

شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌های پروژه‌های همکاری فناوری

(حوزه زیست فناوری)

محمد نقی زاده^{۱*}

جهانیار بامداد صوفی^۱

مریم میرافشار^۲

چکیده

با وجود اهمیت فراوان همکاری‌های فناورانه به‌عنوان منبع کلیدی نوآوری و بهبود رقابت‌پذیری سازمان‌ها، هر ساله بخش زیادی از پروژه‌های مختلف در زمینه همکاری‌های فناوری با شکست مواجه می‌شوند. اصولاً ریسک‌های مختلفی را می‌توان برای هر همکاری فناوری برشمرد که با شناسایی، ارزیابی و مدیریت این ریسک‌ها پیش از وقوع، می‌توان احتمال شکست آن را به صورت محسوسی کاهش داد. این تحقیق تلاش دارد تا به این سؤال اساسی پاسخ دهد که ریسک‌های موجود در همکاری‌های فناوری به‌ویژه در پروژه‌های با فناوری برتر حوزه زیست فناوری چه می‌باشند. جهت پاسخ به این سؤال کلیدی تلاش شده‌است تا تعدادی از پروژه‌های همکاری فناوری در حوزه زیست فناوری انتخاب و ریسک‌های موردنظر شناسایی شوند و سپس شدت تأثیر، احتمال وقوع و احتمال شناسایی هر ریسک نیز با روش‌های مناسب تخمین زده شود. در این مقاله ۴۶ ریسک مربوط به همکاری‌های فناوری را در چهار بعد فردی، میان‌فردی، سازمانی و محیطی طبقه‌بندی گردید. که از میان این موارد ده عنوان ریسک به‌عنوان ریسک‌های با عدد اولویت ریسک بالاتر ارزیابی گردید. براساس اولویت‌بندی صورت گرفته و یافته‌های تحقیق، پیشنهاداتی جهت کاهش احتمال شکست پروژه‌های همکاری فناوری ارائه گردید.

واژگان کلیدی:

همکاری فناوری، عدد اولویت ریسک، احتمال وقوع ریسک، شدت تأثیر، احتمال شناسایی

۱. عضو هیات علمی دانشکده مدیریت و حسابداری دانشگاه علامه طباطبائی

* نویسنده دار مکاتبات: m.naghizadeh@atu.ac.ir

۲. کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی دانشگاه علامه طباطبائی

۱- مقدمه

در جهان امروز، اقتصاد کشورهای توسعه یافته بر محور بنگاه‌های دارای فناوری پیشرفته شکل می‌گیرد. فناوری‌های برتر عموماً از سرعت تغییرات بالاتر و هزینه تحقیق و توسعه بیشتری برخوردار می‌باشند. برنامه‌ریزی در جهت توسعه پروژه‌های با فناوری پیشرفته از اهمیت بسزایی در فرآیند توسعه کشور و بنگاه‌های اقتصادی برخوردار است. به سبب پیچیدگی بالای این فناوری‌ها و دانش‌محور بودن آن‌ها، بخش زیادی از این پروژه‌ها نیازمند همکاری‌های فناورانه با مجموعه‌های داخلی و خارجی است. روش‌های همکاری فناوری بسته به نوع فناوری، اهداف طرفین و شرایط همکاری، متفاوت و در برخی موارد بسیار متنوع هستند (Chiesa & Manzini, 1998). امروزه همکاری‌های بین‌سازمانی همچون مشارکت‌های راهبردی و سرمایه‌گذاری‌های مشترک جزء مهم‌ترین ابزار مدیریت کسب‌وکار برای بهبود رقابت‌پذیری سازمان‌ها به‌ویژه در محیط‌های پیچیده و با تغییرات فزاینده کنونی است. مشارکت‌ها، شکاف بین منابع موجود شرکت و الزامات موردنیاز آینده را پر می‌کنند و با امکان دسترسی سازمان‌ها به منابع بیرونی و نیز با ایجاد هم‌افزایی، ترویج یادگیری و تغییر سریع، رقابت‌جویی سازمان‌ها را افزایش می‌دهند. ارتباطات مشارکتی در مراحل (نقاط) مختلف زنجیره ارزش شرکت اتفاق می‌افتد و می‌تواند در طیفی بین دو محدوده «خرید» و «یکپارچگی کامل - ادغام و مالکیت» نمایش داده شود (رضایی‌پور، ۱۳۹۲). اهداف مبتنی بر بازار، دستیابی به بازارهای خارجی، صرفه‌جویی اقتصادی، دانش بازار محلی، کاهش ریسک، کاهش زمان ورود محصول به بازار و دستیابی به دانش فناورانه بخشی از اهداف سازمان‌ها جهت همکاری فناورانه است (Thompson, 2005; Nummela, 2003)

با اینکه همکاری‌های فناوری به‌ویژه در حوزه‌های با فناوری برتر از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، اما با چالش‌ها و تهدیدات زیادی نیز مواجه است. هر ساله بخش زیادی از همکاری‌های فناوری در پروژه‌های مختلف با شکست مواجه می‌شوند. اصولاً ریسک‌های مختلفی را می‌توان برای هر همکاری فناوری برشمرد. عمده‌ترین تعریف ریسک در استاندارد پی‌ام‌باک^۱ بدین صورت می‌باشد: ریسک یک وضعیت یا واقعه غیر مسلم است که اگر اتفاق بیافتد حداقل بر یکی از اهداف پروژه اثر دارد. اهداف می‌توانند محدوده زمان‌بندی، هزینه و کیفیت باشند (PMBOK, 2013). شناسایی، ارزیابی و مدیریت این ریسک‌ها پیش از وقوع می‌تواند احتمال موفقیت یک پروژه همکاری فناوری را به‌صورت محسوس افزایش دهد. اصولاً پیرامون شناسایی و ارزیابی ریسک‌ها در پروژه‌های نوآوری و همکاری

1. PMBOK

فناوری مطالعات اندکی صورت گرفته‌است. از طرف دیگر با توجه به بستر اقتصادی، اجتماعی، فناورانه و سیاسی حاکم بر بنگاه‌های ایرانی، نوع، شدت و احتمال وقوع این ریسک‌ها با سایر کشورها دارای تفاوت معناداری است. از این‌رو این تحقیق تلاش دارد تا به این سؤال اساسی پاسخ دهد که ریسک‌های موجود در همکاری‌های فناوری به‌ویژه در پروژه‌های با فناوری برتر چه می‌باشند و شدت تأثیر، احتمال وقوع و همچنین احتمال شناسایی آن‌ها به چه صورت است. جهت پاسخ به این سؤال کلیدی تلاش شده‌است تا تعدادی از پروژه‌های همکاری فناوری در حوزه زیست فناوری انتخاب و ریسک‌های موردنظر شناسایی و شدت و احتمال وقوع به همراه احتمال شناسایی هر ریسک نیز با روش‌های مناسب تخمین زده شود.

در ادامه مقاله، در بخش دوم به بررسی ادبیات تحقیق پرداخته می‌شود، بخش سوم روش‌شناسی به‌کاررفته را مورد بررسی قرار می‌دهد و در ادامه یافته‌های تحقیق ارائه می‌شود. در نهایت در بخش پنجم نیز نتیجه‌گیری و پیشنهادات مربوطه ارائه می‌گردد.

۲- پیشینه تحقیق

امروزه اغلب مدیران و صاحب‌نظران بر این عقیده‌اند که همکاری‌های فناورانه منبع کلیدی نوآوری و از جمله مهم‌ترین ابزار مدیریت کسب‌وکار برای بهبود رقابت‌پذیری سازمان‌ها به‌ویژه در محیط‌های پیچیده و پویا است (زبردست، ۲۰۰۶). در فضای جدید رقابت که سازمان‌ها نیازمند منابع نوآوری هستند، مزیت‌های رقابتی فعلی و منابع داخلی آن‌ها برای رقابت‌پذیری کافی نیست و براین‌اساس همکاری‌های فناورانه به‌عنوان ابزاری اثربخش برای توسعه (بهبود) مزیت رقابتی و از بین بردن شکاف میان توانمندی‌های موجود و مطلوب به‌شمار می‌آیند و همچنین به‌صورت یکی از مهم‌ترین رویکردهای راهبردی در صنایعی همچون ارتباطات، الکترونیک، زیست فناوری و خودروسازی ایفای نقش می‌کنند (Blomqvist et al, 2008; Hoffmann & Schlosser, 2001; Dodgson, 1992).

با تحلیل دقیق نقاط قوت و ضعف داخلی و نیز پتانسیل شرکا، همکاری می‌تواند در مراحل مختلف زنجیره ارزش شکل بگیرد. شکل‌های مختلف همکاری طی زنجیره ارزش شامل همکاری در تحقیقات، همکاری در تکوین محصول، همکاری در تولید و همکاری در توزیع و خدمات بعد از فروش است. همکاری فناوری توافقی است که آگاهانه و آزادانه میان دو یا چند بنگاه برای تبادل، به اشتراک گذاشتن و توسعه فناوری شکل می‌گیرد (Katila & Mang, 2003; Fritsch & Lukas, 1991). مطالعات

نشان می‌دهد همکاری‌های فناورانه از دهه ۱۹۸۰ به بعد در اکثر کشورهای جهان مانند آمریکا، اروپا، ژاپن و کشورهای جنوب شرق آسیا و در کشورهای در حال توسعه‌ای مانند هند به آهنگ شبه نمای رشد کرده‌اند (Okamuro, 2007; Man & Duysters 2005). برخی از اهداف همکاری‌های فناوری را می‌توان در جدول شماره ۱ مشاهده نمود.

جدول شماره ۱- بخشی از اهداف همکاری فناوری

توسعه محصولات، فناوری‌ها و منابع (Cohen and Levinthal, 1990)	حذف یا کاهش چشمگیر تقابل میان رقبای، تأمین کنندگان، مشتریان، تازه‌واردان بالقوه و تولیدکنندگان محصولات و خدمات مشترک (Hax, 1996)
رفع نقایص خود در تخصص‌های فنی و تولیدی (Cohen and Levinthal, 1990)	سرعت بخشیدن به فرآیند یادگیری و نوآوری (Kogut, 1988)
رقابت برای بهبود کارایی تولید و کنترل کیفیت (Lhuillery, 2008)	دسترسی به بازارهای جدید (Hax, 1996)
بهبود کارایی زنجیره تأمین (Thompson, 2005)	استاندارد کردن محصولات (Nummela, 2000).
دستیابی به صرفه مقیاس در تولید و یا بازاریابی (حنفی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵)	کاهش زمان ورود محصول به بازار (Thompson, 2005)
یادگیری و درونی‌سازی مهارت‌های ضمنی، جمعی و نهفته در سازمان (Kogut, 1998)	دستیابی به دانش فناورانه (Chiesa, 1998)
کاهش ریسک و تنوع‌سازی ریسک (Hennart, 1998)	تسهیم هزینه‌ها، تجمع منابع (Kogut, 1988)
تنوع‌سازی سبد کسب‌وکار و تکمیل سبد محصولات (Thompson, 2005)	دستیابی به شهرت با استفاده از نام شریک (Lei, Slocum, 1992)

در شرایط فعلی، اهمیت توسعه همکاری‌های فناورانه بین سازمان‌ها بر کسی پوشیده نیست و آنچه اهمیت دارد، ارائه راهکارهایی برای افزایش اثربخشی این همکاری‌های فناورانه است. پژوهش‌های میدانی اندکی چالش‌های اجرایی و مدیریتی این همکاری‌ها را در محیط یک پروژه واقعی و با مطالعه جزئیات اجرایی آن پروژه در شرکت گیرنده فناوری مورد بررسی قرار داده‌است (صبحیه و همکاران، ۱۳۸۹). یکی از راهکارهای افزایش اثربخشی و کارایی پروژه‌های همکاری فناوری، شناسایی، ارزیابی و مدیریت

ریسک‌هایی است که مرتبط با این نوع پروژه‌ها هستند. شناسایی و ارزیابی دقیق این ریسک‌ها این امکان را می‌دهد تا بتوان در طول پروژه از وقوع این ریسک‌ها جلوگیری نموده و در صورت وقوع نیز برنامه مشخصی برای مواجهه با آن ارائه نمود. تعاریف متنوع و گوناگونی از ریسک در منابع مختلف ارائه گردیده‌است. پرام^۱ ریسک را رویدادها یا مجموعه‌ای از پیشامدهای غیرقطعی که در صورت رخ دادن دارای تأثیر بر اهداف پروژه است، تعریف می‌کند (حق‌نویس و ساجدی، ۱۳۸۲). عمده‌ترین تعریف ریسک در استاندارد پی‌ام باک بدین صورت می‌باشد: ریسک یک وضعیت یا واقعه غیر مسلم است که اگر اتفاق بیافتد حداقل بر یکی از اهداف پروژه اثر دارد. اهداف می‌توانند محدوده زمان‌بندی، هزینه و کیفیت باشند (PMBOK, 2013). ارزیابی ریسک نیز با هدف شناسایی و اولویت‌بندی ریسک‌ها صورت می‌پذیرد تا بتوان براساس ریسک‌های با اولویت بیشتر اقدامات لازم را جهت جلوگیری از رخداد و مقابله با ریسک تدوین نمود. برای ارزیابی ریسک روش‌های مختلفی مانند روش ارزیابی مقدماتی خطر^۲، روش خطر و مطالعه عملکرد^۳، روش چه می‌شود اگر^۴، ارزیابی ریسک زیر سیستم^۵، روش تجزیه و تحلیل سیستم خطر^۶، روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن^۷ وجود دارد (هزاوه، ۱۳۸۷). در مورد ارزیابی جامع ریسک‌های پروژه‌های همکاری فناوری و نوآوری از منظرهای مختلف مطالعات زیادی صورت پذیرفته‌است. عمده مطالعات بر حوزه خاصی از ریسک‌ها در پروژه‌های همکاری فناوری و نوآوری تکیه دارد به‌عنوان مثال ریسک‌های مشخصی مانند ریسک‌های مربوط به انتخاب پروژه (Michnik, 2013; Nishimura, 2011; Graves and Ringuest, 2009; Wu and Ong, 2008)، مدیریت ریسک‌ها (Amer et al., 2011; Heim et al., 2012; Tan et al., 2011; Lüthje and Herstatt, 2004)، ذی‌نفعان (Hall & Martin, 2005) و مانند این موارد را مورد تأکید قرار داده‌اند و به‌صورت جامع ریسک‌های این همکاری‌ها را مورد شناسایی و ارزیابی قرار نداده‌اند. برخی از مطالعات نیز به مقوله ریسک پروژه‌های همکاری از منظر عوامل موفقیت نگرسته‌اند و فرض کرده‌اند که حداقل بخشی از ریسک‌ها مربوط به عدم تحقق عوامل کلیدی موفقیت در پروژه‌های همکاری فناوری است (Rogers, 2003).

1. Pram
2. Preliminary Hazard Analysis
3. Hazard and Operability study
4. What If
5. Sub System Hazard Analysis
6. Analysis System Hazard
7. Failure Mode Effects Analysis

در مقاله‌ای کویکوا و وانگ (۲۰۰۹) ریسک‌های پیش‌روی همکاری‌ها را در ۴ بعد سازمانی، فردی، میان‌فردی و محیطی طبقه‌بندی کرده‌اند. براساس نظر این افراد موانع احتمالی که مربوط به بعد میان‌فردی است شامل: اعتماد، تجربه همکاری با هم و تناسب شرکا باهم می‌باشد. موانع مربوط به بعد سازمانی شامل منافع دوطرفه (تسهیم درست منافع)، بازگشت سرمایه، چشم‌انداز مشابه از کار، کارایی و صداقت، شفاف بودن اطلاعات در مراحل اولیه همکاری، هیئت مدیره تخصصی، انعطاف‌پذیری سازمان (سازوکارهای مشخص جهت مقابله با تغییرات احتمالی در سهام) می‌باشند. موانع و وقایع احتمالی کاهش‌دهنده احتمال موفقیت از نظر بعد فردی عبارت از فقدان مهارت‌های فردی مانند توانایی، نظم کاری، دقت، میزان اجتماعی بودن افراد، کیفیت‌های فردی مانند وفاداری، سازگاری، بخشش، جزئی‌نگری، رهبری و دارای ذهنی باز بودن برای حل مسائل و مشکلات می‌شود. بعد نهایه‌ی مربوط به بعد محیطی می‌باشد که مشمول فضای اقتصادی، امتیازات حاکمیتی خاص، تسهیلات مناسب بانکی می‌شود که به‌عنوان ریسک‌های یک پروژه همکاری از آن می‌توان یاد کرد (Kubickova and Wang, 2009). البته در این مطالعه بر ارزیابی ریسک تأکید نشده‌است و عمدتاً به شناسایی و بیان این ریسک‌ها پرداخته‌است. برخی از محققین بر اهمیت تعهد طرفین در موفقیت همکاری متمرکز شده‌اند و معتقدند یکی از ریسک‌ها و وقایع مخرب احتمالی در پروژه‌های همکاری همین عدم تعهد است. این دسته تعهد را به دو دسته «تعهد بینشی و رفتاری»^۱ دسته‌بندی نموده‌اند. تعهد بینشی به چگونگی نگرش طرفین نسبت به آینده همکاری مرتبط است در حالی که تعهد رفتاری به چگونگی عملکرد طرفین ارتباط دارد (Nummela, 2003). به عقیده برخی از محققین، عوامل درونی و مرتبط با ویژگی‌های شرکت^۲، مانند منابع و راهبردهای آینده شرکت‌ها، عواملی هستند که بیشترین اثر را بر تعهد همکاران دارند. عوامل مرتبط با همکاری^۳ مانند فضای همکاری و اعتماد بین همکاران، نیز ممکن است به همان اندازه مهم باشند ولی نقش آن‌ها اغلب نقش پشتیبانی از عوامل راهبردی است. همچنین سرمایه اجتماعی و روابط فردی اهمیت بسیار زیادی دارد. به عقیده نوملا اثر عوامل مرتبط با همکاری به‌ویژه در فازهای اولیه همکاری، زمانی که سرمایه‌گذاری طرفین مناسب و کافی هستند اما اهداف محقق نمی‌شوند، اهمیت بیشتری دارد. در این مراحل سرمایه اجتماعی و روابط فردی می‌تواند مانند چسب عمل کند و طرفین همکاری را حداقل برای مدتی به یکدیگر متعهد

1. Attitudinal and Behavioral Commitment
2. Internal, Company-Specific Forces
3. Co-operation-Specific Forces

سازد. با این وجود، حفظ تعهد شرکا به همکاری در بلندمدت، نیازمند کسب نتایج مثبت و منسجم است (Nummela, 2003) و این یکی از ریسک‌های مهمی است که اگر برای آن پیش‌بینی‌های لازم صورت نگیرد می‌تواند سبب شکست فرآیند همکاری شود. برخی محققان به ریسک‌هایی مانند فقدان و جهت‌گیری صحیح تلاش‌های تحقیق و توسعه درون سازمانی و همچنین عدم وجود ظرفیت جذب کافی در فرآیند همکاری فناورانه اشاره دارند (Wang et al, 2010; Tyler, 2001; Tsai, 2009). گروهی از محققان نیز حوزه‌های خاصی از همکاری‌های فناورانه را مورد بررسی قرار داده و ریسک‌های آن را بیان کرده‌اند. پارک و روسو^۱ (۱۹۹۶) عمدتاً بر ریسک‌های مربوط به نبود اطلاعات و شفافیت تمرکز کرده‌اند و ریسک‌هایی مانند ناکافی بودن اطلاعات، رقابتی نبودن به سبب انحصاری بودن دانش فنی توسط یکی از سازمان‌های همکاری‌کننده، شفافیت نداشتن میزان بازگشت سرمایه در تدوین قرارداد و قرار گرفتن قریب‌الوقوع فناوری در مرحله افول چرخه عمر و عدم اطلاع از آن را برای همکاری‌های فناوری بر شمرده‌است. ریسک‌های سازمانی و انسانی مانند درک متفاوت از مفاد همکاری، پایین بودن کارایی متخصصین، ضعف در برون‌سپاری، ضعف مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی افراد در همکاری، رفتارهای متضاد با اخلاق حرفه‌ای در همکاری (Gallimore and Williams, 1997) ناآگاهی مدیران از ریسک‌های احتمالی پروژه، انعطاف‌پذیری نامناسب افراد کلیدی در همکاری، ضعف در کار گروهی (Medda, 2007)، ارتباطات غیررسمی و لابی‌گری (Kumaraswamy and Zhang, 2001)، ضعف ارتباطی در همکاری، کمبود اعتماد متقابل (Xu et al, 2010)، نداشتن روحیه کار تیمی بین گروه‌های درگیر در پروژه (Grimsey and Lewis, 2002) و کافی نبودن تجربه در همکاری‌های مشابه (Baker, 2011) نیز به صورت مجزا در تحقیقات مختلف مورد اشاره قرار گرفته‌است. ریسک‌های محیط کلان اقتصادی و سیاسی نیز از جمله موارد مورد تأکید در مقالات و تحقیقات بوده‌است. ریسک‌هایی همچون ریسک‌های سیاسی، تورم و بالا رفتن نرخ بهره (Gallimore and Williams, 1997)، ریسک‌های مربوط به دولتی شدن حقوق مالکیت و نوسانات نرخ ارز (Salzmann and Mohamed, 1999)، تغییر در قوانین (Shen et al, 2006)، نامتناسب بودن تسهیلات اعطایی بانکی با نیاز پروژه (Ilevbare et al, 2014)، تطابق نامناسب نتایج حاصل از همکاری با نیازهای کشور (Medda, 2007)، قوانین زیست‌محیطی محدودکننده و خطرناک بودن فناوری انتقال یافته برای سلامت افرادی که با آن کار می‌کنند (Kumaraswamy and Zhang, 2001) را می‌توان در این مجموعه مورد بررسی

قرار داد.

برخی از محققان مانند هافمن و شلوسر^۱ (۲۰۰۱) نیز ریسک‌های پیش‌روی همکاری‌های فناورانه را از منظر عوامل موفقیت و رویدادهایی که مانع از رخداد آن‌ها می‌شود بررسی کرده‌اند. این دو محقق در مجموع، ۲۴ متغیر اصلی را عوامل تأثیرگذار در موفقیت همکاری‌ها معرفی می‌کنند که از میان رفتن هر کدام سبب کاهش احتمال موفقیت پروژه می‌شود. ایشان این موارد را در پنج فاز همکاری، شامل (۱) تحلیل استراتژیک و تصمیم به همکاری، (۲) جستجو برای همکار و انتخاب همکار، (۳) طرح‌ریزی همکاری، (۴) اجرا و مدیریت همکاری و (۵) فاز پنجم: خاتمه همکاری طبقه‌بندی کرده‌است. مواردی شامل منطبق استراتژیک برای همکاری مشترک و اهداف شفاف، تطابق استراتژیک و فرهنگی، فهم مشترک، اصول و وظایف شفاف، رهبری مذاکرات، پیگیری اجرا و حفظ ارتباط بر مبنای اعتماد بخشی از این عوامل را شامل می‌شود. محققان دیگری نیز همچون مارکس (Marxt & Link, 2002) به شناسایی عوامل موفقیت در همکاری نیز پرداخته‌اند. از منظر مارکس تحقق اهداف همکاری تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار دارد، که هر کدام از آن‌ها تأثیر مثبتی بر خروجی یک سرمایه‌گذاری مشترک دارند. این محققان از دیدگاه مدیریت همکاری، سه دسته عوامل کلیدی را به شرح زیر طبقه‌بندی کردند: عوامل مربوط به ساختار، عوامل مربوط به فرهنگ و عوامل مربوط به ریسک. ایشان در عوامل مربوط به ریسک به بررسی و ریسک‌های پیش‌روی یک همکاری فناورانه همچون جریان ضعیف انتقال اطلاعات از مدیران ارشد به همکاران پروژه، شفاف و روشن نبودن اطلاعات و نتایج حاصله از همکاری و نیز تعریف نقش افراد در پروژه همکاری، شیوه نادرست انتقال دانش فنی، نبود سیستم نظارتی و قانونی کارآمد، فرآیند ضعیف تصمیم‌گیری در سازمان، اولویت‌بندی نامناسب حوزه‌های کلیدی همکاری، تعارضات سازمانی در سطح سازمان‌های درگیر در همکاری و تأمین ناکافی منافع یکی از طرفین در تدوین قرارداد می‌پردازد. در مطالعه دیگری سازمان ناسیکو^۲ (۲۰۰۶) نیز یک سری از فاکتورها و عوامل را در موفقیت پروژه‌های همکاری دخیل دانسته‌است، از جمله این عوامل می‌توان به پیچیدگی کم، اطمینان میان افراد، تسهیم هزینه‌ها، تعهد، هماهنگی، رهبری اجرایی مناسب، برنامه‌ریزی صحیح در فرآیندهای تعریف‌شده، تعهد مدیریت ارشد هر دو طرف، فواین دولتی مناسب جهت همکاری طرفین، فعال بودن طرف دولتی در پروژه در تمام سطوح، ارتباطات اثربخش میان ذی‌نفعان اشاره نمود (NASICO, 2006).

1. Hoffmann and Schlosser
2. NASICO

این مطالعه بیان می‌کند که می‌توان رویدادها و وقایعی که این فاکتورها را تحت تأثیر قرار می‌دهند و منجر به کاهش موفقیت یا شکست پروژه‌های همکاری فناوری می‌شوند، به‌عنوان ریسک‌های پروژه‌های همکاری مورد بررسی قرار داد. همانطور که مشاهده می‌شود دو گروه اصلی از مطالعات وجود دارد دسته اول که مستقیماً ریسک‌های پروژه‌های همکاری را بررسی می‌کنند و دسته دوم که عوامل موفقیت این پروژه‌ها را برشمرده و وقایع احتمالی مانع از تحقق این عوامل موفقیت را به‌عنوان ریسک شناسایی می‌کنند. نکته قابل توجه این است که این مقالات در سطح شناسایی ریسک متوقف شده و به ارزیابی ریسک‌ها نپرداخته‌اند. همانطور که تا اینجا بیان شد، انگیزه‌های مختلفی برای انجام پروژه‌های همکاری وجود دارد و در مسیر تحقق اهداف هر پروژه همکاری، ریسک‌هایی نیز وجود دارد که شناسایی و مدیریت آن‌ها دارای اهمیت خاصی است. با توجه به مطالعات ذکر شده، این ریسک‌ها به صورت‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شود. با توجه به ساختار و الگوهای همکاری فناوری که عموماً تأکید بر سازمان‌های درگیر در فرآیند و اهداف آن‌ها از همکاری، نحوه و فرآیند همکاری و محیط همکاری دارند (به‌عنوان مثال Bozman, 2000; Chiesa & Manzini, 1998) می‌توان بیان داشت که طبقه‌بندی ریسک‌ها به چهار دسته سازمانی، فردی، میان‌فردی (ارتباطی) و محیطی تطابق مناسبی با الگوهای همکاری فناوری دارد. براین اساس دسته اول، ریسک‌های سازمانی هستند که ریشه در ویژگی‌های سازمان و ساختار سازمانی دارند مانند جریان اطلاعاتی ضعیف، دسته دوم، مربوط به عواملی هستند که به رفتار یا ویژگی‌های افراد کلیدی درگیر در پروژه‌های همکاری فناوری مربوط می‌شود که از جمله آن می‌توان به عدم تعهد مدیریت ارشد اشاره کرد که این عوامل، در قالب ابعاد فردی طبقه‌بندی می‌شود. دسته سوم عواملی هستند که به ویژگی‌های افراد در ارتباط با یکدیگر باز می‌گردد. این ریسک‌ها که نمونه‌هایی همچون عدم اعتماد متقابل را شامل می‌شود ابعاد میان‌فردی نام دارد. آخرین دسته مربوط به عواملی می‌شوند که کنترل آن‌ها خارج از اختیار پروژه است و محیط اطراف یا دولت قانون‌گذار آن است. از جمله ریسک‌هایی مانند تحریم‌های اقتصاد یا نوسانات شدید نرخ ارز. این عوامل در قالب عوامل محیطی طبقه‌بندی می‌شود. با توجه به ادبیات مطالعه‌شده در مقالات مختلف می‌توان ریسک‌های مربوط به پروژه‌های همکاری را در قالب چهار بعد مطرح‌شده در جدول شماره ۲ مشاهده نمود. قابل ذکر است که عمده این ریسک‌ها در تمامی پروژه‌های با فناوری برتر مشابه می‌باشند اما شدت و احتمال وقوع این ریسک‌ها در حوزه‌های مختلف مهم است. به‌عنوان مثال موارد قانونی و زیست‌محیطی در پروژه‌های مربوط به زیست فناوری دارای اهمیت بیشتری است.

جدول شماره ۲- ریسک‌های پروژه‌های همکاری فناوری

ریسک‌های همکاری فناوری	بعد
<p>۱. ناکافی بودن اطلاعات (نبود اطلاعات کافی) (Park& Russo,1996) .</p> <p>۲. جریان ضعیف انتقال اطلاعات از مدیران ارشد به همکاران پروژه (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۳. شفافیت نداشتن اطلاعات (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۴. ایجاد ناهماهنگی در اثر سبک‌های متفاوت مدیریتی بین همکاران پروژه (صبحیه و همکاران، ۱۳۸۹)</p> <p>۵. نبود درک متقابل ناشی از تفاوت فرهنگ سازمانی بین گیرنده و دهنده فناوری (حنفی‌زاده و همکاران، ۱۳۸۵)</p> <p>۶. شیوه نادرست انتقال دانش فنی (چگونگی و چطور) (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۷. نبود سیستم نظارتی و قانونی (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۸. فرآیند ضعیف تصمیم‌گیری در سازمان (Lientz and Larsen,2006؛ Marxt and Link, 2002)</p> <p>۹. قراردادهای پیچیده و مبهم و غیر حرفه‌ای (صبحیه و همکاران، ۱۳۸۹)</p> <p>۱۰. ضعف نیروی انسانی متخصص برای اجرای پروژه (صبحیه و همکاران، ۱۳۸۹)</p> <p>۱۱. رقابتی نبودن به سبب انحصاری بودن دانش فنی توسط یکی از سازمان‌های همکاری‌کننده (Park& Russo,1996)</p> <p>۱۲. عدم توانمندی تطبیق‌پذیری به علت عدم وجود مکانیزم جذب سرریزهای دانش توسط سازمان گیرنده (Winch Courtney, 2007؛ Abbassi et al,2014)</p> <p>۱۳. عدم رعایت حقوق مالکیت فکری (صبحیه و همکاران، ۱۳۸۹)</p> <p>۱۴. شفافیت نداشتن نتایج حاصله از همکاری (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۱۵. شفاف نبودن تعریف نقش افراد در پروژه همکاری (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۱۶. عدم اولویت‌بندی حوزه‌های کلیدی همکاری (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۱۷. تعارضات سازمانی در سطح سازمان‌های درگیر در همکاری (Marxt and Link, 2002)</p> <p>۱۸. نبود تأمین منافع یکی از طرفین در تدوین قرارداد (Marxt and Link, 2002 ;Warkentin et al,2009)</p> <p>۱۹. شفافیت نداشتن میزان بازگشت سرمایه در تدوین قرارداد (Park& Russo,1996)</p> <p>۲۰. درک متفاوت از مفاد همکاری (Gallimore and Williams, 1997)</p> <p>۲۱. پایین بودن کارایی متخصصین (Gallimore and Williams, 1997)</p> <p>۲۲. ضعف در برون‌سپاری (Gallimore and Williams, 1997)</p> <p>۲۳. نبود تناسب ساختاری سازمان‌های همکاری‌کننده (مثلا از نظر سایز) (Caloghirou et al., 2003)</p> <p>۲۴. قرار گرفتن قریب‌الوقوع فناوری در مرحله افول چرخه عمر (مثلا به علت ورود فناوری جدید) (Park& Russo,1996)</p>	ریسک‌های سازمانی

ریسک‌های همکاری فناوری	بعد
<p>۲۵. تعهد ناکافی مدیریت ارشد (Warkentin et al, 2009; Marx and Link, 2004)</p> <p>۲۶. نا آگاهی مدیر از ریسک‌های احتمالی پروژه (Medda, 2007)</p> <p>۲۷. انعطاف‌پذیری نامناسب افراد کلیدی در همکاری (Medda, 2007)</p> <p>۲۸. عدم پابندی به زمان‌بندی برنامه‌های پروژه (Wang et al, 2010)</p> <p>۲۹. ضعف در کار گروهی (Medda, 2007)</p> <p>۳۰. ضعف مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی افراد در همکاری (Gallimore and Williams, 1997)</p> <p>۳۱. رفتارهای متضاد با اخلاق حرفه‌ای در همکاری (Gallimore and Williams, 1997)</p>	ریسک‌های فردی
<p>۳۲. ریسک‌های سیاسی (Gallimore and Williams, 1997)</p> <p>۳۳. ریسک‌های مربوط به دولتی شدن حقوق مالکیت (Salzmann and Mohamed, 1999).</p> <p>۳۴. تورم و بالا رفتن نرخ بهره (Gallimore and Williams, 1997).</p> <p>۳۵. نوسانات نرخ ارز (Salzmann and Mohamed, 1999).</p> <p>۳۶. تغییر در نرخ تقاضای بازار (Fang et al, 2013; Shen et al, 2006)</p> <p>۳۷. تغییر در قوانین (Shen et al, 2006)</p> <p>۳۸. نا متناسب بودن تسهیلات اعطایی بانکی با نیاز پروژه (Ilevbare et al, 2014; Marx and Link, 2002)</p> <p>۳۹. تطابق نامناسب نتایج حاصل از همکاری با نیازهای کشور (Medda, 2007)</p> <p>۴۰. قوانین زیست‌محیطی محدودکننده</p> <p>۴۱. خطر ناک بودن فناوری انتقال یافته برای سلامت افرادی که با آن کار می‌کنند (Kumaraswamy and Zhang, 2001)</p>	ریسک‌های محیطی
<p>۴۲. ارتباطات غیررسمی و لابی‌گری (Kumaraswamy and Zhang, 2001)</p> <p>۴۳. ضعف ارتباطی در همکاری (Xu et al, 2010)</p> <p>۴۴. کمبود اعتماد متقابل (Xu et al, 2010)</p> <p>۴۵. نداشتن روحیه کار تیمی بین گروه‌های درگیر در پروژه (Grimsey and Lewis, 2002)</p> <p>۴۶. کافی نبودن تجربه در همکاری‌های مشابه (Baker, 2011).</p>	عوامل میان فردی

۳- روش تحقیق

روش کلی تحقیق مذکور از نظر هدف کاربردی بوده و از نظر روش توصیفی می‌باشد. در ابتدا مجموعه‌ی جامعی از ریسک‌ها در قالب ابعاد چهارگانه سازمانی، فردی، میان فردی و محیطی با توجه به ادبیات تحقیق و مصاحبه‌های اکتشافی شناسایی شد که در پایان بر پایه‌ی آن، ریسک‌های منتخب مطابق

با هدف تحقیق استخراج گردید. مصاحبه‌های اکتشافی با هدف شناسایی بهتر موضوع و محدوده آن با چهار نفر از مدیران پروژه‌های همکاری فناوری که دارای تخصص و تجربه بالایی بودند، صورت گرفت. در این تحقیق تلاش زیادی صورت گرفت تا موارد ارائه‌شده، حداکثر صراحت و شفافیت را جهت درک آسان‌تر توسط مدیران پروژه‌ها داشته باشد. برای ارزیابی ریسک روش‌های مختلفی مانند روش ارزیابی مقدماتی خطر^۱، روش خطر و مطالعه عملکرد^۲، روش چه می‌شود اگر^۳، ارزیابی ریسک زیر سیستم^۴، روش تجزیه و تحلیل سیستم خطر^۵، روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن^۶ وجود دارد (هزاوه، ۱۳۸۷). روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن از سال ۲۰۰۰ تاکنون یکی از پرکاربردترین روش‌های ارزیابی ریسک در تمامی صنایع می‌باشد (امینی و اسدی، ۱۳۹۰). این روش به صورت خاص در زمان طراحی و به کارگیری سیستم‌ها، محصولات و فرآیندهای جدید، قرار گرفتن در محیط‌ها و موقعیت‌های جدید مانند همکاری فناورانه با مجموعه‌های دیگر و برنامه‌های بهبود مستمر بر سایر روش‌ها برتری دارد (طریقتی، ۱۳۹۰). با این متد ساده و دقیق فرآیند ارزیابی ریسک به شکل منطقی و سیستماتیک دنبال می‌شود. شناسایی، ارزیابی، اولویت‌بندی خطاها و خطرات بالقوه از جمله توانمندی‌های متد تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن می‌باشد. در این روش سه موضوع مهم را باید در نظر گرفت: احتمال وقوع^۷، شدت خطر^۸ و احتمال کشف^۹. احتمال وقوع، احتمال یا به عبارتی دیگر شمارش تعداد شکست‌ها نسبت به تعداد انجام فرآیند می‌باشد. شدت خطر، ارزیابی و سنجش نتیجه شکست (البته اگر به وقوع بپیوندد) است. شدت، یک مقیاس ارزیابی است که جدی بودن اثر یک شکست را در صورت ایجاد آن تعریف می‌کند. تشخیص نیز احتمال تشخیص قبل از آن که اثر وقوع آن مشخص شود، می‌باشد. ارزش یا رتبه تشخیص وابسته به جریان کنترل است. تشخیص، توانایی کنترل برای یافتن علت و مکانیزم شکست‌هاست (امینی و اسدی، ۱۳۹۰). پس از تهیه پرسشنامه و تأیید آن توسط پنل خبرگان تحقیق، با پیگیری‌های صورت گرفته تعداد ۲۴ پرسشنامه برگشت داده شد و در

1. Preliminary Hazard Analysis
2. Hazard and Operability study
3. What If
4. Sub System Hazard Analysis
5. Analysis System Hazard
6. Failure Mode Effects Analysis
7. Occurrence
8. Severity
9. Detect

نهایت برای ورودی به مرحله بعد مهیا گردید. برای هر یک از ریسک‌ها براساس این روش سه شاخص شدت ریسک، احتمال وقوع و احتمال شناسایی آن در پروژه‌های همکاری فناوری تعیین گردید. برای هر شاخص از طیف لیکرت پنج‌تایی استفاده شد. برای شدت ریسک عدد ۵ نشان‌دهنده ریسک‌هایی است که منجر به شکست قطعی پروژه می‌شوند و عدد یک تنها ریسک‌هایی است که بر نتایج نهایی پروژه به‌صورت مستقیم اثر ندارند و تنها نیاز است که پایش شوند.

بیان مسئله و تعیین دقیق اهداف تحقیق
مطالعات اکتشافی (مطالعه ادبیات، مصاحبه‌های اکتشافی)
طرح نظری مسئله تحقیق و استخراج ریسک‌های احتمالی
جمع‌آوری داده‌های کمی حاصل از پیمایش (انتخاب جامعه و نمونه آماری، توزیع و جمع‌آوری پرسشنامه)
شناسایی ریسک‌های دارای اهمیت بیشتر براساس شدت، احتمال وقوع و احتمال شناسایی با استفاده از آزمون دو جمله‌ای
تعیین عدد اولویت ریسک RPN برای هر یک از ریسک‌های منتخب و اولویت‌بندی ریسک‌ها در قالب ابعاد چهارگانه
جمع‌بندی و تحلیل یکپارچه نتایج تحقیق و ارائه دستاوردها و پیشنهادات

نمودار شماره ۱- مراحل طی شده تحقیق

برای شاخص احتمال وقوع عدد ۵ نشان‌دهنده احتمال وقوع خیلی بالا است که به ریسک‌هایی اطلاق می‌شود که به‌طور معمول رخ می‌دهد. و عدد یک احتمال وقوع بسیار کم و تقریباً غیرمحمتمل را نشان می‌دهد. در شاخص احتمال شناسایی عدد ۵ نمایانگر ریسک‌هایی است که احتمال شناسایی آن تا زمان وقوع بسیار کم است و عدد یک نشانگر ریسک‌هایی است که می‌توان با یک دستورالعمل کاری یا یک آیین‌نامه مشخص، آن را شناسایی و از وقوع آن جلوگیری کرد. پس از دریافت پرسشنامه‌ها، با استفاده از آزمون دو جمله‌ای، ریسک‌های مهم از نظر شدت، احتمال وقوع و احتمال شناسایی موردبررسی قرار گردید. سپس شاخص اولویت ریسک (RPN) که حاصل ضرب سه شاخص شدت ریسک، احتمال وقوع

و احتمال شناسایی است برای هر یک از ریسک‌های تعیین گردید. سپس ریسک‌ها در هر یک از ابعاد از نظر شاخص RPN اولویت‌بندی شد. در روش FMEA با استفاده از امتیازدهی RPN می‌توان نمره اولویت خطرپذیری را تعیین نمود. این رهنمود بیانگر این است که اعداد با اولویت ریسک بالاتر، جهت آنالیز و تخصیص منابع (اهداف بهبود) مقدم می‌باشند و تیم پروژه بایستی روی ریسک‌هایی کار کند که RPN‌های بالاتری دارند. همچنین مراحل کلی روش تحقیق در نمودار شماره یک قابل ملاحظه است.

۳-۱- جامعه آماری، نمونه آماری و گردآوری داده‌ها

جامعه آماری این تحقیق شامل پروژه‌های همکاری فناوری در حوزه زیست فناوری است که از زمان شروع همکاری حداقل دو سال گذشته باشد. پاسخ‌دهندگان مربوط به هر پروژه همکاری فناوری، شامل مدیران پروژه یا کارشناسان فنی کلیدی یک یا هر دو طرف پروژه همکاری می‌باشد. در ابتدا تعداد ۴۰ پروژه همکاری فناوری در حوزه زیست فناوری شناسایی شد. با استفاده از نمونه‌گیری تصادفی تعداد ۳۰ پروژه انتخاب شد و برای مدیران و کارشناسان هر پروژه، پرسشنامه طراحی شده ارسال گردید. در نهایت از ۳۰ پرسشنامه فرستاده شده ۲۴ پرسشنامه تکمیل گردید و در نهایت داده‌ها مورد تحلیل قرار گرفتند. به‌منظور تحلیل داده‌ها پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌های مربوطه، ابتدا توسط آزمون دو جمله‌ای ریسک‌های مهم توسط نرم‌افزار SPSS شناسایی گردید. سپس با استفاده از تحلیل‌های مربوط به تحلیل دومحوری داده‌های استخراج‌شده براساس سه فاکتور شدت اثرگذاری، احتمال وقوع و احتمال شناسایی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. در نهایت با استفاده از روش تجزیه و تحلیل عوامل شکست و آثار آن (FMEA) و رتبه‌بندی RPN، ریسک‌های شناسایی شده اولویت‌بندی شدند.

۳-۲- روایی و پایایی

در این تحقیق سعی شده‌است، جهت دستیابی به اعتبار لازم در طراحی و استفاده از پرسشنامه‌ها، پس از انجام مطالعه مقدماتی پیرامون موضوع مورد بررسی با مشورت و مصاحبه با متخصصان، پرسشنامه‌هایی طراحی گردد، که از روایی کافی برخوردار باشند و این پرسشنامه به تأیید پنل خبرگان تحقیق رسید. همچنین برای آزمون پایایی پرسشنامه از آزمون آلفای کرونباخ استفاده گردید که مقدار آن ۰/۹۳۹ می‌باشد که بیشتر از ۰/۶۵ است. بنابراین قابلیت اعتماد پرسشنامه مورد تأیید واقع می‌شود (مرجع). پرسشنامه‌های مذکور عمدتاً به صورت حضوری و در برخی موارد به صورت اینترنتی توزیع گردید.

۴- نتایج تحقیق

۴-۱- استخراج ریسک‌های مهم از طریق آزمون دوجمله‌ای

جهت تعیین عوامل دارای اهمیت بیشتر، از طریق آزمون دوجمله‌ای فرضیاتی با مضمون این‌که آیا هر ریسک به‌طور معنی‌داری با اهمیت است یا خیر؟ مورد آزمون قرار گرفت. همچنین P یا نسبت اهمیت، ۶۵٪ در نظر گرفته شده‌است. مقدار ۶۵٪ بدین معناست که اگر بیش از ۶۵٪ از نمونه، متغیرهای زبانی مهم و خیلی مهم را برای یک متغیر انتخاب کنند، آن متغیر مهم محسوب می‌شود. از مجموع ۴۶ ریسک شناسایی شده در مرحله مطالعات کتابخانه‌ای، ۳۱ ریسک که در جدول شماره ۳ قابل مشاهده است، براساس نتایج پرسشنامه‌ها با اهمیت تلقی شدند.

جدول شماره ۳- ریسک‌های مهم شناسایی شده از نظر شدت تأثیرگذاری، احتمال وقوع و احتمال شناسایی براساس آزمون دوجمله‌ای

ضعف در برون‌سپاری (Outsourcing)	جریان ضعیف انتقال اطلاعات از مدیران ارشد به همکاران پروژه
عدم تناسب ساختاری سازمان‌های همکاری‌کننده (مثلاً از نظر سایز)	شفافیت نداشتن اطلاعات
تعهد ناکافی مدیریت ارشد	سبک‌های متفاوت مدیریتی بین همکاران پروژه
عدم آگاهی مدیر از ریسک‌های احتمالی پروژه	نبود سیستم نظارتی و قانونی
ضعف مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی افراد در همکاری	فرآیند ضعیف تصمیم‌گیری در سازمان
رفتارهای متضاد با اخلاق حرفه‌ای در همکاری	ضعف نیروی انسانی متخصص برای اجرای پروژه
ریسک‌های مربوط به دولتی‌شدن حقوق مالکیت	انحصاری بودن دانش فنی توسط یکی از سازمان‌های همکاری‌کننده و عدم وجود عامل رقابت
تغییر در نرخ تقاضای بازار	نبود مکانیزم جذب سرریزهای دانش توسط سازمان گیرنده
تغییر در قوانین	شفافیت نداشتن نتایج حاصله از همکاری
عدم تناسب تسهیلات اعطایی بانکی با نیاز پروژه	شفاف نبودن تعریف نقش افراد در پروژه همکاری
عدم تطابق نتایج حاصل از همکاری با نیازهای کشور	عدم اولویت‌بندی حوزه‌های کلیدی همکاری
قوانین زیست‌محیطی محدودکننده	تعارضات سازمانی در سطح سازمان‌های درگیر در همکاری

ضعف در برون سپاری (Outsourcing)	جریان ضعیف انتقال اطلاعات از مدیران ارشد به همکاران پروژه
خطرناک بودن فناوری انتقال یافته برای سلامت افرادی که با آن کار می کنند	نبود تأمین منافع یکی از طرفین در تدوین قرارداد
ضعف ارتباطی در همکاری	شفافیت نداشتن میزان بازگشت سرمایه در تدوین قرارداد
عدم وجود روحیه کار تیمی بین گروه های درگیر در پروژه	درک متفاوت از مفاد همکاری
	پایین بودن کارایی متخصصین

۴-۲- محاسبه عدد اولویت ریسک RPN

با توجه به ۳۱ ریسک شناسایی شده، مرحله بعد مرحله مربوط به ارزیابی ریسک می باشد که برای انجام این ارزیابی از روش FMEA استفاده گردید. که در روش FMEA با استفاده از امتیازدهی RPN می توان نمره اولویت خطرپذیری را تعیین نمود. این رهنمود بیانگر این است که اعداد با اولویت ریسک بالاتر، جهت آنالیز و تخصیص منابع (باهدف بهبود) مقدم می باشد و تیم بایستی روی خطاهایی کار کند که RPN های بالاتری دارند. مقدار RPN مربوط به هر ریسک به همراه میزان متوسط RPN هر یک از ابعاد چهارگانه در جدول زیر ارائه شده است.

جدول شماره ۴- رتبه بندی ریسک ها براساس عدد RPN

رتبه	ریسک مورد نظر	احتمال وقوع	شدت تأثیر	احتمال شناسایی	RPN	ابعاد
۱	فرآیند ضعیف تصمیم گیری در سازمان	۳,۷۹	۴,۰۸	۴,۱۱	۶۳,۵۵۳۷	سازمانی
۲	نبود شفافیت در نتایج حاصله از همکاری	۳,۶۶	۴,۰۴	۳,۹۳	۵۸,۱۱۰۵	سازمانی
۳	درک متفاوت از مفاد همکاری	۳,۷۵	۳,۸۷	۳,۸۲	۵۵,۴۳۷	سازمانی
۴	تعارضات سازمانی در سطح سازمان های درگیر در همکاری	۳,۴۵	۳,۸۳	۳,۷۹	۵۰,۰۷۹۱	سازمانی
۵	جریان ضعیف انتقال اطلاعات از مدیران ارشد به همکاران پروژه	۳,۵۸	۳,۶۶	۳,۷۲	۴۸,۷۴۲۴	سازمانی
۶	شفافیت نداشتن میزان بازگشت سرمایه در تدوین قرارداد	۳,۳۳	۳,۸۷	۳,۱۱	۴۰,۰۷۸۸	سازمانی
۷	شفاف نبودن تعریف نقش افراد در پروژه همکاری	۳,۴۵	۳,۷	۲,۵۲	۳۲,۱۶۷۸	سازمانی
۸	نبود شفافیت در اطلاعات	۳,۴۱	۳,۷	۳,۱۴	۳۹,۶۱۷۳	سازمانی
۹	ضعف نیروی انسانی متخصص برای اجرای پروژه	۳,۴۱	۳,۷	۲,۸۳	۳۵,۷۰۶۱	سازمانی

ردیف	ریسک مورد نظر	احتمال وقوع	شدت تأثیر	احتمال شناسایی	RPN	ابعاد
۱۰	پایین بودن کارایی متخصصین	۳,۳۷	۳,۶۲	۲,۳۹	۲۹,۱۵۶۵	سازمانی
۱۱	نبود تأمین منافع یکی از طرفین در تدوین قرارداد	۳,۰۸	۳,۸۷	۳,۰۷	۳۶,۵۹۳۱	سازمانی
۱۲	انحصاری بودن دانش فنی توسط یکی از سازمان‌های همکاری‌کننده	۳,۱۶	۳,۷۵	۱,۳۳	۱۵,۷۶۰۵	سازمانی
۱۳	سبک‌های متفاوت مدیریتی بین همکاران پروژه	۳,۲۶	۳,۶	۳,۶۲	۴۲,۴۸۴۳	سازمانی
۱۴	عدم اولویت‌بندی حوزه‌های کلیدی همکاری	۳,۳۳	۳,۵	۲,۵۹	۳۰,۱۸۶۴	سازمانی
۱۵	نبود سیستم نظارتی و قانونی	۳,۲۵	۳,۴۱	۲,۴۱	۲۶,۷۰۸۸	سازمانی
۱۶	ضعف در برون‌سپاری (Outsourcing)	۳,۲	۳,۴۵	۲,۲۳	۲۴,۶۱۹۲	سازمانی
۱۷	نبود مکانیزم جذب سرریزهای دانش توسط سازمان گیرنده	۳,۳۷	۳,۱۶	۳,۱۱	۳۳,۱۱۹۰	سازمانی
۱۸	نبود تناسب ساختاری سازمان‌های همکاری‌کننده (مثلا از نظر سایز)	۳,۰۴	۳,۰۴	۳,۲	۲۹,۵۷۳۱	سازمانی
متوسط اولویت ریسک بعد سازمانی		۳۸,۴۲۷۵				
۱۹	ناآگاهی مدیر از ریسک‌های احتمالی پروژه	۳,۸۶	۳,۹۱	۴,۸	۷۲,۴۴۴۴	فردی
۲۰	رفتارهای متضاد با اخلاق حرفه‌ای در همکاری	۳,۵	۴	۳,۲	۴۴,۸	فردی
۲۱	ضعف مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی افراد در همکاری	۳,۷	۳,۷۵	۳,۱	۴۳,۰۱۲۵	فردی
۲۲	تعهد ناکافی مدیریت ارشد	۳,۱۶	۳,۸۷	۲,۶	۳۱,۷۹۵۹	فردی
متوسط اولویت ریسک بعد فردی		۴۸,۰۱۳۲				
۲۳	نامتناسب بودن تسهیلات اعطایی بانکی با نیاز پروژه	۳,۸۷	۳,۸۳	۳,۵۱	۵۲,۰۲۵۵	محیطی
۲۴	ریسک‌های مربوط به دولتی‌شدن حقوق مالکیت	۳,۶۶	۳,۴۵	۲,۰۱	۲۵,۳۸۰۲	محیطی
۲۵	تغییر در قوانین	۳,۶۳	۳,۴۶	۳,۰۲	۳۷,۹۳۰۶	محیطی
۲۶	تطابق نامناسب نتایج حاصل از همکاری با نیازهای کشور	۳,۳۳	۳,۳۳	۲,۰۸	۲۳,۰۶۴۹	محیطی
۲۷	تغییر در نرخ تقاضای بازار	۳,۲۹	۳,۳۷	۲,۲	۲۴,۳۹۲۰	محیطی
۲۸	خطرناک بودن فناوری انتقال‌یافته برای سلامت افرادی که با آن کار می‌کنند	۲,۷	۲,۷۹	۱,۸	۱۳,۵۵۹۴	محیطی
۲۹	قوانین زیست‌محیطی محدودکننده	۲,۵	۲,۷۵	۱,۹۴	۱۳,۳۳۷۵	محیطی
متوسط اولویت ریسک بعد محیطی		۲۷,۰۹۸۶				
۳۱	نداشتن روحیه کار تیمی بین گروه‌های درگیر در پروژه	۳,۶۶	۳,۹۵	۳,۵۲	۵۰,۸۸۸۶	میان فردی
۳۲	ضعف ارتباطی در همکاری	۳,۵	۳,۶۶	۳,۴	۴۳,۵۵۴	میان فردی
متوسط اولویت ریسک بعد میان فردی		۴۷,۲۲۱۳				

همانطور که جدول شماره ۴ نشان می‌دهد اولویت ریسک‌ها براساس بدهای چهارگانه، بدین صورت است که بیشترین متوسط اولویت ریسک مربوط به ریسک‌های فردی می‌باشد. بعد از آن بعد میان فردی در رتبه دوم اهمیت قرار دارد. ابعاد سازمانی و محیطی در اولویت بعدی اهمیت ابعاد ریسک قرار می‌گیرند. همچنین ۱۰ ریسک دارای اولویت بدون توجه به ابعاد آن‌ها، در جدول شماره ۵ آورده شده‌است.

جدول شماره ۵- ده ریسک دارای اولویت براساس عدد RPN

رتبه	ریسک	بعد	RPN
۱	ناآگاهی مدیر از ریسک‌های احتمالی پروژه	فردی	۷۲.۴۴۴۴۸
۲	فرآیند ضعیف تصمیم‌گیری در سازمان	سازمانی	۶۳.۵۵۲۷۵
۳	نبود شفافیت در نتایج حاصله از همکاری	سازمانی	۵۸.۱۱۰۵۵
۴	درک متفاوت از مفاد همکاری	سازمانی	۵۵.۴۳۷۷۵
۵	نداشتن روحیه کار تیمی بین گروه‌های درگیر در پروژه	میان فردی	۵۳.۷۸۰۰۴
۶	نا متناسب بودن تسهیلات اعطایی بانکی با نیاز پروژه	محیطی	۵۲.۰۲۵۵۷
۷	تعارضات سازمانی در سطح سازمان‌های درگیر در همکاری	سازمانی	۵۰.۰۷۹۱۷
۸	جریان ضعیف انتقال اطلاعات از مدیران ارشد به همکاران پروژه	سازمانی	۴۸.۷۴۲۴۲
۹	رفتارهای متضاد با اخلاق حرفه‌ای در همکاری	فردی	۴۴.۸
۱۰	ضعف ارتباطی در همکاری	میان فردی	۴۳.۵۵۴

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

برنامه‌ریزی در جهت توسعه پروژه‌های با فناوری پیشرفته از اهمیت بسزایی در فرآیند توسعه کشور و بنگاه‌های اقتصادی برخوردار است. به سبب پیچیدگی بالای این فناوری‌ها و دانش‌محور بودن آن‌ها، بخش زیادی از این پروژه‌ها نیازمند همکاری‌های فناورانه با مجموعه‌های داخلی و خارجی است. با اینکه همکاری‌های فناوری به‌ویژه در حوزه‌های با فناوری برتر از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، اما با چالش‌ها و تهدیدات زیادی نیز مواجه است. هر ساله بخش زیادی از همکاری‌های فناوری در پروژه‌های مختلف با شکست مواجه می‌شوند. اصولاً ریسک‌های مختلفی را می‌توان برای هر همکاری فناوری برشمرد. ریسک یک وضعیت یا واقعه غیرمسلّم است که اگر اتفاق بیافتد حداقل بر یکی

از اهداف پروژه اثر دارد. اهداف می‌توانند محدوده زمان‌بندی، هزینه و کیفیت باشند (حق‌نویس و ساجدی، ۱۳۸۲). شناسایی، ارزیابی و مدیریت این ریسک‌ها با در نظر گرفتن بستر اقتصادی، اجتماعی، فناورانه و سیاسی حاکم بر پروژه‌های همکاری فناوری در ایران می‌تواند احتمال موفقیت یک پروژه همکاری فناورانه را به‌صورت محسوسی افزایش دهد. در این مقاله به این سؤال پاسخ داده شده‌است که ریسک‌های موجود در همکاری‌های فناوری به‌ویژه در پروژه‌های با فناوری برتر در حوزه زیست‌فناوری چه می‌باشند. جهت پاسخ به این سؤال کلیدی در ابتدا با مرور ادبیات مربوط و همچنین مصاحبه‌های اکتشافی تعداد ۴۶ مورد ریسک همکاری فناوری در ۴ بعد فردی، میان‌فردی، سازمانی و محیطی شناسایی گردید. برای هر یک از ریسک‌ها براساس روش FMEA سه شاخص شدت ریسک، احتمال وقوع و احتمال شناسایی آن در پروژه‌های همکاری فناوری تعیین گردید. پس از دریافت تعداد ۲۴ پرسشنامه از میان ۳۰ پرسشنامه توزیع‌شده در میان پروژه‌های همکاری فناوری در حوزه زیست‌فناوری، با استفاده از آزمون دو جمله‌ای، تعداد ۳۱ ریسک مهم از نظر شدت و احتمال وقوع شناسایی گردید. سپس شاخص اولویت ریسک (RPN) که حاصل ضرب سه شاخص شدت ریسک، احتمال وقوع و احتمال شناسایی است برای هر یک از این ریسک‌ها تعیین گردید. سپس ریسک‌ها در هر یک از ابعاد از نظر شاخص RPN اولویت‌بندی شد. در روش FMEA با استفاده از امتیازدهی RPN می‌توان نمره اولویت خطرپذیری را تعیین نمود. این رهنمود بیانگر این است که اعداد با اولویت ریسک بالاتر، جهت آنالیز و تخصیص منابع (با هدف بهبود) مقدم می‌باشد و تیم پابستی روی خطاهایی کار کند که RPN های بالاتری دارند.

با توجه به نتایج حاصل از مراحل تحقیق ذکرشده، مشخص گردید که از نظر میانگین اهمیت ابعاد چهارگانه ریسک‌ها، بعد ریسک‌های فردی دارای بیشترین اهمیت است و سپس به ترتیب ابعاد میان‌فردی، سازمانی و محیطی قرار دارند. این یافته نشان می‌دهد که در پروژه‌های همکاری فناوری در ایران، افراد کلیدی - مانند مدیر پروژه و اعضای هیات مدیره - و ویژگی‌های فردی آن‌ها تأثیر عمیقی بر تحقق اهداف پروژه دارند و عدم وجود ویژگی‌های متناسب با این گونه پروژه‌ها در آن‌ها می‌تواند به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مجموعه ریسک‌های پروژه شناخته شود. لذا بایستی در ابتدای هر پروژه همکاری فناورانه در مورد انتخاب افراد کلیدی درگیر در پروژه حداکثر دقت و حساسیت را در نظر گرفت در غیر این‌صورت ممکن است اهداف پروژه با بحران‌های جدی مواجه شود. یکی دیگر از یافته‌های تحقیق، شناسایی ریسک‌های دارای اهمیت است که در این میان ۱۰ ریسک در قالب ۴ بعد

از اهمیت بیشتری برخوردار هستند. در میان کلیه ریسک‌ها و همچنین بعد فردی، مهم‌ترین ریسک، عدم آگاهی مدیر از ریسک‌های احتمالی پروژه است. در بسیاری از پروژه‌های همکاری فناوری، مدیر پروژه از عوامل آتی که می‌تواند بر پروژه اثر بگذارد، آگاهی نداشته و برنامه‌ای جهت پیشگیری و در صورت وقوع مدیریت آن ندارد و به صورت مستمر در طول پروژه با بحران‌های پیش‌بینی‌نشده مواجه می‌شود. یکی از مهم‌ترین پیشنهادات جهت پروژه‌های همکاری فناوری این می‌باشد که این پروژه‌ها بایستی در قالب طرح توجیهی یا منشور پروژه، دارای پیوست مدیریت ریسک باشند که در آن به صورت دقیقی ریسک‌های مربوط به پروژه از جمله ریسک‌های همکاری فناوری تشریح و راهکارهای پیشگیری و مواجهه با آن بیان گردد. همچنین در بعد فردی رفتارهای متضاد با اخلاق حرفه‌ای در همکاری نیز از ریسک‌های دارای اولویت است. جهت پیشگیری از این ریسک بایستی در هنگام افراد کلیدی پروژه، بر وجود این مهارت در فرد مورد نظر تأکید نمود و جزئی از شرایط احراز قرار داد. ضمناً در ابتدا و حین پروژه می‌توان، با آموزش‌های مربوطه نسبت به توانمندسازی افراد کلیدی پروژه جهت اکتساب این مهارت اقدام نمود. در بعد میان فردی مهم‌ترین ریسک، ضعف روحیه کار تیمی بین گروه‌های درگیر در پروژه است که همکاری‌های متقابل را با مشکلات جدی مواجه می‌کند. بخشی از این ضعف به فقدان مهارت‌های فردی ارتباطی و بخشی به عدم شفافیت نقش‌ها و مسئولیت‌ها میان طرفین بستگی دارد. یکی از پیشنهادات کلیدی، تعریف یک مکانیزم شفاف و مشخص جهت تعیین نقش‌ها و مسئولیت‌های تیم‌های فعال در پروژه و نحوه همکاری آن‌ها با سایر تیم‌ها است تا بتوان به‌طور همزمان روانی ارتباط و عدم ایجاد تعارضات و سوء تفاهم‌ها را تضمین نمود. در میان ریسک‌های سازمانی، ریسک مربوط به فرآیند ضعیف تصمیم‌گیری در سازمان دارای بیشترین اولویت می‌باشد. اهمیت بالای این ریسک در پروژه‌های همکاری فناوری در ایران، دلایل مختلفی دارد که می‌تواند موضوع تحقیقات آتی در این زمینه نیز باشد. سرعت کم و کیفیت پایین تصمیم‌گیری از ریسک‌های جدی پروژه‌های همکاری فناورانه در ایران است. این در حالی است که پروژه‌های همکاری فناوری نیازمند فرآیندهای تصمیم‌گیری چابک و شفاف می‌باشند. لزوم توجه به ایجاد سازوکارهایی که منجر به تسریع فرآیند تصمیم‌گیری در این‌گونه پروژه‌ها شود، ضروری است. سایر ریسک‌های سازمانی دارای اولویت، شامل ریسک‌های مربوط به عدم شفافیت در نتایج حاصله از همکاری و درک متفاوت از مفاد همکاری می‌شود. از این‌رو پیشنهاد می‌شود تا پیش از آغاز پروژه طرفین همکاری، به صورت دقیق و شفاف مشخص نمایند که دستاورد هر یک از طرفین از انجام پروژه چه می‌باشد و این موضوع را به مراحل بعدی منتقل نکنند. همچنین

مفاد همکاری که می‌تواند در قالب قرارداد همکاری فناوری، اساس‌نامه شرکت جدید و هر مورد دیگری نمود یابد، بایستی به صورت شفاف و غیرقابل تفسیر تنظیم شود. حضور متخصصان و مشاوران مرتبط با همکاری‌های فناوری در این مرحله ضروری است. در بعد محیطی نیز مهم‌ترین ریسک موجود در ایران، عدم تناسب تسهیلات اعطایی با نیاز پروژه است. عدم تأمین به موقع نقدینگی موردنیاز پروژه می‌تواند لطمات جبران‌ناپذیری به پروژه بزند. از این رو پیشنهاد می‌شود تا تیم پروژه به صورت دقیق، جریان نقدینگی مستمر موردنیاز مراحل مختلف پروژه را، در ابتدای همکاری به صورت دقیق تعیین نماید و مکانیزم‌های لازم برای تأمین آن را مدنظر قرار دهد. اصولاً پیوست جریان نقدینگی و تأمین مالی در پروژه‌های با فناوری برتر در ایران از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است که بر حسن همکاری طرفین و همچنین تحقق اهداف پروژه تأثیر جدی دارد.

به‌طور کلی نتایج این تحقیق را می‌توان از دو منظر با نتایج سایر تحقیقات متمایز دانست. اولین تمایز در شناسایی و ارزیابی ریسک‌های همکاری فناوری در پروژه‌های با فناوری برتر به صورت جامع و در قالب چهار بعد فردی، میان‌فردی، سازمانی و محیطی است. همانطور که در بخش‌های قبلی نیز اشاره شد، عمده تحقیقات به ندرت به مقوله ریسک‌های همکاری فناوری پرداخته بودند و همان موارد معدود نیز عمدتاً با تکیه بر یک یا چند ریسک محدود صورت گرفته است. دومین تمایز این تحقیق با تحقیقات پیشین، تمرکز بر بستر اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی ایران است که اولویت‌بندی ریسک‌ها را براساس ویژگی‌های بستر ایران، با سایر کشورها متمایز می‌کند. ریسک‌هایی مانند فرآیند ضعیف تصمیم‌گیری، عدم تناسب تسهیلات اعطایی با نیازهای پروژه و فقدان مهارت‌های ارتباطی بخشی از این ریسک‌ها است که در بستر ایران دارای اهمیت زیادی می‌باشد و چه بسا در سایر کشورها ریسک‌های دیگری از اهمیت بیشتری برخوردار باشند.

برای تحقیقات آتی نیز پیشنهاد می‌گردد تا این ریسک‌ها براساس فازهای مختلف یک پروژه همکاری فناوری طبقه‌بندی شود. بررسی دلایل به‌وجودآورنده ریسک‌ها و ارائه راهکارهای جامع جهت پیشگیری و مقابله با آن‌ها می‌تواند در تحقیقات آتی موردبررسی قرار گیرد. همچنین تعمیق نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق در قالب نمونه‌های موردی از دیگر پیشنهادات مربوط به تحقیقات آتی می‌باشد.

منابع

- امینی، الهام؛ اسدی آبگرمکمانی، حشمت، (۱۳۹۰)، «نوع روش‌های ارزیابی ریسک و تجزیه و تحلیل حالات خطا و اثرات ناشی از آن بر اساس روش FMEA»، اولین کنفرانس ملی بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر.
- حق‌نویس، معید و ساجدی، همایون، (۱۳۸۲)، «مهندسی ریسک برای مدیران پروژه (مدل‌ها و ابزارها)»، مؤسسه خدمات فرهنگی رسا.
- حنفی‌زاده، پیام؛ سلامی. رضا و روحانی طباطبایی، مینا، (۱۳۸۵)، «تعیین عوامل مؤثر در انتخاب روش همکاری میان بنگاه‌ها، مطالعه موردی: در بنگاه‌های فناوری اطلاعات ایران»، فصلنامه دانش مدیریت، سال ۱۹، شماره ۷۴.
- رضایی‌پور، محمد، (۱۳۹۲)، «در انتظار توسعه صنایع هایتک»، استخراج‌شده از سایت <http://dariknews.ir>.
- زبردست، هادی، (۲۰۰۶)، «تجارب کلیدی و عوامل موفقیت در همکاری‌های بین‌سازمانی»، ماهنامه تدبیر، سال هفدهم، شماره ۱۷۲.
- صبحیه، محمدحسین؛ جعفری‌نصر، محمدرضا و عزیزی، محتبی، (۱۳۸۹)، «بررسی چالش‌های مدیریت همکاری‌های فناورانه بین‌المللی در صنعت پتروشیمی ایران (مطالعه موردی: همکاری فناورانه در پروژه MTP)»، فصلنامه مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت.
- طریقتی، مژگان، (۱۳۹۰)، «روش‌های شناسایی خطرات، مزایا و معایب آن‌ها»، ایمنی بهداشت محیط زیست.
- Abbassi, M., Ashrafi, M., Tashnizi, E.S., (2014). "Selecting balanced portfolios of R&D projects with interdependencies: across-entropy based methodology". *Technovation* 34, 54–63.
- Amer, M., Jetter, A., Daim, T., (2011). "Development of fuzzy cognitive map (FCM)-based scenarios for wind energy". *Int. J. Energy Sector Manag.* 5 (4), 564–584.
- Baker, C., (2011). "Fracking debates continue worldwide". *TCE: Chem. Eng.* 846, 6–7.
- Blomqvist, K., Hurmelinna-Laukkanen, P., Nummela, N. and Saarenketo, S., (2008), "The role of trust and contracts in the internationalization Of technology intensive Born Globals", *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 25
- Bozeman .(2000) (Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research policy*, UK.
- Caloghirou, Y., Hondroyiannis, G., Vonortas, N., (2003), "The performance of research partnerships", *Managerial and Decision Economics*.
- Chiesa V., Manzini R. (1998), "Organizing For Technological Collaboration: A mana-

- gerial perspective”, *International Journal of R&D Management*, 28, 3, 199-212.
- Christian Marxt., Patrick Link.,(2004), ”Integration of risk- and chance management in the cooperation process”, *Investment and Risk*, Volume 90, Issue 1, Pages 71–78.
 - Cohen, W.M., Levinthal. D. A.,(1990), “Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation”. *Administrative Science Quarterly*: pp:128-152.
 - Dodgson, M.,(1992), “The Future for Technological Collaboration”; *Futures*, Vol.24.
 - Fritsch, Michael., Lukas, Rolf, (1991),” Who cooperates on R&D?”, *Research Policy*.
 - Gallimore,P., Williams,W and Woodward,D, (1997), ”Perceptions of risk in the private finance initiative”, *Journal of Property Finance* 8 (2) 164–176.
 - Graves,S.B., Ringuest,J.L., (2009). “Probabilistic dominance criteria for comparing uncertain alternatives: atutorial”.*Omega*37(2),346–357.
 - Grimsey, Darrin, and Mervyn K. Lewis. (2002). “Accounting for Public Private Partnerships”. *Accounting Forum* 26, no. 3: 245-70.
 - Hall, J.K., Martin, M.J.C., (2005). “Disruptive technologies, stakeholders and the innovation value-added chain: frame work for evaluating radical technology development”. *R&D Manag.*35 (3), 273–284.
 - Hax, Arnold & Majluf, Nicolas, (1996), “The Strategy Concept and Process; A Pragmatic Approach», *Prentice Hall*.
 - Heim, G.R., Mallick, D.N., Peng,X.,(2012). ‘Antecedents and consequences of new product development practices and software tools : an exploratory study”. *IEEE Trans.Eng.Manag.*59 (3), 428–442.
 - Hennart, J.F,(1988), “A Transaction Costs Theory of Equity Joint Ventures”. *Strategic Management Journal*, vol. 9, pp:361-374.
 - Hoffmann, W.H. & Schlosser R. , (2001), “Success Factors of Strategic Alliances in Small and Medium-sized Enterprise-An Empirical Survey”. *Long Range Planning*, Vol.34
 - Ilevbare, I.M.,Probert,D.R.,Phaal,R.,(2014).”Towards risk-aware roadmapping: influencing factors and practical measures”. *Technovation* 34(8),399–409.
 - Katila, R. & Mang, P.Y., (2003),” Exploiting technological opportunities: The timing of collaborations”, *Research Policy*, Vol.32.
 - Kogut, B,(1998), “Joint Ventures: Theoretical and Empirical Perspective”, *Strategic Management Journal*, vol.9, pp:319-332.
 - Kubickova, Marketa. and Wang Youcheng., (2009),” Why people cannot work with each other? Examining the barriers to collaborative destination marketing”.

- Kumaraswamy, M.M. and Zhang, X.Q. (2001), "Governmental role in BOT-led infrastructure development", *International Journal of Project Management*.
- Lei, D. and J.W. Slocum ., (1992), "Global Strategy, Competence-building and strategic alliances". *California Management Review*, vol, 35, No1, pp:81-97.
- Lhuillery, Stéphane, Pfister, Etienne. (2008). "R&D cooperation and failures in innovation projects: Empirical evidence from French CIS data", *Research Policy*.
- Lientz, B.P., Larssen, L., (2006). "Risk Management for IT Projects: How to Deal with Over 170 Issues and Risks". *Elsevier*, Burlington.
- Lüthje, C., Herstatt, C. (۲۰۰۴). "The lead user method: an outline of empirical findings and issues for future research". *R&D Manage.* 34 (5), 553-568.
- Man, A.P.D., Duysters, G., (2005). "Collaboration and innovation: a review of the effects of mergers, acquisitions and alliances on innovation", *Technovation*, Vol.25.
- Marxt, Christian and Link, Patrick., (2002), "Success factors for cooperative ventures in innovation and production systems", *International Journal of Production Economics*.
- Medda, F., (2007), "A game theory approach for the allocation of risks in transport public private partnerships", *International Journal of Project Management*.
- Michnik, J., (2013). "Scenario planning – MCDA procedure for innovation selection problem. Found". *Comput. Decis. Sci.* 38 (3), 207-220.
- NASICO., (2006), "Keys to Collaboration: Building Effective Public-Private Partnerships", the National Association of State Chief Information Officers (NASCIO) Corporate Leadership Council (CLC).
- Nishimura, N., (2011). "An application of the real options approach to R&D investment decision making in a service division of an energy firm". *Int. J. Serv. Technol. manage.* 15(3-4), 218-238.
- Nummela, Niina, (2003), "Looking through a prism—multiple perspectives to commitment to international R&D collaboration", *Journal of High Technology Management Research*
- Okamuro, H., (2007), "Determinants of successful R&D cooperation in Japanese small businesses: The impact of organizational and contractual characteristics", *Research Policy*, Vol.36
- Park, Seung Ho, Russo, Micheal V., (1996), "When Competition Eclipses Cooperation: An Event History Analysis of Joint Venture Failure", *Management Science*/ vol.42, No. 6, June

- PMBOK (Project Management Body of Knowledge), 2013, Project Management Institute.
- Rogers, E.M., (2003). "Diffusion of Innovations", 5th ed. Free Press.
- Salzman, A and Mohamed, S., (1999), "Risk identification frameworks for international BOOT projects, in: S.O. Ogunlana (Ed.), "Profitable Partnering in Construction Procurement": CIB W92 (Procurement Systems) and CIB TG 23 (Culture in Construction), E&FN SPON, London, pp. 475–485.
- Shen, L.Y and Platten, A and Deng, X.P., (2006), "Role of public private partnerships to manage risks in public sector projects in Hong Kong", *International Journal of Project Management*.
- Tan, W., Sauser, B.J., Ramirez-Marquez, J.E., (2011). "Analyzing component importance in multifunction multi capability systems development maturity assessment". *IEEE Trans. Eng. Manag.* 58 (2), 275–294.
- Thompson, Arthur; Strickland & Gamble, John, (2005), "Crafting and Executing Strategy; the Quest for Competitive Advantage", *McGraw –Hill*.
- Tsai, Kuen-Hung, (2009), "Collaborative networks and product innovation performance: Toward a contingency perspective", *Research Policy*.
- Tyler Beverly B., (2001), "The complementarity of cooperative and technological competencies: a resource-based perspective", *Journal of Engineering and Technology Management*.
- Wang, J., Lin, W and Huang, Y, (2010), "A performance-oriented risk management framework for innovative R&D projects". *Technovation* 30(11-12).
- Warkentin, M., Moore, R.S., Bekkering, E., Johnston, A.C., (2009). "Analysis of systems development project risks: an integrative framework". *Database Adv. Inf. Syst.* 40, 8–27.
- Winch, G.M. and Courtney, R., (2007), "The organization of innovation brokers: An international review", *Technology analysis & strategic management*.
- Wu, L.-C., Ong, C.-S., (2008). "Management of information technology investment : a framework based on real options and mean-variance theory perspective". *Technovation* 28(3), 122–134.
- Yelin Xu a, John F.Y. Yeung b, Albert P.C. Chan b, Daniel W.M. Chan b, Shou Qing Wang c, Yongjian Ke., (2010), "Developing a risk assessment model for PPP projects in China — A fuzzy synthetic evaluation approach", *Elsevier*.