

## عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن بین بین شرکتهای بزرگ و کوچک در بخش نانوفناوری ایران

### شعبان الهی

عضو هیات علمی دانشگاه تربیت مدرس

Elahi@modares.ac.ir

### آرمان خالدي

دانشجوی دکتری سیاستگذاری علم و فناوری دانشگاه تربیت مدرس

Arman.khaledi@modares.ac.ir

### مهدی مجیدپور

عضو هیات علمی دانشکده مدیریت، علم و فناوری، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

Majidpour.mehdi@gmail.com

### رضا اسدی فرد

عضو هیات علمی پژوهشکده مطالعات فناوری

Reza\_asadifard@tsi.ir

### چکیده

تغییرات فضای کسب و کار در طی سالها 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 موثر بر موفقیت همکاریهای فناورانه نامتقارن ضروری است. با این حال اغلب مطالعات قبلی متمرکز بر بررسی یک یا چند عامل محدود بوده و یا در بافت کشورهای توسعه یافته انجام شدهاند. لذا پژوهش حاضر سعی دارد با مطالعه مورد ۸ تجربه همکاری فناورانه نامتقارن در بخش نانو فناوری ایران عوامل ضروری برای موفقیت همکاریها را شناسایی کند. نتایج بررسیها منجر به شناسایی ۱۶ عامل ضروری در موفقیت همکاریها شد که از جمله مهمترین آنها می توان به شفافیت اهداف و وظایف، همراستایی فناوری با نیاز متقاضی و تقارن اطلاعات اشاره کرد.

واژگان کلیدی: همکاری فناورانه، شرکتهای بزرگ، شرکتهای کوچک

## مقدمه

در طی چند دهه اخیر تغییرات گسترده فضای کسب و کار مانند جهانی شدن بازارها، کوتاه شدن چرخه عمر محصولات، افزایش نرخ توسعه فناوری (Li, Zheng, & Wang, 2016). باعث شده است که شرکت‌های به منظور ادامه حیات و حفظ جایگاه خود در فضای کسب و کار به خلق نوآوری روی بیاورند (Hogenhuis, Van Den Hende, & Hultink, 2017) اما با توجه به پراکندگی منابع دانشی و فناورانه، اغلب شرکت‌ها به تنهایی قادر به خلق نوآوری و تولید محصولات فناورانه جدید نیستند (Möller & Svahn, 2003)، به همین خاطر شرکت‌ها به همکاری با یکدیگر در حوزه‌های فناورانه و خلق نوآوری روی آورند (Christensen, Schibany, & Vinding, 2001). در این میان هر یک از دو گروه شرکت‌های بزرگ و دانش‌بنیان کوچک به واسطه ویژگی‌های و قابلیت‌ها متفاوت خود به نوعی به منابع مکملی دسترسی دارند که گروه مقابل برای خلق نوآوری به آن‌ها نیاز دارد و همین موضوع باعث شده است که شدت تمایل همکاری بین این دو دسته از شرکت‌ها بالا باشد. این موضوع در طی سال‌های اخیر مورد توجه افراد دانشگاهی قرار گرفته است و پژوهش‌های متعددی در این زمینه انجام شده‌اند (Hogenhuis, van den Hende, & Hultink, 2016).

در مجموع همکاری بین شرکت‌های بزرگ و 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, Minshall, Mortara, Elia, & Probert, 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 (van der Boon & Faynshteyn, 2017). 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, Kavathekar, Morvan, Hintermann, & Vazirani, 2015).

با این حال باید توجه داشت که فرآیند همکاری فناورانه بین شرکت‌های بزرگ و دانش‌بنیان کوچک، کاملاً پیچیده و تخصصی بوده و عوامل متعددی بر این موفقیت این فرآیند 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, Dyer, & Singh, 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.

با اینکه در ادبیات همکاری فناورانه مطالعات متعددی در زمینه بررسی عوامل مؤثر بر همکاری صورت گرفته‌اند با این حال این مطالعات عمدتاً به صورت کمی بوده و با بررسی یک جامعه آماری خاص اقدام به بررسی تأثیر عوامل پرداخته‌اند، اغلب مطالعات صورت گرفته صرفاً تأثیر یک عامل را بر فرآیند همکاری فناورانه بررسی کرده‌اند (Jiang, Li, Gao, Bao, & Jiang, 2013; Reuer & Lahiri, 2013). همچنین اغلب مطالعات متمرکز بر کشورهای توسعه یافته بوده‌اند (Hoffmann & Leverick & Littler, 1993; Kuglin & Hook, 2002; Schlosser, 2001) و 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 تفاوت الگوها و ویژگی‌های همکاری بین شرکتی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه محقق برای پر کردن شکاف ادبیات به

دنبال شناسایی عوامل موثر بر همکاری فناورانه بین شرکت‌های بزرگ و دانش‌بنیان کوچک در ایران (کشور در حال توسعه) است.

با این حال با وجود تمرکز ویژه ایران بر حوزه صنایع مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته و به ویژه فناوری نانو و پیشرفته‌های قابل توجه در زمینه توسعه علمی و همچنین رشد چشمگیری شرکت‌های دانش‌بنیان کوچک نانویی با این حال وضعیت کشور از نظر نوآوری و تجاری‌سازی فناوری‌های در حوزه نانو مناسب نیست (بحرینی‌زارج، دهکردی و میگون‌پوری، ۱۳۹۷). ضعف شرکت‌های نانویی در زمینه تجاری‌سازی فناوری، با توجه به ماهیت فناوری نانو و در نظر گرفتن این موضوع که یکی از مهمترین مسیرهای توسعه و تجاری‌سازی فناوری نانو مبتنی بر راهبرد همکاری شرکت‌های نانویی با شرکت‌های بزرگ صنعتی، ناشی از عدم موفقیت همکاری فناورانه شرکت‌های نانویی با شرکت‌های صنعتی بزرگ است. با توجه به اینکه عوامل متعددی بر موفقیت همکاری فناورانه تاثیرگذار هستند؛ بنابراین سوال پژوهش حاضر به این صورت است که: عوامل ضروری بر موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در بخش نانو فناوری ایران کدامند؟

### مبانی نظری

همکاری فناورانه منظور آن دسته از 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 لیسانس، روابط مشتری- تأمین‌کننده و قراردادهای تحقیق و توسعه است (Duysters & Hagedoorn, 2000). البته در حوزه همکاری بین شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های کوچک فناوری‌محور، مفهوم همکاری نامتقارن مطرح شده است که منظور 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 (منظور وضعیت سیستم سیاسی و قانونی کشور و میزان حمایت از دارایی‌ها فکری) و شهرت شریک هستند درحالی که در طول فرآیند همکاری این عوامل شامل میزان اعتماد، میزان مکمل بودن منابع طرفین و همچنین تفاوت فرهنگی بین طرفین همکاری هستند (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 (احتمال موفقیت همکاری با شرکت‌هایی که تجربه همکاری دارند و در استراتژی کسب‌وکار خود به همکاری توجه کرده‌اند، بیشتر است)، 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 رقابت، ابزارهای مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات، برنامه‌ریزی، نظارت مداوم. درنهایت "عوامل اجتماعی" عبارت‌اند از: فرهنگ، حضور مشاورها و نهادها بیرونی و ارائه حمایت‌هایی برای طرفین همکاری و ظرفیت یادگیری.

از نظر فرانکو (۲۰۱۱) عوامل مؤثر بر موفقیت همکاری در چهار دسته قرار می‌گیرند: 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 ساختاری سازمانی سازگار هستند. دسته دوم عوامل مربوط به هماهنگی

و فرهنگ‌سازمانی 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 (Franco, 2011). در این میان مطالعات دیگری به صورت کلی عوامل موثر بر همکاری بین شرکتی را بررسی کرده‌اند (Mazloomi Khamseh & Jolly, 2008; Livieri & Kaczmarek, 2015). در مقابل نیز برخی از مطالعات به صورت خاص تاثیر یک عامل را بر همکاری بین شرکتی بررسی کرده‌اند که از جمله می‌توان به بررسی تاثیر اعتماد (Jiang et al., 2013)، فاصله جغرافیایی (Reuer & Lahiri, 2013)، شهرت و جایگاه شرکت در بازار (Stern, 2014; Dukerich, & Zajac, 2014)، تجربه قبلی همکاری (Rothaermel & Deeds, 2006; H. Lai, Chang, & Chen, 2010) و غیره بر همکاری بین شرکتی را بیان کرد. در جدول ۳ فهرستی از عوامل موثر بر همکاری بین شرکتی ارائه شده‌اند.

جدول ۳: عوامل مؤثر بر همکاری بین شرکتی

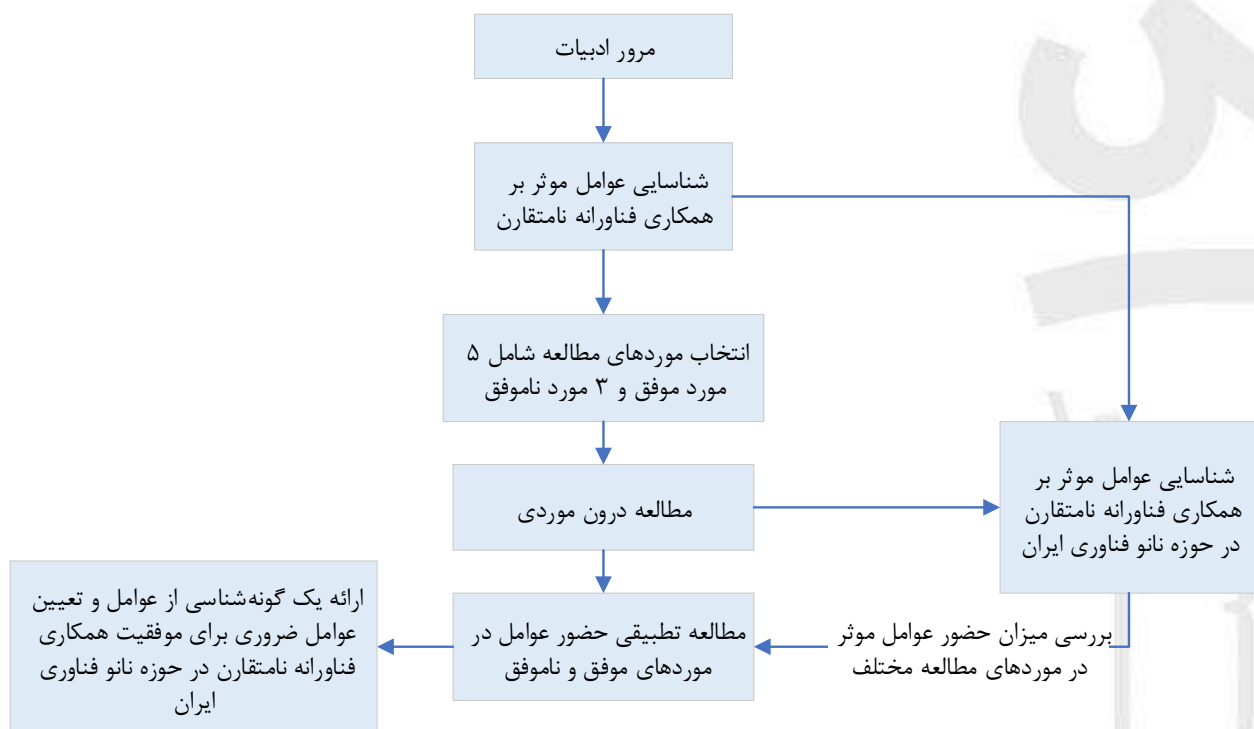
منبع	عامل
(Casals, 2011; Livieri & Kaczmarek, 2015; Liyanage, Elhag, Ballal, & Li, 2009; Mazloomi Khamseh & Jolly, 2008)	تمایل به یادگیری و تعامل
(Doz & Hamel, 1998; Dyer, 1996; Fadol & Sandhu, 2013; Franco, 2011; Kang, Han, Lee, & Olfman, 2016; Livieri & Kaczmarek, 2015; Liyanage et al., 2009; Nielsen, 2007; Sie, Bitter-Rijkema, Stoyanov, & Sloep, 2014)	متغیرهای فرهنگی (نگرش، اعتماد، تعهد، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی)
(Franco, 2011; Gomes, Barnes, & Mahmood, 2016; Rai, Borah, & Ramaprasad, 1996)	سیاست‌های دولتی
(Casals, 2011; Liyanage et al., 2009; Vásquez-Urriago, Barge-Gil, & Rico, 2016)	متغیرهای محیطی و محل استقرار (فاصله جغرافیایی، عدم اطمینان محیطی)
(Casals, 2011; Cherni, 2011; Lhuillery & Pfister, 2009; Nielsen, 2007; Rita E Cunha, Valdés-Llaneza, & García-Canal, 2015; Sie et al., 2014)	ویژگی‌های خاص شرکت‌ها (تجربه همکاری قبلی، دارایی‌های مکمل)
(Franco, 2011; Kang et al., 2016; Livieri & Kaczmarek, 2015; Sie et al., 2014)	شفافیت و وضوح اهداف، استراتژی‌ها و وظایف
(Lhuillery & Pfister, 2009; Mazloomi Khamseh & Jolly, 2008; Nielsen, 2007; Talebi, Rezazadeh, & Najmabadi, 2015)	حمایت از مالکیت فکری
(Arranz & de Arroyabe, 2008; Bayona, Garcia-Marco, & Huerta, 2001; W.-H. Lai & Chang, 2010; Mazloomi Khamseh & Jolly, 2008)	ویژگی‌های صنعت و فناوری
(Gomes et al., 2016; Mazloomi Khamseh & Jolly, 2008; Talebi et al., 2015)	ویژگی‌های عمومی شرکت‌ها (سن، اندازه)
(Bessant & Rush, 1995; Howells, 2006; S. Lee, Park, Yoon, & Park, 2010)	نهادهای میانجی و حامی

### روش تحقیق

از آنجایی که تجربه‌های همکاری تحت تاثیر ویژگی‌های زمینه‌ای<sup>۱</sup> قرار دارند لذا برای بررسی تجربه‌های همکاری‌های نامتقارن از روش مطالعه موردی (Yin, 2009) استفاده شده است، همچنین با توجه به اینکه روش مطالعه موردی چندگانه شواهد

<sup>1</sup> Context

محکم تر و قانع کننده تری نسبت به مطالعه تک موردی ارائه می کند<sup>۱</sup> (Eisenhardt, 1989) از روش مطالعه موردی چندگانه استفاده شده است. انتخاب کیس ها به صورت هدفمند<sup>۲</sup> (Yin, 2009) و بر مبنای چهار معیار صورت گرفته: (۱). ترکیب دو دسته کیس های موفق و ناموفق (موفقیت کیس ها براساس رضایت طرفین همکاری (Brunswick & Chesbrough, 2018); (Marxt & Link, 2002)). (۲). سهولت دسترسی به اطلاعات (Yin, 2009). (۳). انجام مبادله مالی: با توجه به اینکه بعضی از شرکت های کوچک ایرانی از عقد قرارداد همکاری هراس دارند، بنابراین در برخی از تجربه های همکاری قرارداد وجود ندارد و (۴). همکاری نامتقارن: همکاری بین یک شرکت بزرگ (دارای بیش از ۱۰۰ نفر کارمند) و یک شرکت کوچک فناوری محور نانویی (دارای کمتر از ۵۰ نفر نیروی کار و گواهینامه نانومقیاس از ستاد ویژه توسعه فناوری نانو<sup>۳</sup>) باشد. در مجموع ۸ کیس همکاری نامتقارن شامل ۵ کیس موفق و ۳ کیس ناموفق انتخاب شدند (جدول ۴). فرآیند پژوهش مطابق شکل ۲ است.



شکل ۲: فرآیند انجام پژوهش

به منظور اطمینان از روایی<sup>۴</sup> پژوهش داده ها از منابع مختلف شامل مصاحبه با مدیران بنگاه ها و کارگزاران تبادل فناوری<sup>۵</sup> و داده های ثانویه (قرارداد، سایت، گزارش)، گردآوری شدند (مثلاً<sup>۶</sup>). به منظور تقویت قابلیت اعتماد پژوهش پروتکلی برای

<sup>1</sup>A multiple case design was selected, as it is more likely to yield compelling and robust evidence than a single case design

<sup>2</sup>The case selection was purposive

<sup>3</sup>Iran Nanotechnology Innovation Council (INIC)

<sup>4</sup>validity

<sup>5</sup>Technology exchange brokers

<sup>6</sup>triangulation

مصاحبه‌های تهیه گردید و همه مصاحبه‌های به صورت حضوری<sup>۱</sup> انجام، ضبط و بلافاصله پیاده‌سازی شدند<sup>۲</sup>. سپس برای تایید در اختیار مصاحبه‌شوندگان قرار گرفتند. در هر مورد مطالعه<sup>۳</sup> حداقل با دو نفر که یکی از آن‌ها کارگزار تبادل فناوری بوده، مصاحبه شده است. در مجموع ۴۰ مصاحبه انجام شد (جدول ۴).

جدول ۴: مروری بر کیس‌ها

تجربه همکاری	تعداد مصاحبه‌ها	تعداد کارمندان شرکت کوچک	صنعت فعالیت شرکت بزرگ	نتیجه همکاری
A	۹	۲۰-۳۰	نیروگاه	موفق
B	۶	کمتر از ۵ نفر	ساختمان	موفق
C	۸	کمتر از ۵ نفر	دارو	موفق
D	۳	۳۰-۴۰	خودرو	موفق
E	۵	۵-۱۰	دارو	موفق
F	۵	۳۰-۴۰	برق	ناموفق
G	۲	۳۰-۴۰	لوازم خانگی	ناموفق
H	۲	۱۵-۲۰	آب	ناموفق

برای تحلیل مصاحبه‌ها از روش تحلیل مضمون<sup>۴</sup> استفاده شد که در نهایت منجر به شناسایی ۵۱ عامل تاثیرگذار بر فرآیند همکاری نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران شد (جدول ۶). در ادامه به منظور تعیین عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن، با استفاده از نظرسنجی از مدیران بنگاه‌ها و کارگزاران، میزان حضور ۵۱ عامل به تفکیک، برای هر یک از کیس‌ها مشخص شد. حضور هر عامل در هر کیس 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 کیس‌های موفق (Error! Reference source not found) و ناموفق (Error! Reference source not found) در ادامه آمده است.

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

فرمول ۱: امتیاز حضور هر عامل در کیس‌های موفق

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

فرمول ۲: امتیاز حضور هر عامل در کیس‌های ناموفق

$PS_i$ : امتیاز حضور عامل  $i$  در کیس‌ها موفق

$PF_i$ : امتیاز حضور عامل  $i$  در کیس‌ها ناموفق

<sup>1</sup>Face to face

<sup>2</sup>transcribed

<sup>3</sup> Case

<sup>4</sup> Thematic analysis

## خیز: امره حضور عامل آ در کیس ز

مقدار ز برای کیس‌های موفق ۵ و کیس‌های ناموفق ۳ است. با توجه به عدم تناسب تعداد کیس‌های موفق و ناموفق، برای یکسان‌سازی از ضریب ۱,۶۶ برای کیس‌های ناموفق استفاده شده است<sup>۱</sup>

### تحلیل داده‌ها

در این بخش ابتدا توضیحات مختصری در مورد هر یک از مورد‌های مطالعه ارائه شده است.

**تجربه همکاری اول:** شرکت<sup>۲</sup> L1 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 اما در نهایت به دلیل تحریم و هزینه بالا، موفق به کسب فناوری شرکت خارجی نشد. در این میان از طریق یکی از کارگزاران ستاد نانو متوجه شد که یک شرکت داخلی (S1) در حال توسعه فناوری مورد نیاز آن‌ها است. بنابراین مسئولان شرکت L1 با تیم فنآور 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. این فرآیند به واسطه حمایت‌های ستاد نانو به خوبی پیش رفت و در نهایت شرکت S1 توانست با موفقیت نیاز شرکت L1 را رفع کند. در این میان مشکلات متعددی نیز ظهور کرد.

**تجربه همکاری دوم:** شرکت L2 به واسطه همکاری با یک شرکت خارجی تصمیم گرفت که فناوری تولید محصول آن شرکت را خریداری و محصول مورد نظر را در داخل کشور تولید کند. 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 یک 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 ادامه شرکت S2 موفق شد فناوری مورد نیاز شرکت L2 را توسعه دهد. اما برای اطمینان باید در آزمایشگاه‌های معتبر خارجی تست می‌شود. در این ستاد نانو به عنوان نهاد تسهیلگر بخشی از هزینه تست فناوری در خارج از کشور را پذیرفت. نتایج آزمایش‌ها عملکرد فناوری را تایید کرد. بنابراین در ادامه تعامل و همکاری بین شرکاء ادامه یافت.

**تجربه همکاری سوم:** بنیانگذار شرکت S3 به واسطه فعالیت‌های تحقیقاتی خود به دانش فنی تولید ماده‌ای دست یافت 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 نانو یک نشست تخصصی با هدف ارائه فناوری شرکت S3 به شرکت‌هایی صنعتی که پتانسیل استفاده از آن فناوری را دارند برگزار کرد. در طی نشست ارتباط اولیه بین شرکت S3 و L3 برقرار شد. در ادامه تعاملات بین طرفین همکاری ادامه داشت و تغییرات لازم بر روی فناوری شرکت S3 انجام شد. در شروع همکاری قرار بر این بود که شرکت S3 ماده اولیه مورد نیاز شرکت L3 را تامین 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. در حال حاضر نیز شرکت مشترک حاصل از شرکات طرفین همکاری راه‌اندازی شده است.

<sup>۱</sup> برابر حاصل تقسیم عدد ۵ (تعداد کیس‌های موفق) بر عدد ۳ (تعداد کیس‌های ناموفق) است بنابراین ضریب نرمات هر عامل در کیس‌های موفق ۱,۶۶ خواهد بود

<sup>۲</sup> نماد L مربوط به شرکت بزرگ و نماد S هم مربوط به شرکت کوچک است.

**تجربه همکاری چهارم:** شرکت I4 یک شرکت فعال در زمینه تولید قطعات خودرو برای بازار بعد از تولید<sup>۱</sup> است. این شرکت با توجه به رقابتی بودن بازار فعالیت خود، پروژه‌ای را به منظور ارتقاء کیفیت یکی از محصولات خود را شروع کرد. اما پس از راه‌اندازی خط تولید 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 نتوانست مشکل مورد نظر را رفع کنند. با این حال آن‌ها در 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. بنابراین ارتباط اولیه را با این شرکت برقرار کرده و بعد از نمایشگاه مذاکرات و تعاملات خود را ادامه دادند. در نهایت نیز قرارداد همکاری بین طرفین همکاری منعقد شد و شرکت S4 در طی بازه زمانی یکساله نیاز شرکت I4 را رفع کرد. البته باید توجه داشت که حضور ستاد نانو باعث اعتماد شرکت I4 به شرکت کوچک S4 شد.

**تجربه همکاری پنجم:** شرکت S5 یک شرکت کوچک دارویی است که به واسطه فعالیت‌های تحقیقاتی یک هیئت علمی دانشگاهی تاسیس 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 R&D شرکت S5 با اتکا به به دانش و تخصص خود و به ویژه 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. با این 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. شرکت S5 در حالی که تلاش‌های زیادی برای همکاری با شرکت‌های بزرگ دارویی در زمینه تولید دارو مورد نظر انجام داد اما در این زمینه موفق نبود. در این میان برگزاری یک نشست تخصصی در حوزه دارو توسط ستاد نانو منجر به برقرار ارتباط اولیه بین مدیران شرکت S5 و L5 شد. در ادامه نیز به واسطه حمایت‌های ستاد نانو و همچنین حمایت قابل توجه مدیریت ارشد شرکت L5 همکاری بین طرفین شروع و با موفقیت به پایان رسید. البته 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 با واسطه تلاش‌های صورت گرفته از سوی مسئولان شرکت S5 مشکل توزیع دارو در بازار نیز رفع شد.

**تجربه همکاری ششم:** در 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 راه‌حلی در دنیا، در داخل اقدام موثری در این خصوص صورت نگرفته بود. از این رو شرکت L6 به عنوان یکی از شرکت‌های اصلی تولیدکننده مقره در کشور به دنبال رفع مشکل مورد نظر بود و در این زمینه پروژه‌های تحقیقاتی را تعریف کرده بود که به نتیجه نرسیده بود. با این حال مسئولان شرکت L6 در یکی از همایش‌های ترویج نانو که توسط ستاد نانو برگزار شد با کارشناسان ستاد نانو دیدار کرد و نیاز خود در مورد مقره‌ها را مطرح کرد. کارشناسان ستاد نانو بررسی‌هایی را برای شناسایی شرکت نانویی توانمند در حوزه مورد نظر را انجام دادند و در نهایت شرکت S6 را معرفی کردند. بنابراین بلافاصله با اخذ موافقت مدیرعامل شرکت S6 برای همکاری، جلسه مشترکی بین مدیرعامل S6، نماینده ستاد نانو، کارگزار تبادل فناوری و مدیر فنی L6 برگزار شد و طرفین موافقت ضمنی خود برای همکاری را اعلام کردند. شرکت S6 پس از چند ماه موفق شد که نانوماده‌ای را تولید کند که ادعا

<sup>۱</sup> After Market: یعنی به صورت مستقیم به عنوان تامین‌کننده 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.





می کرد سطح مقره‌ها را آبگریز می‌کند. با این حال انجام تست‌های عملیاتی حاکی از آن بود که ماده مورد نظر ماندگاری ندارد. در ادامه نیز براساس رصد فناوری که توسط ستاد 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 باز می‌گردد 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 در طی بررسی‌ها خود متوجه شد که یک شرکت خارجی ظروف فریزری را تولید کرده است که دارای خاصیت آنتی‌باکتریال است. بنابراین مدیریت ارشد L7 تیم R&D شرکت را مامور کرد که فعالیت لازم در زمینه تولید ظروف آنتی‌باکتریال را شروع کند. تیم R&D شرکت L7 در طی بررسی‌ها خود از پانزدهمین نمایشگاه لوازم‌خانگی بازدید کرد و در این نمایشگاه از غرفه ستاد نانو و شرکت‌های نانویی بازدید کرد. مدیر R&D شرکت L7 در 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 نانو در میان گذاشت و از ستاد نانو درخواست کرد که شرکت توانمند برای رفع نیاز مذکور را به آن‌ها معرفی کند. در ادامه ستاد 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 فن‌آور 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.

**تجربه همکاری هشتم:** ستاد توسعه فناوری نانو به‌عنوان نهاد متولی توسعه فناوری نانو در کشور، همواره به دنبال فراهم کردن شرایط به‌کارگیری فناوری نانو در صنایع و بخش‌های مختلف کشور است. در این میان با توجه به مشکلات کشور در حوزه آب، ستاد نانو اقداماتی را در زمینه همکاری هر چه بیشتر با وزارت نیرو و به‌طور خاص شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور را انجام داد. در این میان با توجه به اینکه یکی از چالش‌های وزارت نیرو «حذف آلاینده‌ها از آب شامل فلزات سنگین مانند آرسنیک و کروم» بود بنابراین مسئولان وزارت نیرو از ستاد نانو درخواست کردند که در صورت توانایی برای رفع این مشکل اقدام کند. کارشناسان ستاد نانو در طی بررسی‌ها خود به این نتیجه رسیدند که S8 پتانسیل لازم برای حذف آلاینده‌ها از آب را دارد. با این حال 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. در نهایت نیز به دلایل متعددی دیگری همکاری بین طرفین با موفقیت همراه نبود.

در مجموع پس از انجام مصاحبه‌ها و مستندسازی آن‌ها، از تحلیل مضمون برای شناسایی عوامل موثر بر همکاری در هر مورد مطالعه استفاده شد. در جدول ۷ به صورت نمونه برخی از نقل‌قول‌ها مورد استفاده برای تحلیل مضمون بیان شده است. براساس تحلیل مضمون متن مصاحبه‌ها، مجموعه‌ای از عوامل موثر بر همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران شناسایی شدند که فهرست آن‌ها جدول ۶ آمده است. پس از شناسایی عوامل موثر بر همکاری، با مصاحبه مجدد با افراد مطلع در هر تجربه همکاری، میزان حضور هر عامل در هر یک از تجربه‌ها تعیین شد. سپس امتیاز حضور هر عامل برای کیس‌ها موفق و ناموفق (فرمول‌های ۱ و ۲) به تفکیک محاسبه شود و در نهایت همه عوامل بر روی یک نمودار دو بعدی که محور افقی نمره حضور عامل در کیس‌های موفق و محور عمودی نمره حضور عامل در کیس‌های ناموفق بود، ترسیم شدند. سپس براساس



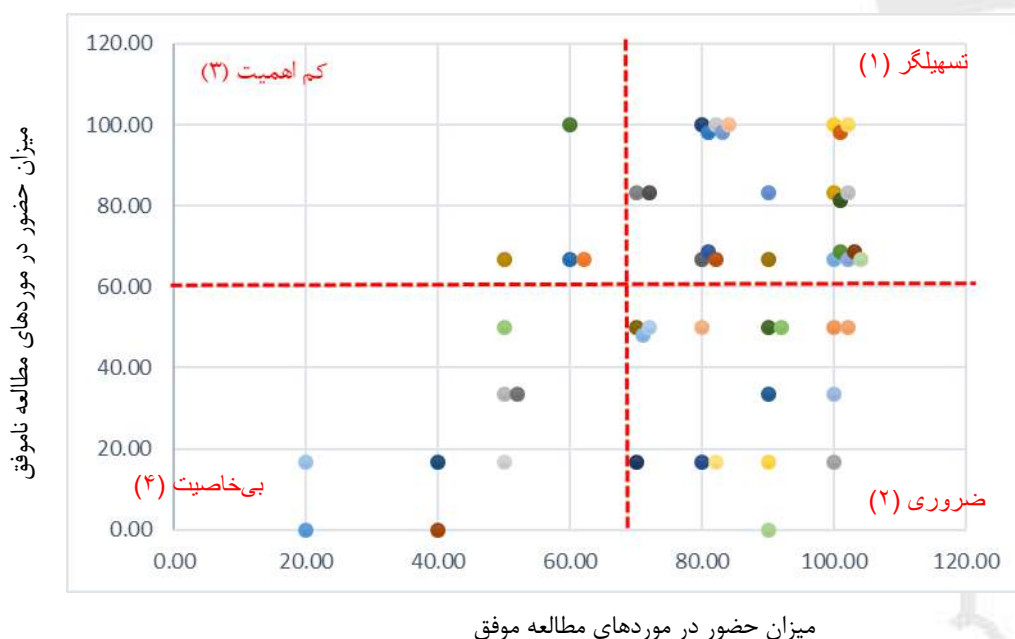
منطق شرط لازم (Dul & Hak, 2007) یک گونه‌شناسی از عوامل ارائه گردید. در واقع مرز حضور ۷۰ درصدی در کیس‌ها موفق (حداقل حضور قوی در ۳ و حضور متوسط در یک کیس) و ۶۰ درصدی در کیس‌ها ناموفق (حداقل حضور قوی در ۲ کیس) مبنای گونه‌شناسی قرار گرفتند (جدول ۵).

جدول ۵: محاسبه مرز تعیین عوامل مهم در کیس‌های موفق و ناموفق

کیس‌های ناموفق					کیس‌های موفق			کیس‌ها
کیس ۸	کیس ۷	کیس ۶	کیس ۵	کیس ۴	کیس ۳	کیس ۲	کیس ۱	عامل i
۰	۲	۲	۰	۱	۲	۲	۲	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 ۳) عوامل موثر بر همکاری در چهار گونه شامل تسهیلگر<sup>۱</sup> (۲۳ عامل)، کم اهمیت<sup>۲</sup> (۴ عامل)، بی‌خاصیت<sup>۳</sup> (۸ عامل) و ضروری<sup>۴</sup> (۱۶ عامل) قرار گرفتند (جدول ۶). عوامل گونه ضروری به واسطه حضور در کیس‌های موفق و عدم حضور در کیس‌های ناموفق به عنوان عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران شناخته شدند.



شکل ۳: گونه‌شناسی عوامل<sup>۱</sup>

<sup>1</sup>Facilitator

<sup>2</sup>Less Important

<sup>3</sup>Neutral

<sup>4</sup>Essential

## بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به تغییرات فضای کسب‌وکار در طی سال‌های اخیر، شرکت‌های بزرگ و کوچک دانش‌بنیان به منظور حفظ حیات خود به همکاری برای خلق نوآوری روی آورده‌اند. با وجود 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. از این رو در پژوهش حاضر با مطالعه ادبیات و بررسی ۸ مورد مطالعه در حوزه نانو فناوری ایران (به عنوان یک کشور در حال توسعه)، ۵۱ عامل تاثیرگذار بر همکاری فناورانه شناسایی شدند که در این میان ۱۶ عامل برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران ضروری شناخته شدند. در این میان بررسی‌ها نیز حاکی از آن است با وجود 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 شناسی عوامل ضروری برای موفقیت همکاری فناورانه نامتقارن بوده است.

با توجه به عدم آشنایی شرکت‌های بزرگ با فناوری‌هایی نانویی و همچنین آگاهی پایین شرکت‌های کوچک نانویی با 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 فناورانه موفق شده است. (کیس H و G) در این میان حضور بازیگرانی به منظور ارزیابی همراستایی فناوری شرکت نوآور با نیاز شرکت متقاضی برای موفقیت همکاری ضروری است. با این حال با توجه به اینکه مطالعات قبلی اغلب در کشورهای توسعه یافته که داری زیرساخت‌ها و تجهیزات لازم برای همکاری فراهم بوده‌اند بنابراین این به عامل تناسب فناوری با نیاز متقاضی اشاره نشده است.

همچنین اغلب شرکت‌های بزرگ در ایران دولتی بوده و عمدتاً براساس سیاست‌ها و برنامه‌های دولت و نه براساس 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 فناورانه متقاضی یک از عوامل ضروری برای موفقیت همکاری محسوب می‌شود.

در مطالعات متعددی به تاثیر منفی عدم تقارن اطلاعات در فضای همکاری اشاره شده است (Higgins & Rodriguez, 2006) ; (Van de Vrande, Vanhaverbeke, & Duysters, 2009) ; و این موضوع به عنوان یک چالش همکاری نامتقارن مطرح شده است (Oughton, Mortara, & Minshall, 2013) ; (Minshall, Mortara, Valli, & Probert, 2010). 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 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, Salami, Soofi, & Tabatabaieian, 2018). بنابراین طرفین همکاری در زمینه تعیین نقطه خروج همکاری با چالش روبرو می‌شوند. با این حال حضور نقش تنظیم‌گری

<sup>۱</sup> به منظور نمایش همه عوامل در نمودار و جلوگیری از همپوشانی عوامل، امتیاز محور افقی به صورت جزئی تغییر داده شده است.

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 (Asadifard & Khaledi, 2019). در این شرایط دسترسی به نمونه محصول خارجی به 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 بنابراین شرکت‌های کوچک از همکاری نامتقارن هراس دارند. از طرف دیگر به واسطه حاکم بودن فرهنگ "خرید محصولات خارجی" و "در اینجا اختراع نشده"، شرکت‌های بزرگ تمایل زیادی برای همکاری با شرکت‌های کوچک ندارند (Asadifard & Khaledi, 2019). لذا مطابق با پژوهش‌های قبلی (Oughton et al., Minshall et al., 2010; 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; Kim Alvarez, 1999; Thorgren, Wincent, & Örtqvist, 2012; Sammer, 2006; Hogenhuis et al., 2017) و درک متقابل طرفین همکاری (Hogenhuis et al., 2017) و درک متقابل طرفین همکاری (Hogenhuis et al., 2017; Zhang, Baden-Fuller, & Spithoven, Vanhaverbeke, & Roijakkers, 2013; Mangematin, 2007) و غیره اشاره کرد.

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

## پیوست

### جدول ۶: فهرست عوامل موثر بر همکاری

عامل	گونه	کیس <sup>۲</sup>	مبانی نظری (منابع)
شدت تعاملات	ضروری	A-B-H	(Dyer & Singh, 1998)
سابقه آشنایی قبلی مدیران طرفین همکاری	بی‌خاصیت	A-B-E	(Porto Gómez, Lavie, Haunschild, & Khanna, 2012); (Otegi Olaso, & Zabala-Iturriagoitia, 2016); (Vanhaverbeke, Duysters, & Noorderhaven, 2002)

<sup>1</sup>Not Invented Here

<sup>۲</sup> این ستون مشخص می‌کند که هر عامل در کدام یک از کیس‌ها مورد اشاره قرار گرفته است. به عنوان مثال در کیس‌های H.B.A با عامل شدت تعاملات به عنوان عامل موثر بر همکاری اشاره شده است. عواملی که هیچ حرف جلوی آن‌ها وجود ندارد یعنی در هیچ کیسی 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 کیس‌ها از مصاحبه‌شوندگان سوال شده است.

مبانی نظری (منابع)	کیس <sup>۲</sup>	گونه	عامل
; Shah ; Schoenmakers & Duysters, 2006Jiang et al., 2013) (& Swaminathan, 2008	A-B-C-D- E-F-G-H	تسهیلگر	اعتماد بین طرفین همکاری
(; Shah & Swaminathan, 2008Morgan & Hunt, 1994)	B-D-G-H	تسهیلگر	تعهد طرفین همکاری
(; Stern et al., 2014; Polzer, 2004Arend, 2009)	A-C-E-H	تسهیلگر	شهرت و اعتبار طرفین همکاری
; Higgins & Rodriguez, Datar, Frankel, & Wolfson, 2001) (; Van de Vrande et al., 20092006	E-F	ضروری	تقارن اطلاعات
(K. Lee, Park, & Yoon, 2016)	A-B	تسهیلگر	آگاهی دقیق متقاضی از نیاز فناورانه و ارزش فناوری
; Kim & Higgins, Emden, Calantone, & Droge, 2006) (; Thorgren et al., 2012; Solesvik & Encheva, 20102007	E	ضروری	داشتن منابع مکمل
; Reuer ; Paier & Scherngell, 2011Chen & Karami, 2010) (& Lahiri, 2013	B-E	بی خاصیت	نزدیکی جغرافیایی (فاصله جغرافیایی - کیلومتر)
; Jiang et al., Aghasi, Colombo, & Rossi-Lamastra, 2017) (; Shin, 20022013	H	تسهیلگر	نداشتن بازار فعالیت مشترک
; Paier & Kavusan, Noorderhaven, & Duysters, 2016) (; Rothaermel & Deeds, 2006Scherngell, 2011	A-B-E	تسهیلگر	تجربه قبلی همکاری
; Eisenhardt & Schoonhoven, Chen & Karami, 2010) (; Schulze & Brojerdi, 20121996	A-C	ضروری	ظرفیت جذب (تشابه دانش و فناوری و ...)
(Chaston, 1999)	A-F-H	تسهیلگر	نهاد کارگزار (فرآیند)
; Weiblen & Katzy, Turgut, Holzmann, & Sailer, 2013) (Chesbrough, 2015	C-D-E-G	تسهیلگر	رویدادها و نهادهای به هم رسان
; Miotti & ; Huggins, 2001Hanna & Walsh, 2008) (Sachwald, 2003	A-B-C-D- F-H	تسهیلگر	سیاست های و قوانین دولتی حمایت کننده
; Van de Vrande et Billitteri, Lo Nigro, & Perrone, 2013) (al., 2009	G	تسهیلگر	صنعت پویا و رقابتی
(Diestre & Rajagopalan, 2012)	C	تسهیلگر	قابلیت کاربرد گسترده فناوری
(Szulanski, 1996)		تسهیلگر	دانش فنی اختصاصی
Stolwijk, den Hartigh, Vanhaverbeke, Ortt, & van Beers, ) (2015	C-E-G	بی خاصیت	جایگاه فناوری در چرخه عمر
(; Kumar, 2014Chen & Karami, 2010)	C	ضروری	توسعه فناوری نوآور مطابق با نیاز بازار
(; Weiblen & ; Oughton et al., 2013Kohler, 2016) (Chesbrough, 2015	B-E-F	تسهیلگر	تعیین تیم نظارت و هماهنگی
(; Kumar, 2014Chen & Karami, 2010)	B-C-E-F- H	تسهیلگر	نقطه اتصال مشخص
(; Belderbos, Cassiman, Faems, Leten, & Van Looy, 2014) (Carson & John, 2013	A-B-C-E- F-G-H	تسهیلگر	حمایت و ثبات مدیریت ارشد
; Edwards-Barzi, Cortelezzi, Marseguerra, & Zoia, 2015) Schachter, Castro-Martínez, Sánchez-Barrioluengo, (Anlló, & Fernández-De-Lucio, 2013	A-C-D-F- G-H	ضروری	شفافیت اهداف و وظایف طرفین
	E-F	بی خاصیت	اندازه شرکت بزرگ
	B-E-H	تسهیلگر	رویکرد بلندمدت تصمیم گیری (نگرش بلندمدت طرفین برای ادامه همکاری)

عامل	گونه	کیس <sup>۲</sup>	مبانی نظری (منابع)
ریسک پذیری طرفین همکاری (پذیرش تست محصول و فناوری و...)	تسهیلگر	A-B-D-E-G	
دسترسی به نمونه محصول خارجی	ضروری	A-B-C-E	
نهاد تنظیم‌گر	ضروری	A-C-E-F-H	
عدم دسترسی به فناوری خارجی (تحریم، قیمت بالا و...)	تسهیلگر	A-B-C-H	
فرهنگ همکاری و نگرش بُرد-بُرد	ضروری	A-C-D-E	; Lavie & ; Hennart & Zeng, 2002 Emden et al., 2006 (Drori, 2012)
واقعی بودن نیاز فناورانه	ضروری	A-B-C-D-F-G-H	
نهاد تسهیلگر (اعطای وام و گونت)	تسهیلگر	A-B-C-D-E-F-H	; Sapsed, Grantham, & ; Kohler, 2016 Chaston, 1999 (DeFillippi, 2007)
درک متقابل طرفین	ضروری	B-C-D-E-H	
دسترسی مداوم به امکانات و مواد تولید (متغیر بودن مواد اولیه مانع موفقیت همکاری می‌گردد)	تسهیلگر	B	
دسترسی به تجهیزات لازم برای تست محصول	بی‌خاصیت	A-E-H	
کوتاه بودن فرآیند تصمیم‌گیری (عدم تاخیر در پرداخت‌ها و بوروکراسی بالا و...)	کم‌اهمیت	A-C-F-H	
مشتری محصول متقاضی (نوع کسب‌وکار متقاضی B2B یا B2C)	تسهیلگر	A-C-D	
ارتباط شرکت نوپا با فضای دانشگاهی	بی‌خاصیت	B-E-F	
دانش و مهارت مذاکره و ارائه توانمندی	کم‌اهمیت	C	
بازار (وجود مشتریان پیشگام، شبکه توزیع و...)	ضروری	A-B-G	
تضمین خرید	کم‌اهمیت	F	
تامین مالی (بانک‌ها، سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر و...)	ضروری	A-B-C-E	
توانایی فن‌آور برای انجام فعالیت‌های جانبی به منظور تامین مایحتاج اولیه خود در طی فرآیند همکاری	تسهیلگر	A	
ماهیت متقاضی (دولتی یا خصوصی)	بی‌خاصیت	C-D	
وجود استاندارد و تست مشخص برای ارزیابی محصول نهایی	ضروری	C-G	
همراستا بودن فناوری نوآور با نیاز متقاضی	ضروری	F-G	
حضور نهاد اثبات‌کننده فناوری	تسهیلگر	A	
حضور نهاد ارزشگذاری فناوری	بی‌خاصیت	C-D	
نبود فرهنگ خرید محصولات خارجی	کم‌اهمیت	A	

عامل	گونه	کیس <sup>۲</sup>	مبانی نظری (منابع)
تناسب طرفین همکاری	ضروری	A-H	; Thorgren et al., ; Sammer, 2006 Oughton et al., (2013)

جدول ۷: نمونه تحلیل تم تعیین ارتباط بین عوامل ضروری و نقش های اکوسیستم همکاری فناورانه نامتقارن در حوزه نانو فناوری ایران

عوامل	نقل قول ها
شدت تعاملات	- کارگزاری: "با توجه به عدم تطابق فناوری ما (SC) با نیاز LC، بنابراین کارگزار تعاملات زیادی بین ما برقرار کرد".
تقارن اطلاعات	- مشاوره: "مشاوران ستاد 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 می دهد".
منابع مکمل	- سیاستگذاری: "بخشی از هزینه و امکانات پروژه توسط شرکت بزرگ به عنوان کارفرما و بخشی از آن هم از سوی ستاد نانو برای فراهم کردن شرایط شروع پروژه تامین گردید". - به هم رسانی: "مدیرعامل SE به واسطه برنامه های ترویجی آگاهی لازم نسبت به امکانات و تجهیزات IE برای تولید محصول مشترک را کسب کرده بود".
نهاد تنظیم گر	تنظیم گری: "معمولاً در حوزه های فناوری و بعد از ساخته شدن هر دستگاهی، سازمان استاندارد، استاندارد خاصی برای آن در نظر ندارد".
فرهنگ	متخصص: "برای رفع چالش اینکه شرکتهای نوپا به زمان و هزینه شرکت های بزرگ برای تجاری سازی توجه نمی کنند می توانند از کارگاه های آموزشی و با داستان های موفقیت استفاده کرد".
واقعی بودن نیاز فناورانه	کارگزاری: "کارگزاری تبادل فناوری با توجه به اینکه از واقعی بودن نیاز متقاضی مطمئن نبودند بنابراین به منظور بررسی شرایط متقاضی و ارزیابی واقعی بودن نیاز آن ها از شرکت مورد نظر بازدید کرد".
درک متقابل طرفین	کارگزاری: "ما (SC) به دلیل عدم آشنایی با فضای کسب و کار، شرایط LC را به خوبی درک نمی کردیم و برعکس. با این حال کارگزاران تبادل فناوری در این زمینه به ما کمک کردند".
بازار (مشتریان پیشگام	سیاستگذاری: "ستاد نانو یک شبکه ی حمایتی تشکیل داده بود که اگر شرکت ها در این شبکه خرید می کردند، شامل تخفیف هایی می شدند".
ظرفیت جذب	متخصص: "شرکت LC چون از لحاظ فنی توانایی بررسی دقیق و فنی محصول تولید شده در SC را نداشت یک دانشجوی دکتری شیمی دانشگاه تربیت مدرس را به خدمت گرفت".
توسعه فناوری مطابق با نیاز بازار	- مشاوره: "به خاطر دارم که مشاور توسعه فناوری ستاد نانو به ما پیشنهاد داد تا کاربرد فناوری الیاف نانو در صنعت نیروگاهی را اثبات کنیم".
شفافیت اهداف و وظایف	کارگزاری: "در طی قرارداد سه جانبه وظایف و تعهدات هر یک از طرفین همکاری مشخص شده بود. مشاوره کارگزار تبادل فناوری در این زمینه بسیار مفید بود".
تامین مالی	سرمایه گذاری: "موسسه توسعه فناوری نخبگان (شرکت VC) نقش مثبتی داشت و اگر این VC بر روی شرکت ما سرمایه گذاری نمی کرد مجموعه رایمون توان ادامه فعالیت را نداشت".
استاندارد محصول	متخصص: "برای بحث آنتی باکتریال 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	اعتمادسازی: "یکی از دلایل اعتماد ما به رامو آلیبرت حضور ستاد نانو بود که به عنوان یک نهاد مرجع و مورد تایید ما مطرح بود و در صورتی که فناوری را تایید می کرد 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 می شد این مشکل پیش نمی آمد".

<sup>۱</sup> حرف اول بیانگر نوع شرکت که حرف S برای شرکت کوچک و حرف L برای شرکت بزرگ به کار می رود. حرف دوم نیز بیانگر علامت کیس مورد نظر است.

عوامل	نقل قول‌ها
تناسب طرفین همکاری	-کارگزاری: "یکی از مهمترین دلایل انتخاب شرکت نوآور این بود که به واسطه تعامل با کارگزار متوجه شدیم که شرکت نوآور سابقه فعالیت تولیدی داشته و به خوبی شرایط ما (متقاضی) در عرصه تولید را درک می‌کند".
دسترسی به نمونه محصول خارجی	سیاستگذاری: "در واقع نرخ ارز باعث شده بود که واردات ماده مورد نظر گران تمام شد و این موضوع تاثیر مثبت بر فرآیند همکاری داشت".

## منابع

- بحرینی‌زارج، م.، دهکردی، ع. م. و میگون‌پوری، م. (۱۳۹۷). نقش‌های بنگاه جدید فناوری نانو در توسعه محصول مشترک با شرکت صنعتی. فصلنامه توسعه کارآفرینی، دوره ۱۱ (شماره ۱).
- Aghasi, K., Colombo, M. G., & Rossi-Lamastra, C. (2017). Acquisitions of small high-tech firms as a mechanism for external knowledge sourcing: The integration-autonomy dilemma. *Technological Forecasting and Social Change*.
- Ahmadvand, E., Salami, S. R., Soofi, J. B., & Tabatabaeian, S. H. (2018). Catch-up process in nanotechnology start-ups: The case of an Iranian electrospinning firm. *Technology in Society*.
- Alvarez, S. A. (1999). *Entrepreneurial alliances: Prescriptions for alliance success with larger firms*. University of Colorado.
- Arend, R. J. (2009). Reputation for cooperation: contingent benefits in alliance activity. *Strategic management journal*, 30(4), 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(1), 88-100.
- Asadifard, R., & Khaledi, A. (2019). Challenges of Asymmetric Technological Collaboration between Large Companies and Nanotechnology Startups. *Science and Technology Policy*, 11(3), 15-30. doi:10.22034/jstp.2019.11.3.2069
- Barzi, F., Cortelezzi, F., Marseguerra, G., & Zoia, M. G. (2015). Cooperative innovation: In quest of effective partners. Evidence from Italian firms. *Innovation*, 17(3), 281-307.
- Bayona, C., Garcia-Marco, T., & Huerta, E. (2001). Firms' motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms. *Research policy*, 30(8), 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(5), 841-852.
- Berthon, B., Kavathekar, J., Morvan, L., Hintermann, F., & Vazirani, M. (2015). *Harnessing the Power of Entrepreneurs to Open Innovation*. Retrieved from [https://www.accenture.com/t20151005T162506\\_w\\_us-en/acnmedia/Accenture/next-gen/B20/Accenture-G20-YEA-2015-Open-Innovation-Executive-Summary.pdf](https://www.accenture.com/t20151005T162506_w_us-en/acnmedia/Accenture/next-gen/B20/Accenture-G20-YEA-2015-Open-Innovation-Executive-Summary.pdf)
- Bessant, J., & Rush, H. (1995). Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer. *Research policy*, 24(1), 97-114. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(93\)00751-E](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(93)00751-E)
- Billitteri, C., Lo Nigro, G., & Perrone, G. (2013). Drivers influencing the governance of inter-firm relationships in the biopharmaceutical industry: an empirical survey in the Italian context. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(1), 107-126.
- Brunswick, S., & Chesbrough, H. (2018). The Adoption of Open Innovation in Large Firms: Practices, Measures, and Risks. *Research-Technology Management*, 61(1), 35-45.
- Carson, S. J., & John, G. (2013). A theoretical and empirical investigation of property rights sharing in outsourced research, development, and engineering relationships. *Strategic management journal*, 34(9), 1065-1085.
- Casals, F. E. (2011). *The SME Co-operation Framework, a Multi-method Secondary Research Approach to SME Collaboration*. Paper presented at the 2010 International Conference on E-business, Management and Economics. IPEDR.



- 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(5), 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(2-4), 282-299 .
- Cherni, M. (2011). *How to Evaluate the Prospective Partner in Inter-firm Cooperation in Innovation*. Retrieved from
- 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*, 19(3), 391 . ۴۰۶-
- Dasí-Rodríguez, S., & Pardo-del-Val, M. (2015). Seeking partners in international alliances: The influence of cultural factors. *Journal of Business Research*, 68(7), 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(1), 201-238 .
- Diestre, L., & Rajagopalan, N. (2012). Are all 'sharks' dangerous? new biotechnology ventures and partner selection in R&D alliances .*Strategic management journal*, 33(10), 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. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 59(8/9), 640-649 .
- Dyer, J. H. (1996). Specialized supplier networks as a source of competitive advantage: Evidence from the auto industry. *Strategic management journal*, 17(4), 271-291 .
- Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of management review*, 23(4), 660-679 .
- Edwards-Schachter, M., Castro-Martínez, E., Sánchez-Barrioluengo, M., Anlló, G., & Fernández-De-Lucio, I. (2013). Motives for international cooperation on R&D and innovation: empirical evidence from Argentinean and Spanish firms. *International Journal of Technology Management*, 62(2/3/4), 128-151 .
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management review*, 14(4), 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(2), 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(4), 330-341 .
- Fadol, Y. Y., & Sandhu, M. A. (2013). The role of trust on the performance of strategic alliances in a cross-cultural context: A study of the UAE. *Benchmarking: An International Journal*, 20(1), 10 . ۱۲۸-۶
- Franco, M. (2011). Determining factors in the success of strategic alliances: an empirical study performed in Portuguese firms. *European Journal of International Management*, 5(6), 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(1), 15-27 .
- Hanna, V., & Walsh, K. (2008). Interfirm cooperation among small manufacturing firms. *International Small Business Journal*, 26(3), 299 . ۳۲۱-
- Hennart, J.-F., & Zeng, M. (2002). Cross-cultural differences and joint venture longevity. *Journal of International Business Studies*, 33(4), 699-716 .

- Higgins, M. J., & Rodriguez, D. (2006). The outsourcing of R&D through acquisitions in the pharmaceutical industry. *Journal of Financial Economics*, 80(2), 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(3), 357-381 .
- Hogenhuis ,B. N., van den Hende, 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* . ۴۷-۳۹ , (۱)۵۹ ,
- Hogenhuis, B. N., Van Den Hende, 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(01), 17500 .<sup>۹</sup>
- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research policy*, 35(5), 715-728 .
- Huggins, R. (2001). Inter-firm network policies and firm performance: evaluating the impact of initiatives in the United Kingdom. *Research policy*, 30(3), 443-458 .
- Imaginatik, & Masschallenge. (2016). *The state of startup/ corporate collaboration 2016*. Retrieved from
- 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(6), 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(8), 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(2), 238-261 .
- Katzy, B., Turgut, E .,Holzmann, T., & Sailer, K. (2013). Innovation intermediaries: a process view on open innovation coordination. *Technology Analysis & Strategic Management*, 25(3), 295-309 .
- 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(10), 2153-2165 .
- Kim, J. W., & Higgins, M. C. (2007). Where do alliances come from?: The effects of upper echelons on alliance formation. *Research policy*, 36(4), 499-514 .
- Kohler, T. (2016). Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. *Business Horizons*, 59(3), 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.
- Kumar, R. (2014). Managing ambiguity in strategic alliances. *California Management Review*, 56(4), 82-102 .
- Lai, J.-H., Chang, S.-C., & Chen, S.-S. (2010). Is experience valuable in international strategic alliances? *Journal of International Management*, 16(3), 247-261 .
- Lai, W.-H., & Chang, P.-L. (2010). Corporate motivation and performance in R&D alliances. *Journal of Business Research*, 63(5), 490-49 .<sup>۱۰</sup>doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2009.04.007>
- Lavie, D., & Drori, I. (2012). Collaborating for knowledge creation and application: The case of nanotechnology research programs. *organization Science*, 23(3), 704-724 .
- Lavie, D., Haunschild, P. R & .,Khanna, P. (2012). Organizational differences, relational mechanisms, and alliance performance. *Strategic management journal*, 33(13), 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(2), 117 .
- Lee, S., Park, G., Yoon, B., & Park, J. (2010). Open innovation in SMEs—An intermediated network model. *Research policy*, 39 . ۳۰۰-۲۹۰ , (۲)
- 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(1), 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(1), 160-193 .
- Lindgreen, E. R., & Horn, D. (2015). *On the road to corporatestartup collaboration* Retrieved from <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2015/12/new-horizons-2015.pdf>
- Livieri, B., & Kaczmarek, M. (2015, 13-16 July 2015). *Modeling of Collaborative Enterprises -- CSFs-Driven High-Level Requirements*. Paper presented at the 2015 IEEE 17th Conference on Business Informatics.
- Liyanage, C., Elhag, T., Ballal, T., & Li, Q. (2009). Knowledge communication and translation-a knowledge transfer model. *Journal of Knowledge Management*, 13(3), 118-131 .
- Marxt, C., & Link, P. (2002). Success factors for cooperative ventures in innovation and production systems. *International Journal of Production Economics*, 77(3), 219-229 .
- Mazloomi Khamseh, H., & Jolly, D. R. (2008). Knowledge transfer in alliances: determinant factors. *Journal of Knowledge Management*, 12(1), 37-50 .
- Minshall, T., Mortara, L., Valli, R., & Probert, D. (2010). Making "asymmetric" partnerships work. *Research-Technology Management*, 53(3), 53-63 .
- Miotti, L., & Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: why and with whom?: An integrated framework of analysis. *Research policy*, 32(8), 1481-1499 .
- Möller, K., & Svahn, S. (2003). Managing strategic nets: A capability perspective. *Marketing theory*, 3(2), 209-234 .
- Morgan, R. M., & Hunt, S. D. (1994). The commitment-trust theory of relationship marketing. *The journal of marketing*, 20-38 .
- Narula, R. (2004). R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalisation. *Technovation*, 24(2), 153-161 .
- Nielsen, B. B. (2007). Determining international strategic alliance performance: A multidimensional approach. *International Business Review*, 16(3), 337-361 .
- Oughton, D., Mortara, L., & Minshall, T. (2013). Managing asymmetric relationships in open innovation: lessons from multinational companies and SMEs. In *Open Innovation in the Food and Beverage Industry* (pp. 276-293): Elsevier.
- Paier, M., & Scherngell, T. (2011). Determinants of collaboration in European R&D networks :empirical evidence from a discrete choice model. *Industry and Innovation*, 18(1), 89-104 .
- Polzer, J. T. (2004). How subgroup interests and reputations moderate the effect of organizational identification on cooperation. *Journal of management*, 30(1), 71-9 .
- Porto Gómez, I., Otegi Olaso, J. R., & Zabala-Iturriagoitia, J. M. (2016). Trust builders as open Innovation intermediaries. *Innovation*, 18(2), 145-163 .
- Rai, A., Borah, S., & Ramaprasad, A. (1996). Critical success factors for strategic alliances in the information technology industry: An empirical study. *Decision Sciences*, 27(1), 141-155 .
- Reuer, J. J., & Lahiri, N. (2013). Searching for alliance partners: Effects of geographic distance on the formation of R&D collaborations. *organization Science*, 24(1), 25-48 .
- Rita E Cunha, P. P. N., Prof Joana Story, Dr, 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*, 13(3), 334-358 .
- Rothaermel, F. T., & Deeds, D. L. (2006). Alliance type, alliance experience and alliance management capability in high-technology ventures. *Journal of Business Venturing*, 21(4), 429-460 .
- Sammer, J. (2006). Alliances: How to get desired outcomes. *Business Finance*, 12(4), 38-40 .
- Sapsed, J., Grantham, A., & DeFillippi, R. (2007). A bridge over troubled waters: Bridging organisations and entrepreneurial opportunities in emerging sectors. *Research policy*, 36(9), 1314-1334 .
- Schoenmakers, W., & Duysters, G. (2006). Learning in strategic technology alliances. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(2), 245-264 .

- Schulze, A., & Brojerdi, G. J. C. (2012). The effect of the distance between partners' knowledge components on collaborative innovation. *European Management Review*, 9(2), 85-98 .
- 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(4), 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(5), 471-494 .
- Shin, I. (2002). Evolution of the KOSDAQ Stock Market: Evaluation and Policy Issues. *Role of Capital Markets in Asian Economic Development. Tokyo: Tokyo Club Foundation for Global Studies (7-8 March)* .
- 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*, 11(7-8), 501-510 .
- Spithoven, A., Vanhaverbeke, W., & Roijakkers, N. (2013). Open innovation practices in SMEs and large enterprises. *Small Business Economics*, 41(3), 537-562 .
- Stern, I., Dukerich, J. M., & Zajac, E. (2014). Unmixed signals: How reputation and status affect alliance formation. *Strategic management journal*, 35(4), 512-531 .
- Stolwijk, C., den Hartigh, E., Vanhaverbeke, W., Ortt, J., & 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(8), 925-945 .
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic management journal*, 17(S2), 27-43 .
- Talebi, K., Rezazadeh, A., & Najmabadi, A. D. (2015). SME alliance performance: the impacts of alliance entrepreneurship, entrepreneurial orientation, and intellectual capital. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 24(2), 187-207 .
- Thorgren, S., Wincent, J., & Örtqvist, D. (2012). Unleashing synergies in strategic networks of SMEs: The influence of partner fit on corporate entrepreneurship. *International Small Business Journal*, 30(5), 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(1), 62-80 .
- van der Boon, A., & Faynshteyn, M. (2017). How Can Startups Collaborate with Large Companies? In W. Vanhaverbeke (Ed.), *Managing Open Innovation in SMEs* (pp. 130-149). Cambridge: Cambridge University Press.
- 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(6), 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(1), 137-147 .
- Weiblen, T., & Chesbrough, H. W. (2015). Engaging with startups to enhance corporate innovation. *California Management Review*, 57(2), 66-90 .
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods* 4<sup>th</sup> ed. Paper presented at the United States: Library of Congress Cataloguing-in-Publication Data.
- 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(4), 515-528 .

## Essential factors for successful asymmetric technological collaboration between large and small firms in Iran's nanotechnology sectors

**Shaban Elahi**

Associate Professor, Tarbiat Modares University

**Arman khaledi**

PhD Student of Science and Technology Policy, Tarbiat Modares University

**Mehdi Majidpour**

Assistant Professor, Department of Management, Science & Technology, Amirkabir University of Technology

**Reza Asadifard**

Assistant professor, Technology Studies Institute

### Abstract

Changes in the business environment over recent years have led many large companies to seek asymmetric technological collaboration with small firms. However, because of the complexity and multidimensionality of collaboration process, their failure rate is high. Therefore, it is necessary to identify the factors that influence the success of asymmetric technological collaboration. However, most previous studies focused on the study of one specific factor or have been conducted in the context of developed countries. Therefore, the present article attempts to identify the essential factors for the success of collaboration by the studying the 8 case of asymmetric technological collaboration in Iran's nanotechnology sector. The results of the analysis led to the identification of 16 essential factors in the success of collaboration, including transparency of goals and tasks, alignment of technology with the requirements of large firms and information asymmetry.

**Keywords:** technological collaboration, large firms, SMA