوری در این زمینه به ما کمک کردند.
بازار (مشتریان پیشگام)	- ستاد ویژه توسعه فناوری نانو یک شبکه‌ی حمایتی تشکیل داده بود که اگر شرکت‌ها در این شبکه خرید می‌کردند، شامل تخفیف‌هایی می‌شدند.
ظرفیت جذب	- شرکت L3 چون از لحاظ فنی توانایی بررسی دقیق و فنی محصول تولیدشده در S3 را نداشت یک دانشجوی دکتری شیمی دانشگاه تربیت مدرس را به خدمت گرفت.
توسعه فناوری مطابق با نیاز بازار	- به خاطر دارم که مشاور توسعه فناوری ستاد ویژه توسعه فناوری نانو به ما پیشنهاد داد تا کاربرد فناوری الیاف نانو در صنعت نیروگاهی را اثبات کنیم.
شفافیت اهداف و وظایف	- در طی قرارداد سه‌جانبه وظایف و تعهدات هر یک از طرفین همکاری مشخص شده بود. مشاوره کارگزار تبادل فناوری در این زمینه بسیار مفید بود.
تأمین مالی	- موسسه توسعه فناوری نخبگان (شرکت VC) نقش مثبتی داشت و اگر این VC بر روی شرکت ما سرمایه‌گذاری نمی‌کرد مجموعه رایمون توان ادامه فعالیت را نداشت.
استاندارد محصول	- برای بحث آنتی‌باکتریال ما صرفاً براساس دو تا باکتری که پژوهشگاه مواد و انرژی مطرح کرده بود محصول خودمان را با نمونه خارجی مقایسه کردیم.
فناوری هم‌راستا با نیاز متقاضی	- یکی از دلایل اعتماد ما به رامو آلبرت حضور ستاد ویژه توسعه فناوری نانو بود که به‌عنوان یک نهاد مرجع و مورد تأیید ما مطرح بود و در صورتی که فناوری را تأیید می‌کرد مورد قبول ما هم بود. مشاوره: به نظر من انتخاب فناوری اشتباه برای مشکل متقاضی اولین دلیل شکست این پروژه است. شاید اگر رصد فناوری قبل از شروع پروژه انجام می‌شد این مشکل پیش نمی‌آمد.
تناسب طرفین همکاری	- یکی از مهم‌ترین دلایل انتخاب شرکت نوآور این بود که به‌واسطه تعامل با کارگزار متوجه شدیم که شرکت نوآور سابقه فعالیت تولیدی داشته و به‌خوبی شرایط ما (متقاضی) در عرصه تولید را درک می‌کند.
دسترسی به نمونه محصول خارجی	- نرخ ارز باعث شده بود که واردات ماده مورد نظر گران تمام شد و این موضوع تأثیر مثبت بر فرآیند همکاری داشت.