



مدیریت نوآوری

نشریه علمی - پژوهشی

مدیریت نوآوری

سال چهارم، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۴

صفحه ۱۳۰-۱۰۷

## بررسی اولویت بندی عوامل کلیدی موفقیت نوآوری در صنعت پهلاد ایران

حسین دانش کهن<sup>۱\*</sup>، مهدی الیاسی<sup>۲</sup>، نازنین پیله وری<sup>۳</sup>، سید محمد طباطبایی بافقی<sup>۴</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۲/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۲/۰۸

### چکیده

بررسی عوامل کلیدی موفقیت یک گام اساسی در راه تدوین راهبرد نوآوری و برنامه ریزی برای نوآوری فناورانه در صنعت نوپای پهلاد می باشد. پژوهش حاضر ضمن بررسی دلایل موفقیت نوآوری ها، بر اساس مدل نوآوری بخشی مالربا نیازمندی های تشکیل نظام نوآوری بخشی در این حوزه را جستجو می نماید.

در پژوهش حاضر پس از مرور ادبیات نوآوری، ضمن استخراج عوامل کلیدی موفقیت در نوآوری، عوامل کلیدی موفقیت مرتبط با صنعت پهلاد نیز از طریق مصاحبه با فعالان حاضر در پروژه های این صنعت شناسایی گردیدند. در ادامه با توزیع پرسش نامه در میان نخبگان و فعالان صنعت، میزان اهمیت و اولویت بندی این عوامل احصاء گردید و با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی ارتباط عوامل و شاخص ها مورد بررسی قرار گرفت. یافته های پژوهش نشان می دهد که در میان عوامل کلیدی موفقیت، برقراری سازوکار همکاری و شبکه سازی و ایجاد شبکه های ارتباطی بین بنگاه های تولیدی-تحقیقاتی، تأمین کنندگان و کاربران (مشتریان) برای نوآوری، تعریف شفاف (و کامل) پروژه ها و طرح دقیق نیازمندی موجود از سوی کاربران و حمایت و هدایت صحیح مالی دولت، در اولویت قرار دارند.

واژگان کلیدی: نوآوری، نظام نوآوری بخشی، عوامل کلیدی موفقیت، صنعت و وسایل بدون سرنشین هوایی

\*۱- دانشجوی دکتری مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران/ نویسنده مسوول مکاتبات  
h.daneshkohan@gmail.com

۲- استادیار گروه مدیریت فناوری، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبایی، تهران، ایران.

۳- استادیار گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام (ره)، تهران، ایران.

۴- مربی گروه مدیریت صنعتی، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافق، بافق، ایران.

## ۱- مقدمه

نوآوری، به‌عنوان موتور محرک اقتصاد توسعه‌یافته مبتنی بر دانش و فناوری، شرط بقا در بازار جهانی و لازمه تعامل مقتدرانه با سایر کشورهاست. بنگاه‌ها نوآوری‌های خود را در انزوا انجام نمی‌دهند، بلکه نوآوری و توسعه فناوری، نتیجه مجموعه پیچیده‌ای از روابط بین شبکه‌ای از سازمان‌ها و نهادها در بخش‌های عمومی و خصوصی است که فعالیت و تعامل آن‌ها باعث نوآوری در قالب «نظام‌های نوآوری» می‌شود (نامداریان، ۱۳۹۰).

با وجود تلاش‌های صورت گرفته، نوآوری به مفهوم کلی آن از ایده تا بازار از جایگاه محدودی در اقتصاد ایران برخوردار است و در سنجش‌های بین‌المللی، رتبه شاخص نوآوری کشور از بسیاری از کشورهای هم‌تراز خود در منطقه نیز پایین‌تر می‌باشد.

براساس نتایج آینده‌نگاری که در ۵ حوزه دارای اولویت (از جمله هوافضا) و با مشارکت بیش از ۲۰۰ نفر از خبرگان این حوزه، توسط مرکز سیاست علمی کشور انجام شد، گسترش صنایع دفاعی هوافضایی به عنوان دومین اولویت و طراحی و ساخت پرنده‌های بدون سرنشین به عنوان سومین راهبرد اساسی این حوزه از منظر خبرگان شناخته شده‌اند (ناظمی، ۱۳۸۸). داشتن راهبرد و مدیریت راهبردی برای هماهنگی اهداف و برنامه‌ها با قابلیت‌ها و شرایط محیطی از ضروریات هر صنعت و سازمانی می‌باشد و این ضرورت برای صنعتی مانند هوافضا و صنعت بدون سرنشین که دارای ۳ خصلت پیچیدگی، هزینه بر بودن و زمان بر بودن هستند، اهمیت زیادی دارد. صنعت هوافضا، یکی از حوزه‌های فناوری پیشرفته در کشور و دارای جایگاه ویژه‌ای در سند چشم‌انداز است و از نظر امنیت ملی و قدرت بازدارندگی اهمیت زیادی دارد. سند سیاست‌گذاری صنعت هوافضای کشور با مشارکت بیش از ۴۵۰ نفر از متخصصان و نخبگان این حوزه تدوین شده است و آماده ارائه به شورای عالی انقلاب فرهنگی می‌باشد. در اهداف این صنعت که بیشتر به تصویب این شورا رسیده است این موارد مد نظر قرار گرفته‌اند:

- خود اتکا بودن در حفظ و ارتقاء امنیت ملی و قدرت بازدارندگی با بکارگیری فناوری‌های هوافضا
  - دستیابی به توانمندی طراحی و ساخت محصولات به روز هوافضایی
  - تامین بستر توسعه پایدار و رشد پرشتاب و مستمر صنعت هوافضای کشور
  - افزایش نقش محصولات و خدمات حاصل از فناوری‌های هوافضا در کیفیت زندگی و رفاه ملی
- (شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰)

صنعت وسایل بدون سرنشین هوایی که در کشور ما بنام پهپاد<sup>۱</sup> شناخته می‌شود، با فلسفه حفظ جان

افراد آغاز شد و سابقه اولین کاربردهای آن به جنگ جهانی اول بازمی‌گردد. صنعت تولید این وسایل در دنیا، از زمان آغاز تا به امروز که ماموریت‌های چندگانه و پیچیده‌ای را انجام می‌دهند، همواره در حال رشد و گسترش بوده است، بطوریکه نه تنها به عنوان یک ضرورت امروزی، بلکه به عنوان راهبرد اصلی جنگ‌های آینده مطرح است. البته پهپادها، در حوزه کاربردهای غیرنظامی از تصویربرداری هوایی و سمپاشی مزارع گرفته تا حوادث غیرمترقبه و کنترل خطوط انرژی و ... نیز دارای کاربردهای وسیعی هستند.

کشور ما جزو کشورهای صاحب فناوری در حوزه پرنده‌های بدون سرنشین محسوب می‌شود که پس از طی کردن دوران مهندسی معکوس، وارد مرحله نوآوری در این حوزه شده است و امروز، به غیر از صنایع نظامی، چندین شرکت خصوصی نیز در زمینه طراحی و تولید وسایل بدون سرنشین هوایی فعالیت دارند. در این پژوهش تلاش شده است تا با تمرکز بر سیستم نوآوری بخشی در صنعت هوافضا (وسایل بدون سرنشین)، عمده عوامل کلیدی موفقیت موجود، شناسایی و دسته‌بندی شوند و با رویکرد حل مساله، راه‌حلی برای رفع چالش‌های موجود در برنامه‌ریزی‌های آتی این صنعت فراهم شود. به غیر از عوامل کلیدی موفقیت عمومی نوآوری که می‌تواند در رابطه با هر صنعتی مطرح باشد، این صنعت نیز مانند سایر صنایع، با عوامل کلیدی موفقیت ویژه خود روبروست که تاثیر عمده‌ای بر روند نوآوری در آن دارند. از سوی دیگر، چون که این صنعت در ابتدای چرخه عمر فناوری خود قرار دارد، از نرخ بالایی در نوآوری برخوردار است و این امر ضرورت پرداختن به عوامل کلیدی موفقیت در نوآوری را دو چندان می‌نماید. البته با وجود ورود این صنعت به مرحله نوآوری، در بیشتر موارد، نوآوری‌ها بصورت نظام‌مند اتفاق نمی‌افتند و تک‌جرقه‌ها و جزایر پراکنده‌ای هستند که باید در قالب یک نظام ساماندهی شوند. پژوهش حاضر که برای اولین بار با ادبیات نوآوری بخشی در این صنعت انجام می‌شود، قصد دارد ضمن بررسی دلایل موفقیت این نوآوری‌ها، بر اساس مدل نوآوری بخشی مالریا، نیازمندی‌های تشکیل نظام نوآوری بخشی در این صنعت را جستجو نماید.

شناخت محیطی و بررسی عوامل کلیدی موفقیت و چالش‌های موجود، یک گام اساسی در راه تدوین راهبرد نوآوری به عنوان یکی از راهبردهای اصلی در راستای راهبرد کلان هر صنعت و سازمانی مطرح می‌باشد. بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته به بررسی عوامل کلیدی موفقیت نوآوری در سطح بنگاه پرداخته‌اند و حال آن که پژوهشگران قصد دارند با بررسی موضوع از منظر نوآوری بخشی در کلان صنعت، عوامل را از نگاه جامع‌تری مورد بررسی قرار دهند.

## ۲- مبانی نظری پژوهش

### ۲-۱- مفهوم نظام‌های نوآوری

مفهوم نظام‌های نوآوری، اولین بار توسط فریمن و لوندوال<sup>۲</sup> (۱۹۸۷) مطرح شد. امروزه این مفهوم به یک مدل کاربردی پیشرو برای تحلیل فرآیندهای نوآوری تبدیل شده است. تا کنون تعاریف زیادی از نظام ملی نوآوری ارائه گردیده است. پاتل و پاویت<sup>۳</sup> (۱۹۹۸)، نظام ملی نوآوری را دربرگیرنده موسسه‌های درگیر در تولید، تجاری‌سازی و گسترش محصولات، فرآیندها و خدمات جدید و بهتر و ساختارهای محرک در این نهادها می‌دانند که بر میزان و جهت‌گیری چنین تغییراتی اثر می‌گذارند. سازمان توسعه همکاری‌های اقتصادی، تعریفی جامع از نظام ملی نوآوری ارائه می‌نماید:

«نظام ملی نوآوری، مجموعه‌ای از نهادهای متمایزی است که بطور مشترک یا جداگانه در گسترش و توسعه فناوری‌های جدید دخالت دارند و چارچوبی را بوجود می‌آورند که دولت با استفاده از آن بتواند خط مشی‌هایی را برای بهبود نوآوری، تدوین و اجرا نماید. بنابراین، نظام‌های ملی نوآوری، نظام‌هایی از نهادهای مرتبط برای ایجاد، حفظ و انتقال دانش و مهارت‌هایی هستند که فناوری‌ها بوجود می‌آورند.» (فقیهی و باقر سلیمی، ۱۳۸۸)

نظام‌های نوآوری به سه دسته ملی، بخشی و منطقه‌ای تقسیم می‌شوند. در حوزه نظام نوآوری بخشی، آقای فرانکو مالربا به نوعی، مهمترین نظریه‌پرداز این حوزه شناخته می‌شود. مالربا (۲۰۰۴)، سیستم بخشی نوآوری و تولید را این گونه تعریف می‌کند: مجموعه‌ای از محصولات جدید و جافتاده برای استفاده‌های ویژه و مجموعه‌ای از عوامل که تعاملات بازاری و غیربازاری را برای خلق، تولید و فروش آن محصولات انجام می‌دهند. سیستم‌های بخشی، دارای یک پایگاه دانش، فناوری‌ها، ورودی‌ها و تقاضا هستند (Malerba, 2004). نظام نوآوری بخشی، در واقع نگاهی تخصصی‌تر به مجموعه عواملی از نظام‌های نوآوری است که در یک حوزه مشخص از فناوری فعالیت داشته باشند و بر نوآوری اثرگذار هستند. نوآوری در یک بخش، تحت تاثیر سه عامل اصلی می‌باشد:

#### - بازیگران و شبکه‌ها

افراد (مانند مصرف‌کنندگان، کارآفرینان، دانشمندان)، سازمان‌ها شامل شرکت‌ها (مانند کاربران، تولیدکنندگان، تامین‌کنندگان مواد اولیه) و یا سازمان‌های غیر شرکتی (مانند دانشگاه‌ها، موسسه‌های مالی، موسسه‌های دولتی، اتحادیه‌های بازرگانی، انجمن‌های فنی) و نیز شامل زیرمجموعه‌های سازمان‌های بزرگتر (مانند بخش‌های تولید و تحقیق و توسعه) و یا گروه‌هایی از سازمان‌ها (مانند انجمن‌های صنعتی)

## - نهادها

نهادها عبارتند از هنجارها، روالها، عادت‌های مرسوم، رفتارهای شکل گرفته، قوانین، مقررات و استانداردها که طیف وسیعی - از الزامات قانونی، قراردادهای رسمی گرفته تا نهادهای غیررسمی - را شامل می‌شوند. بسیاری از نهادها ملی هستند (مانند نظام صدور گواهی ثبت اختراع) و برخی دیگر، مخصوص یک نظام بخشی می‌باشند (بازار نیروی کار بخشی یا نهادهای مالی ویژه یک بخش)

## - دانش و فناوری‌ها

هر بخش می‌تواند بر پایه دانش، فناوری‌ها و ورودی‌های مشخصی شکل بگیرد. دانش و فناوری، مرزهای بخش را به عنوان موضوع محوری در تحلیل‌ها مطرح می‌سازند (Malerba, 2004). نوآوری و تغییرات فناوری از محیطی که در آن رخ می‌دهند، بسیار تاثیر می‌پذیرند. عوامل، نهادها و روابط بین بازیگران یک بخش، تاثیر عمیقی بر تفاوت بخش در ادبیات نوآوری با دیگر بخش‌ها دارند. مفهوم بخش در نوآوری بخشی با مفهوم سنتی بخش در ادبیات اقتصاد صنعتی متفاوت است. این تفاوت‌ها عبارتند از:

- بررسی سایر عوامل علاوه بر شرکت‌ها در نوآوری بخشی
- تاکید بیشتر بر دانش، یادگیری و مرزهای بخشی در نوآوری بخشی
- تمرکز بر تعاملات بازار و تعاملات خارج از بازار در نوآوری بخشی
- توجه بیشتر به نهادها در نوآوری بخشی (Malerba, 2004)

مالربا (۲۰۰۴) معتقد است نوآوری و تغییرات فناورانه ویژگی‌های مختلفی دارند و مسیرهای گوناگونی را، بسته به بخشی که در آن رخ می‌دهند، طی می‌کنند. دانش، بازیگران و نهادهای یک بخش، همگی تاثیر عمده‌ای بر نوآوری می‌گذارند. از رویکرد نظام بخشی نوآوری، برای تحلیل فرآیند نوآوری، عوامل موثر بر نوآوری، ارتباط میان نوآوری و پویایی صنعت، مرزهای متغیر و دگرگونی بخش‌ها و تعیین کننده‌های کارایی نوآوری شرکت‌ها و کشورها در بخش‌های مختلف می‌توان استفاده کرد. اندیشه نظام بخشی نوآوری، راهش را از مفهوم سنتی بخش در اقتصاد صنعتی جدا می‌کند، زیرا این اندیشه علاوه بر بنگاه، سایر عوامل را نیز مورد آزمون قرار می‌دهد. این اندیشه، تاکید زیادی بر دانش، یادگیری و مرزهای بخشی دارد، همچنین بر تعاملات غیربازاری به اندازه تعاملات بازاری متمرکز می‌شود و به نهادها، توجه زیادی می‌کند. از نگاه نظام بخشی، شرکت‌ها بازیگران فعالی هستند که محیط فناورانه و بازاری خود را شکل می‌دهند (Malerba, 2004).

در جمع بندی مطالب یادشده می توان گفت، مهم ترین مزیت های رویکرد نظام بخشی نوآوری عبارتند از:

- درک بهتر ساختار و مرزهای بخش
- درک بهتر بازیگران و تعاملات آنها
- درک بهتر فرآیندهای یادگیری، نوآوری و تولید و چگونگی تعامل آنها
- درک بهتر نحوه تحول و دگرگونی بخش ها و عوامل زیربنایی تاثیرگذار بر تفاوت های عملکردی شرکت ها و کشورها در یک بخش

به دلیل مزیت های رویکرد نظام نوآوری بخشی که به آنها اشاره شد، در این پژوهش، سیستم نوآوری بخشی (مدل مالربا) به عنوان الگوی اصلی جهت تحلیل و بررسی عوامل کلیدی موفقیت نوآوری در صنعت وسایل بدون سرنشین انتخاب گردید.

## ۲-۲- صنعت وسایل بدون سرنشین هوایی

پهپاد یا وسایل بدون سرنشین هوایی، به اشیاء پرنده هدایت پذیر از راه دور گفته می شود. پرنده های بدون سرنشین در ایران به «پهپاد» شهرت دارند. این پرنده ها، به دو دسته هواپیماهای بدون سرنشین و بالگردهای بدون سرنشین تقسیم می شوند. همچنین این وسایل، در برنامه های غیرنظامی مانند خاموش کردن آتش سوزی ها یا جایی که پرواز برای خلبان خطر دارد یا کنترل پلیس در ناآرامی ها و صحنه های جرم یا شناسایی بیشتر حوادث غیرمترقبه طبیعی استفاده می شوند.

سابقه حضور پهپادها در نیروی هوایی ایران به قبل از انقلاب اسلامی بر می گردد. در آن زمان، پس از خرید هواپیماهای جدید برای نیروی هوایی، به ویژه اف-۱۴، فرماندهان نیروی هوایی تصمیم گرفتند برای آزمودن توانایی پهپادها و موشک های آنها به ویژه موشک جدید فونیکس، تعدادی پهپاد AQM-37 از کشور ایتالیا خریداری نمایند. آزمون های انجام شده، موفقیت آمیز بودند (Military, 2012).

استفاده از پهپادها، در سال های ابتدایی جنگ تحمیلی (۱۳۶۱)، مطرح شد. در طی آن دوران، رزمندگان ایرانی به گونه ای ساده از هواپیماهای کنترل از راه دور اسباب بازی و یک دوربین بسیار ساده فیلمبرداری برای شناسایی استفاده می کردند و توانستند با استفاده از این پهپادها، ابتدایی، اطلاعات خوبی را از دشمن به دست آورند. در سال های جنگ، با کمک افرادی که بصورت تفریحی، هواپیماهای مدل را به پرواز در می آورند، فعالیت هایی آغاز شد که منجر به تولید و استفاده از پرنده مهاجر در سال های ۶۴ و ۶۵ گردید. پس از جنگ، دو مجموعه صنعتی، متولی اصلی توسعه پهپادها شدند. این دو مجموعه، اکنون دارای محصولات متعددی هستند که برخی از آنها، به ویژه دو محصول مهاجر و ابابیل، بطور گسترده

در یگان‌های مختلف به کار گرفته می‌شوند و البته صادرات محدودی هم داشته‌اند. در این زمینه، زنجیره تامینی از شرکت‌های خصوصی فعال در حوزه‌های مختلف اعم از مواد اولیه، کامپوزیت، الکترونیک و ناوبری و محموله‌های نوری حول این صنعت شکل گرفته است و در سال‌های اخیر کاربردهای غیرنظامی مانند تصویربرداری هوایی، امداد و نجات و نقشه‌برداری در حال گسترش می‌باشد.

اگرچه این صنعت در ابتدای مسیر خود قرار دارد، اما در چند سال گذشته به واسطه جنگ‌های آمریکا در منطقه و سقوط پهپادهای آن‌ها و انجام فرآیند مهندسی معکوس، جهش قابل توجهی پیدا کرده و سه جنبه نوآورانه در آن قابل مشاهده است. اول این که، این صنعت از منظر نوآوری‌های تدریجی، شاهد بهبودهای قابل توجهی هم در فرآیند تولید و هم در محصولات بوده است. دوم این که در موارد متعددی از طریق فرآیند طراحی معکوس (و نه مهندسی معکوس) این بهبودها و بومی‌سازی‌ها، به حدی در نمونه‌ها تغییر ایجاد کرده است که به عنوان اختراع قابل ثبت هستند. در نهایت اینکه در طول پنج سال اخیر، تولید و عملیاتی شدن نمونه‌های کاملاً طراحی و ساخته شده با ویژگی‌های مشخص در داخل کشور اتفاق افتاده است.

با توجه به مطالب عنوان شده، می‌توان گفت این صنعت در مسیر نوآوری قرار گرفته است. البته باید توجه داشت که اغلب این نوآوری‌ها بصورت نظام‌مند صورت نمی‌پذیرند و جرقه‌های پراکنده‌ای هستند که باید در قالب یک نظام ساماندهی شوند. بنابراین، می‌توان گفت که صنعت وارد مرحله نوآوری شده، اما هنوز این نظام، به طور اساسی شکل نگرفته است. این پژوهش، در بررسی این جزایر پراکنده، ضمن جستجوی عوامل موفقیت، نیازهایی مثل شبکه‌سازی، تعیین مرجع و تدوین سیاست فناوری به عنوان نیازمندی‌های شکل‌گیری این نظام (بر اساس مدل تحقیق یعنی نظام نوآوری بخشی مالربا) مطرح گردیدند.

مسائل کلانی در توسعه فناوری‌های پهپادها و به دنبال آن نوآوری فناورانه در این حوزه وجود دارند که بر مسیر نوآوری و موفقیت یا عدم موفقیت آن تاثیرگذار هستند. با بررسی متن مطالعات و گزارش موسسه‌های مربوط به این حوزه، به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

- توجه به مسایل اجتماعی و فرهنگی در زمینه پذیرش عمومی پهپادها به عنوان وسایلی که بدون دخالت مستقیم انسان به انجام ماموریت خاصی می‌پردازند.
- توجه به مسایل حقوقی ناشی از بکارگیری این وسایل در ماموریت‌های نظامی و غیرنظامی و در فضای شهری و حوادث احتمالی
- تعریف فضای پروازی و تفکیک‌ها و اشتراک‌ها با فضای پروازی وسایل سرنشین‌دار و قوانین مربوط
- توجه به مسایل ایمنی و زیست محیطی مرتبط با توسعه فناوری پهپادها

• توجه به چالش‌های فنی موجود از جمله سیستم جلوگیری از برخورد، محدودیت‌های ارتباطی و سیستم بازیافت در شرایط اضطراری، سیستم کنترل ایمن و ... (انجمن بدون سرنشین اتحادیه اروپا، ۲۰۰۵)

### ۳- پیشینه پژوهش

پژوهش‌های متعددی در رابطه با عوامل کلیدی موفقیت نوآوری انجام شده است. در یک نگاه کلی، بیشتر این پژوهش‌ها را می‌توان در سه دسته کلی جای داد. دسته اول پژوهش‌هایی هستند که بدون در نظر گرفتن چارچوب، بستر و یا صنعتی ویژه و بصورت جامع و به اصطلاح جهان‌شمول به بررسی عوامل کلیدی موفقیت نوآوری پرداخته‌اند. دسته دوم، پژوهش‌هایی هستند که عوامل کلیدی موفقیت را در بستر و یا کشور خاصی بررسی کرده و مولفه‌های منطقه‌ای را به عنوان متغیر بررسی نموده‌اند و بالاخره دسته سوم، به بررسی عوامل کلیدی موفقیت مربوط به یک صنعت ویژه پرداخته‌اند. البته، در برخی موارد، همپوشانی‌هایی در دو دسته‌بندی آخر مشاهده می‌شود (به عنوان مثال، بررسی عوامل کلیدی موفقیت یک صنعت در یک کشور)، اما در بیشتر پژوهش‌ها به یک متغیر (یعنی یا بستر و یا صنعت) توجه شده و از دیگری به عنوان ابزار و یا متغیر کمکی برای متغیر هدف استفاده شده است.

برخی از پژوهشگران، نقش مدیریت را به عنوان یکی از عوامل شکست یا موفقیت برجسته کرده‌اند. روبین و سیلینگ (۱۹۶۷)، نقش تجربه‌های مدیران پروژه در موفقیت و شکست پروژه‌ها را مورد بررسی قرار دادند (Rubin & Seeling, 1967). اواتس (۱۹۶۹)، اشتباه در انتخاب مدیر پروژه و عدم حمایت مدیر ارشد را، از دلایل اصلی شکست پروژه‌ها می‌داند (Avots, 1969). هاگس (۱۹۸۶)، به اصول نادرست مدیریت از جمله تمرکز نامناسب بر سیستم مدیریت و ضعف ارتباطات اشاره نمود (Hughes, 1986). اسکالتز و همکاران (۱۹۸۷)، عوامل کلیدی موفقیت را به دو گروه راهبردی (شامل ماموریت پروژه، حمایت مدیریت ارشد و زمان‌بندی مناسب پروژه) و تاکتیکی (شامل مشورت با کارفرما، انتخاب و آموزش کارکنان) تقسیم و در تحقیقات بعدی عنوان نمودند، اهمیت هر یک از این عوامل بسته به مرحله چرخه عمر پروژه متفاوت است (Schultz, et al., 1987).

برخی دیگر از محققان، بر اهمیت بررسی اثر ساختار سازمانی تاکید کرده‌اند. لارسون و همکاران (۱۹۸۷) دریافتند که ماتریس پروژه و تیم پروژه از موثرترین روش‌های ساختار سازمانی هستند (Larson & Gobeli, 1987). پینتو و کوین (۱۹۸۹)، تاثیر بخش (صنعتی که پروژه در آن انجام می‌شود) را بر مولفه‌های موفقیت را مورد تاکید قرار دادند (Pinto & Covin, 1989). پینتو و کوین (۱۹۹۶)، به عوامل بیرونی اعم از سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و



تأثیرات بخشی اشاره کردند (Belassi & Tukul, 1996).

در مجموع می‌توان گفت در پژوهش‌های متعددی، تأثیرات شرایط محیطی بر موفقیت پروژه‌های نوآوری و مقایسه آن‌ها بین کشورها، مورد بررسی قرار گرفته است (Pu, 2005). پری و سانگ (۱۹۹۴)، این اثرات را در چین و کانادا مورد مطالعه قرار دادند و بیان کردند که فعالیت رقابتی، یک مانع جدی موفقیت نوآوری در چین است، در حالی که در کانادا موضوع فرق دارد. بر عکس شرکت‌های کانادایی، شرکت‌های چینی تأکید زیادی بر مهارت در مراحل اولیه فرآیند مانند تحقیقات بازار و ارزیابی اولیه بازار دارند. در چین، نوآوری‌هایی که از بازار نشأت می‌گیرند، نسبت به نوآوری‌هایی که حاصل کار فنی هستند از شانس موفقیت بیشتری برخوردارند (Parry & Song, 1994). میشر و همکاران (۱۹۹۶)، همین مطالعه را در کره انجام دادند و نتایج را با چین و کانادا مقایسه نمودند. در پژوهش آن‌ها، هوشمندی بازار و قابلیت‌های فناورانه، از موثرترین مولفه‌ها معرفی شدند. چین و کانادا، در اهمیت نسبی مولفه‌ها و چین و کره، در اثرات مولفه‌ها وضعیت مشابهی داشتند (Mishra, et al., 1996).

جفری و سانگ (۱۹۹۶)، به ترتیب ۱۴۲ و ۱۷۰ پروژه توسعه محصول جدید را در ایالات متحده و چین را بررسی کردند و تفاوت‌هایی را بیان نمودند. گزارش‌ها، نشان‌دهنده تأثیر زیاد منابع و مهارت‌های بازاریابی در موفقیت نوآوری در چین بود (Jeffrey, et al., 1996).

مطالعات دیگری نیز در کشورهای توسعه‌یافته صورت گرفته است. همه این پژوهش‌ها، این نکته را مورد تأکید قرار دادند که عوامل موفقیت تأثیر گرفته از بخش صنعتی، توسعه اقتصادی، اندازه بنگاه و سایر شرایط محیطی هستند و فرمول جهانی یکسانی برای موفقیت وجود ندارد (Pu, 2005).

بردوگنا، مدلی متفاوت از فرآیند خطی مرسوم ارائه داده است. به عقیده او، نوآوری یک فعالیت تعاملی و غیرخطی است. تنها، علوم مهندسی و فناورانه نیستند که در این فعالیت نقش دارند، بلکه تعاملات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی و سیاست‌های عمومی که در فرآیند ایجاد ثروت موثر هستند نیز نقش مهمی را در فرآیند نوآوری بر عهده دارند (محسنی زارچ، ۱۳۸۵). عوامل خارجی موثر بر نوآوری را نیز می‌توان در دیدگاه افواه (۱۹۹۸) به این صورت تقسیم‌بندی کرد:

- پایه مهندسی علوم و فناوری
- وجود شبکه‌های ارتباطی
- چارچوب‌های حاکم بر جامعه شامل سیستم آموزشی، زیرساخت‌های ارتباطات، موسسه‌های مالی، قوانین مالیاتی، تعرفه‌ها و قانون مالکیت معنوی (Afuah, 1998).

در مورد نقش سرمایه‌گذاری مالی و حوزه تامین مالی بر نوآوری، دیدگاه‌های مختلفی وجود دارد. لیبلانک

(۱۹۹۷)، در مورد نقش دسترسی به منابع مالی کافی بحث کردند. آن‌ها دریافتند که ۴۳ درصد از مدیران در بنگاه‌های کوچک و متوسط آمریکایی، امور مالی را به عنوان محدودیت اصلی برای توسعه محصول و فرآیند تلقی می‌کنند (Le Blanc, 1997). بیرچال (۱۹۹۶) نیز در مطالعه دیگری منابع مالی را به عنوان یک عامل کلیدی موفقیت برای نوآوری ذکر می‌کند. همچنین وی، روابط پیچیده‌تری را بیان نموده است. از نظر او، شرکت‌های کوچک و متوسطی که هزینه کمی را صرف تحقیق و توسعه می‌کنند، احتمالاً به نوآوری می‌رسند و این امر از طریق ارتباطات با سازمان‌هایی که هزینه زیادی را صرف تحقیق و توسعه می‌نمایند، صورت می‌پذیرد. در هر صورت اثر این عامل بر نوآوری کم‌تر است (Birchall, et al., 1996).

در مورد میزان ارتباط بین منابع عمومی و خصوصی دانش با نوآوری بنگاه‌ها، برخی از محققان به این نتیجه رسیدند که بسیاری از بنگاه‌ها بویژه شرکت‌های کوچک و متوسط که در زمینه فناوری‌های پیشرفته فعالیت می‌کنند، ارتباطات متنوع و گسترده‌ای با منابع خارجی دانش دارند (Hoffman, 1998). البته لیبلانک (۱۹۹۷)، تفاوت‌های جغرافیایی را در این موضوع تأثیرگذار می‌داند. به عنوان مثال، در رتبه‌بندی شرکت‌های کوچک و متوسط ژاپن، شاخص محققان دانشگاهی موثر بوده در حالیکه در ایالات متحده، شاخص کاهش هزینه آموزش برای مدیران از کارایی بیشتری برخوردار بوده است (Le Blanc, 1997).

سانجو لی و همکاران (۲۰۱۰)، در تحقیقات خود از شرکت‌ها کوچک و متوسط در کره، به ترتیب مشتریان و رقبای صنعتی را مهمترین منابع اطلاعاتی برای نوآوری ذکر کرده‌اند. همچنین بیشترین همکاری‌های توسعه‌ای بنگاه، به ترتیب با شرکت‌های غیررقیب در صنعت و شرکت‌های مشاور بوده است. آن‌ها همچنین، نداشتن نیروی انسانی متخصص و خبره، احتمال تقلید از نوآوری، ضعف مدیریت و هزینه‌های زیاد را از جمله موانع نوآوری برشمرده‌اند (Lee & Sungjoo., 2010).

یوسرا و همکاران (۲۰۱۲)، تأثیر مثبت اجرای شش سیگما بر فرآیند توسعه را مورد مطالعه قرار دادند (Yusra, et al., 2012). زیومی (۲۰۱۲) در تحقیقات خود از ۱۲۰۶ بنگاه چینی به اثر مثبت فضای مشارکتی در نوآوری اشاره نموده است (Xuemei, 2012).

وایروان (۲۰۱۲)، عوامل کلیدی موفقیت را این طور برشمرده است: داشتن برنامه تجاری، دسترسی به سرمایه و اطلاعات، حمایت دولت، وجود قابلیت‌های فناورانه در بنگاه، حمایت مدیر ارشد برای کوتاه شدن زمان توسعه، لزوم برقراری ارتباط از طریق انواع اتحادها (دریافت نمایندگی و...) با شرکت‌های پیشرو خارجی، الگوبرداری هدفمند و تسهیل دسترسی بنگاه‌ها به تحقیقات مراکز دولتی (Wirawan, 2012).

کوپر (۲۰۰۶)، احتمال موفقیت نوآوری را حاصل احتمال موفقیت فنی (قابلیت‌های فناورانه، افراد ماهر و خبره و میزان پیچیدگی برنامه) و احتمال موفقیت تجاری (محیط قانونی و سیاسی - اجتماعی، مهارت‌های

تجاری، وجود نیاز بازار و محیط رقابتی صنعت) می‌داند و به این عوامل اشاره می‌کند:

توجه به نیازمندی‌ها و ترجیحات مشتری، مزیت رقابتی محصول و متمایز بودن، تعریف دقیق و با ثبات از پروژه، برنامه‌ریزی مناسب و منابع کافی، وجود نقاط ارزیابی برای تصمیم‌گیری در رویکرد دروازه -مرحله، تیم فنی ماهر و چندوظیفه‌ای، رویکرد بین‌المللی در توسعه، عدم داشتن اعتماد به نفس کاذب (همه چیز را می‌دانیم)، پرهیز از شتابزدگی و زیر پا گذاشتن اصول کاری (Cooper, 2006).

کورمیکن (۲۰۰۲)، رهبری و فضای کسب و کار، راهبرد محصول، تحلیل بازار و برآورد الزامات مشتری، برنامه‌ریزی و انتخاب درست پروژه و ادغام‌های سیستمی برای تشکیل تیم‌های چند وظیفه‌ای را پنج عامل تسهیل‌کننده موفقیت نوآوری می‌داند (Cormican, 2002).

ریتز (۲۰۰۳)، استفاده از پوشش‌های بیمه‌ای در مراحل توسعه و راهبرد شفاف بازار، فناوری و بنگاه، توسعه همزمان محصول، تولید و بازاریابی، ساخت نمونه اولیه و انجام تست‌ها مطابق نیاز مشتریان را مهم می‌داند (Ritter, 2003).

مایک وارن (۲۰۰۴)، در مطالعات خود از ۶۵ فرد شاغل در شرکت‌های دارای محصول نوآورانه، با اشاره به اینکه در گزارش ۲۰۰۴ هاروارد آمده است که از هر ۱۰ محصول معرفی شده به بازار یک محصول موفق شده است، تعریف شفاف و دقیق محصول و تیم بازارمحور را مهمترین عامل موفقیت نوآوری می‌داند. وی همچنین، به این دو مشخصه به عنوان مشخصه‌های یک نوآوری موفق اشاره می‌کند:

• اثر مهم پروژه بر روی رشد فروش

• تاثیر مثبت و عمیق بر سرمایه فکری بنگاه (Warren, 2004)

طاهری نژاد (۱۳۹۰)، در پژوهش خود، به مطالعه و بررسی ویژگی‌های بنگاه‌های کوچک و متوسط در جهان و کشور از نگاه نوآوری فناورانه پرداخته است. وی، عوامل موثر بر فرآیند نوآوری فناورانه بنگاه‌های کوچک و متوسط در دو حوزه کلی عوامل درون بنگاه (۱۰ عامل) و عوامل بیرونی بنگاه (۲۵ عامل) را شناسایی نموده و آن‌ها را اولویت‌بندی کرده است. او به منظور دسته‌بندی این عوامل، در عوامل ترکیبی همگن‌تر و محدودتر، از روش تحلیل عاملی تاییدی استفاده نمود که در نتیجه آن، عوامل درون بنگاهی به دو دسته عوامل عمومی درونی و عوامل فناورانه درونی و عوامل بیرون بنگاه، نیز به شش دسته همگن تقسیم شدند. اولویت‌بندی عوامل، نشان داد که عوامل تسهیل‌کننده دانش و اطلاعات و عوامل فناورانه درونی، دارای بالاترین اولویت بوده‌اند (طاهری نژاد، ۱۳۹۰)

محسنی زارچ (۱۳۸۵)، عوامل موثر بر نوآوری فناورانه در صنایع کوچک و متوسط با تاکید بر صنعت نساجی را با استفاده از جامع آماری شرکت‌های کوچک و متوسط نوآور صنعت نساجی استان یزد (مستقر

در پارک علم و فناوری یزد) شناسایی نمود. در مطالعه وی، پس از شناسایی عوامل، سیستم‌های مالی به عنوان اولویت سطح اول شناخته شد و پس از آن به ترتیب سیستم‌های آموزشی اداری علم و فناوریانه و نظام تولیدی حاکم بر نقش صنعتی در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند (محسنی زارچ، ۱۳۸۵).

باقر سلیمی (۱۳۸۷)، در مطالعه خود، نهادهای تاثیرگذار بر نظام نوآوری صنایع دفاعی را به پنج دسته تقسیم نمود و سپس با ایجاد گروه‌های کانون و استفاده از نظرات خبرگان، مصداق‌های این نهادها را در دو وضعیت زمانی گذشته و آینده با یکدیگر مقایسه کرد. این نهادها عبارتند از نهادهای شناختی که اشاره به اصول و ارزش‌های اعتقادی، عادت‌های ثابت فکری و نقشه‌های ذهنی دارند؛ نهادهای رفتاری که بیانگر عادت‌های اجتماعی و شیوه‌های ثابت رفتاری هستند؛ نهادهای همکاری که ناظر به شیوه‌ها و استانداردهای همکاری درون‌سازمانی و بین‌سازمانی می‌باشند، نهادهای قانونی که قوانین، مقررات و آیین‌نامه‌های مصوب را در برمی‌گیرند و نهادهای اساسی که چارچوب‌های مرجع و قواعد کلانی هستند که بر اساس رهنمودها و اسناد بالادستی و مادر بر نظام نوآوری حاکم می‌باشند. بنابراین براساس دیدگاه نهادی درگذار به صنایع دفاعی فردا (هسته کوچک- شبکه بزرگ)، علاوه بر جنبه‌های فنی نوآوری باید به بستر و زیست‌بوم نوآوری دفاعی توجه ویژه نمود (باقر سلیمی، ۱۳۸۷).

در تحقیقی دیگر پو (۲۰۰۵)، از طریق یک مطالعه میدانی بر پروژه‌های نوآوری کشورهای مختلف، پنج عامل را به ترتیب به عنوان عوامل موفقیت بیان می‌دارد: مهارت‌های بازاریابی، راهبرد، سازماندهی و مدیریت، تیم خلاق، ایده پروژه. او اشاره می‌کند که در بنگاه‌های تولیدی بزرگ، بیشتر به عامل سازماندهی و مدیریت و در شرکت‌های کوچک، بیشتر به عامل بازاریابی پرداخته می‌شود و دیگر مولفه‌ها مغفول می‌مانند (Pu, 2005).

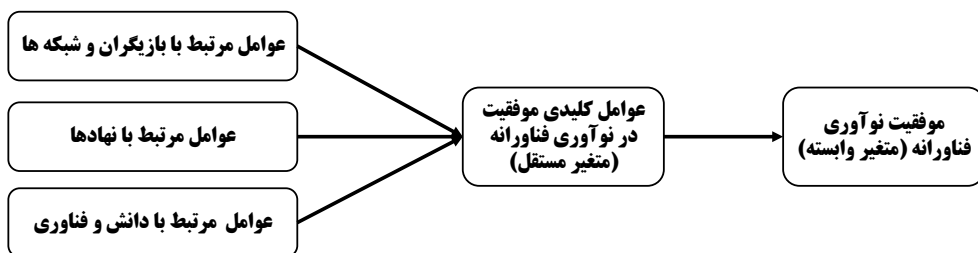
#### ۴- الگوی مفهومی پژوهش

با توجه به مرور ادبیات انجام شده و نظر خبرگان عوامل کلیدی موفقیت در نوآوری در صنعت وسایل بدون سرنشین هوایی شناسایی گردیدند. از آنجا که هدف پژوهش، بررسی و اولویت‌بندی این عوامل بصورت نظام‌مند و در سطح بخش (و نه بنگاه) می‌باشد، این عوامل در قالب نظام نوآوری بخشی مالربا در سه دسته عوامل مرتبط با بازیگران و شبکه‌ها، عوامل مرتبط با نهادها و عوامل مرتبط با دانش و فناوری دسته‌بندی گردیدند. عوامل کلیدی موفقیت در این سه دسته به عنوان متغیر مستقل و موفقیت نوآوری فناوریانه به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شدند (جدول (۱)).

مدل مفهومی پژوهش در شکل (۱) نشان داده شده است. در مجموع تلاش خواهد شد تا در این پژوهش،

## جدول (۱): عوامل کلیدی موفقیت شناسایی شده

ردیف	مؤلفه	عوامل کلیدی	مراجع
۱	ظواهر نوآوری	وجود صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر	(Afuah, 1998) (باقری، ۱۳۸۱) (Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs, 2006) (خلیل، ۱۳۸۹) (Furman, 2002) (Warren, 2004) (Le Blanc, 1997) (Birchall, et al., 1996)
		سیستم دانشگاهی	
		• حل مسائل فنی موجود در نوآوری از طریق تعریف و حمایت از پایان‌نامه‌های دانشجویی	
		• برگزاری مسابقات به صورت هدفمند و تخصصی و حمایت از تجاری شدن طرح‌های برتر (از جمله مسابقات دانشگاهی و ملی (با حضور افراد فعال در بخش‌های تجاری و سرگرمی‌هایی))	
		تعریف شفاف و کامل پروژه‌ها و طرح دقیق نیازمندی موجود از سوی کاربران	
		برقراری سازوکار همکاری، شبکه‌سازی و ایجاد شبکه‌های ارتباطی بین بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران	
		تربیت نیروهای متخصص و کاربردی در دانشگاه‌ها و مراکز فنی و حرفه‌ای (در حوزه پرنده‌های بدون سرنشین)	
		وجود مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری	
		وجود شبکه‌های تخصصی در زیرسامانه‌های بدون سرنشین (از جمله کامپوزیت، موتور، لینک، پردازش تصویر، هدایت و کنترل و ...)	
		وجود انجمن‌های تخصصی برای افراد و نخبگان فعال در بخش‌های تجاری و سرگرمی ( شبکه‌های ارتباطی جهت ساماندهی و هدایت پتانسیل نخبگان به صنعت)	
وجود ارتباطات بین‌المللی با افراد ماهر و خبرگان صنعت پرنده‌های بدون سرنشین در خارج از کشور			
۲	فرآیند نوآوری	اجرای دقیق قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان (از جمله معافیت‌های مالیاتی مربوط)	(Afuah, 1998) (Ritter, 2003) (باقری، ۱۳۸۱) (Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs, 2006) (خلیل، ۱۳۸۹)
		تدوین مسائل قانونی، حقوقی و امنیتی پرواز بر روی شهر (کاربردهای غیر نظامی) (از جمله قوانین ایمنی، زیست محیطی، بروز حوادث، مسائل فرهنگی و اجتماعی مرتبط و ...)	
		تدوین آیین‌نامه، نیازمندی‌ها، استانداردها و گواهینامه‌های مربوط به حوزه پرنده‌های بدون سرنشین (از جمله تدوین فضای پروازی (تفکیک‌ها و اشتراک‌ها با فضای پروازی پرنده‌های سرنشین‌دار)	
		تعیین مرجع سیاست‌گذاری فناوری در حوزه بدون سرنشین‌ها	
		تدوین سیاست فناوری در حوزه بدون سرنشین‌ها	
		حمایت و هدایت صحیح مالی دولت برای نوآوری (صندوق‌های توسعه فناوری) در صنعت بدون سرنشین	
		تحقیقات پایه	
۳	مؤلفه نوآوری	وجود آزمایشگاه‌های تخصصی برای زیرسامانه‌های مختلف صنعت بدون سرنشین (و ایجاد دسترسی برای فعالان صنعت بدون سرنشین به آزمایشگاه‌ها)	(Afuah, 1998) (Furman, 2002) (پاکزاد، ۱۳۸۲) (باقری، ۱۳۸۱) (Wirawan, 2012)
		مستندسازی دانش و تجربیات پروژه‌های پیشین نوآوری و دلایل ناکامی آن‌ها (جمع‌آوری و یکپارچه‌سازی تجربه‌های متعدد و منفصل در کشور در زمینه‌های تخصصی صنعت شامل پرنده‌ها، کامپوزیت، لینک، دوربین، طراحی و تولید ایستگاه‌های زمینی ...)	
		برقراری سازوکاری برای یادگیری تعاملی در شبکه بنگاه‌ها، تامین‌کنندگان و کاربران (به منظور ارتقاء قابلیت‌های فناورانه در سطح ملی)	



شکل (۱): چارچوب نظری پژوهش

به این دو سوال پاسخ داده شود

- عوامل کلیدی موفقیت در نوآوری فناورانه در صنعت وسایل بدون سرنشین چیست؟
- اولویت‌بندی عوامل کلیدی موفقیت در نوآوری در صنعت وسایل بدون سرنشین هوایی چگونه می‌باشد؟

## ۵- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش، پژوهشی توصیفی (پیمایشی) و از نظر راهبرد، یک پژوهش قیاسی است. در این پژوهش ابتدا عوامل کلیدی موفقیت نوآوری مرتبط با صنعت وسایل بدون سرنشین از طریق مطالعات کتابخانه‌ای، اینترنت، اسناد و مدارک، استخراج گردیدند. در مسیر پژوهش و در بخش بررسی داده‌ها، به تناسب از پرسش‌نامه و همچنین مصاحبه حضوری با خبرگان و نخبگان مرتبط با تحقیق استفاده شده است.

بر اساس بررسی پژوهشگران و همچنین نظر سایر خبرگان صنعت، حجم جامعه آماری حدود ۱۳۰ نفر برآورد گردید. با استفاده از فرمول کوکران در سطح اطمینان ۹۵ درصد حجم نمونه ۹۸ بدست آمد. پرسش‌نامه مورد استفاده به صورت بسته طراحی و بر مبنای طیف لیکرت پنج گزینه‌ای طراحی گردید. ۱۱۰ پرسش‌نامه به صورت تصادفی در جامعه آماری پژوهش توزیع و در نهایت تعداد ۱۰۲ عدد آن‌ها جمع‌آوری شد. با توجه به اینکه مقدار KMO برابر با ۰/۸۱۳ برآورد گردید و این مقدار بیشتر از ۰/۷ است، کفایت نمونه‌برداری از این روش نیز مورد تأیید قرار گرفت. نتایج آزمون آلفای کرونباخ در این پژوهش ۰/۸۷۴ محاسبه گردید و بنابراین پایایی ابزار جمع‌آوری داده‌ها تأیید شد.

به منظور بررسی روایی محتوای پرسش‌نامه، نظرات چند تن از اساتید دانشگاه که در این حوزه

تخصص داشتند، دریافت گردید. همچنین بررسی روایی پرسش نامه، با استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی انجام شد که نتایج آن در ادامه ارائه شده است. داده‌های پژوهش نیز به کمک نرم افزارهای Spss20 و لیزرل ۸/۵ تجزیه و تحلیل شده‌اند.

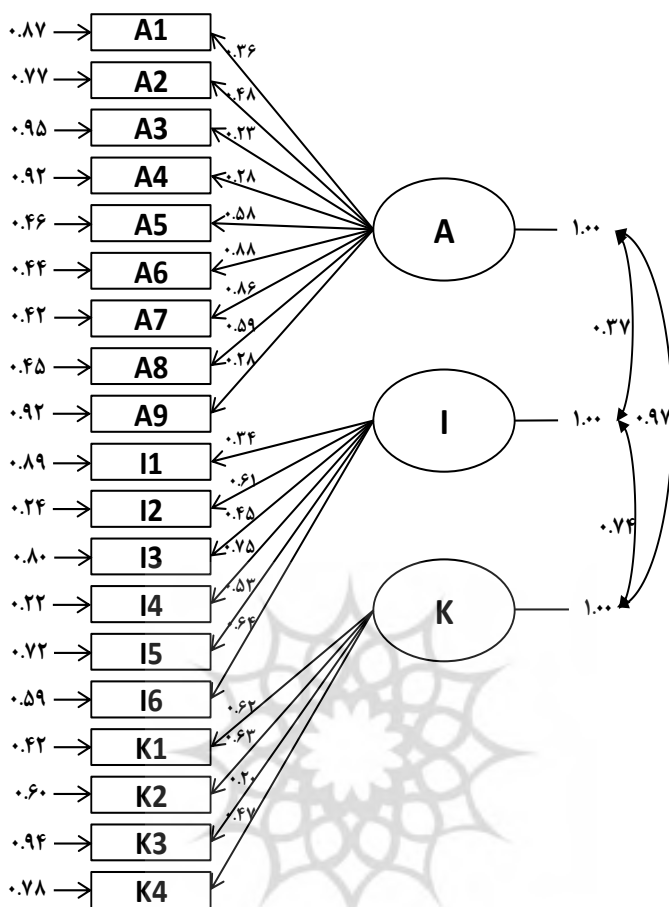
## ۶- تجزیه و تحلیل یافته‌ها

توزیع فراوانی مدارک تحصیلی پاسخ‌دهندگان در این پژوهش نشان می‌دهد که ۴۷ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۳۸ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد، ۳ درصد دارای مدرک دکتری و مابقی دارای مدرک دیپلم و کاردانی هستند. نیمی از پاسخ‌دهندگان، دارای سابقه کاری بیش از ۱۰ سال در این صنعت می‌باشند. ۴۹ درصد از پاسخ‌دهندگان در حوزه‌های مدیریتی فعالیت می‌کنند و ۸ درصد خلبان هستند. مابقی به ترتیب در حوزه‌های مکانیک، الکترونیک، مواد مرکب و بازرگانی فعالیت می‌کنند. در این پژوهش نرمال بودن متغیرها، با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف (K-S) بررسی شدند.

در تحلیل عاملی تأییدی، پیش فرض اساسی محقق آن است که هر عاملی با زیرمجموعه ویژه‌ای از متغیرها ارتباط دارد. حداقل شرط لازم برای تحلیل عاملی، این است که محقق قبل از انجام تحلیل، در مورد تعداد عامل‌های مدل، پیش فرض معینی داشته باشد. بطور کلی برای آزمون فرض‌های مربوط به مدل‌های اندازه‌گیری، فقط باید از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی استفاده نمود. بار عاملی استاندارد تحلیل عاملی تأییدی، برای سنجش قدرت رابطه بین هر عامل (متغیر نهان) با متغیرهای قابل مشاهده آن، در بیشتر موارد بزرگتر از ۰/۳ بدست آمد و بنابراین ساختار عاملی پرسش نامه مورد تأیید قرار گرفت. بر اساس تحلیل مدل، اولویت هر یک از عوامل کلیدی مشخص گردید. در بخش عوامل مربوط به متغیر پنهان بازیگران و شبکه‌ها، اولویت عوامل به این ترتیب بودند: برقراری سازوکار همکاری، شبکه‌سازی و ایجاد شبکه‌های ارتباطی بین بنگاه‌های تولیدی - تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران، تعریف شفاف و کامل پروژه‌ها و طرح دقیق نیازمندی موجود از سوی کاربران و وجود شبکه‌های تخصصی در زیرسامانه‌های بدون سرنشین.

در متغیر پنهان نهادها، ترتیب عوامل کلیدی به این شرح بودند: حمایت و هدایت صحیح مالی دولت برای نوآوری، تدوین سیاست فناوری در حوزه بدون سرنشین‌ها و تدوین آیین‌نامه، نیازمندی‌ها، استانداردها و گواهینامه‌های مربوط به حوزه پرنده‌های بدون سرنشین. مستندسازی دانش و تجربیات پروژه‌های پیشین نوآوری و دلایل ناکامی آن‌ها و وجود آزمایشگاه‌های تخصصی برای زیر سامانه‌های مختلف صنعت بدون سرنشین در حوزه متغیر دانش و فناوری، مهمترین عوامل کلیدی بودند.

بر اساس شکل (۳)، تمام مقادیر آماره‌ی تی بیش از ۱/۹۶ است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تمامی



Chi-square= 745.61, df=149, p-value=0.00000, RMSEA=0.041

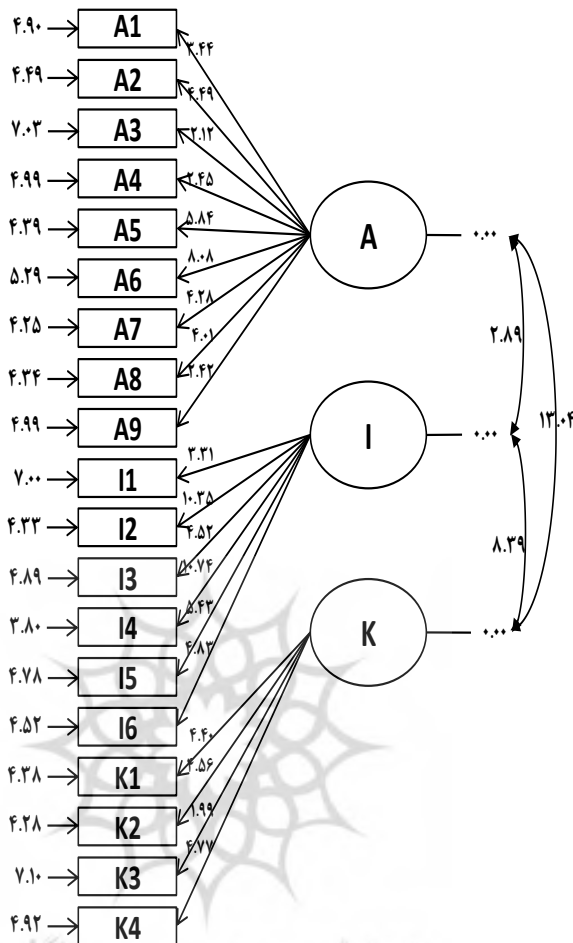
شکل (۲): نمودار نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی در حالت تخمین استاندارد

مسیرهای تعیین شده در مدل معنادار هستند. به عبارت دیگر، عامل‌های سه‌گانه مدل، به همراه متغیرهای مربوط مورد تأیید قرار می‌گیرد.

نرم‌افزار از طریق شاخص‌های برازش مدل، اعتبار مدل مفهومی پیشنهاد شده را نشان می‌دهد. مقدار RMSEA مدل، برابر با ۰/۰۴۱ و مقادیر AGFI و GFI به ترتیب برابر ۰/۹۴ و ۰/۹۳ بدست آمد، بنابراین مدل از لحاظ این شاخص‌ها در وضعیت مناسبی قرار دارد و در نتیجه اعتبار و برازندگی تمامی فرضیه‌های تحقیق تأیید می‌شود.

با توجه به بار عاملی بین عامل‌های سه‌گانه مشخص است که این عامل‌ها مستقل از یکدیگر نیستند. با توجه





Chi-square= 745.61, df=149, p-value=0.00000, RMSEA=0.041

شکل (۳): نمودار نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی در حالت ضرایب معناداری

به مقدار بار عاملی برآورد شده، بیشترین ارتباط متقابل میان عوامل بازیگران و شبکه‌ها با عوامل مربوط به دانش و فناوری وجود دارد. بار عاملی ۰/۹۷ نشان‌دهنده یک رابطه مستقیم و قوی است. همچنین متغیر پنهان دانش و فناوری یک رابطه مستقیم، قوی و معنادار با متغیر نهادها دارد. از میان عوامل پیشنهادی به غیر از ۴ عامل، بقیه به عنوان عوامل کلیدی موفقیت در نوآوری در صنعت وسایل بدون سرنشین هوایی شناسایی و اولویت‌بندی گردیدند (جدول (۲)).

## جدول ۲- اولویت‌بندی عوامل

ردیف	عامل	نماد
۱	برقراری سازوکار همکاری، شبکه‌سازی و ایجاد شبکه‌های ارتباطی بین بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران	A <sub>6</sub>
۲	تعریف شفاف و کامل پروژه‌ها و طرح دقیق نیازمندی موجود از سوی کاربران	A <sub>7</sub>
۳	حمایت و هدایت صحیح مالی دولت برای نوآوری	I <sub>4</sub>
۴	تدوین سیاست فناوری در حوزه بدون سرنشین‌ها	I <sub>6</sub>
۵	مستندسازی دانش و تجربیات پروژه‌های پیشین نوآوری و دلایل ناکامی آن‌ها	K <sub>2</sub>
۶	وجود آزمایشگاه‌های تخصصی برای زیرسامانه‌های مختلف صنعت بدون سرنشین	K <sub>1</sub>
۷	تدوین آیین‌نامه، نیازمندی‌ها، استانداردها و گواهینامه‌های مربوط به حوزه پرنده‌های بدون سرنشین	I <sub>2</sub>
۸	تعیین مرجع سیاست‌گذاری فناوری در حوزه بدون سرنشین‌ها	A <sub>8</sub>
۹	وجود شبکه‌های تخصصی در زیرسامانه‌های بدون سرنشین	A <sub>5</sub>
۱۰	وجود ارتباطات بین‌المللی با افراد ماهر و خبرگان صنعت پرنده‌های بدون سرنشین در خارج از کشور	I <sub>5</sub>
۱۱	برگزاری مسابقات به صورت هدفمند و تخصصی و حمایت از تجاری شدن طرح‌های برتر	A <sub>2</sub>
۱۲	برقراری سازوکار یادگیری تعاملی در شبکه میان بنگاه‌ها، تامین‌کنندگان و کاربران	K <sub>4</sub>
۱۳	اجرای دقیق قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان (از جمله معافیت‌های مالیاتی مربوطه)	I <sub>3</sub>
۱۴	وجود مراکز رشد و پارک‌های علم و فناوری	A <sub>1</sub>
۱۵	تدوین مسائل قانونی، حقوقی و امنیتی پرواز بر روی شهر (کاربردهای غیرنظامی) (از جمله قوانین ایمنی، زیست محیطی، بروز حوادث، مسائل فرهنگی و اجتماعی مرتبط و ...)	I <sub>1</sub>

## ۷- جمع‌بندی

در این پژوهش که برای اولین بار با ادبیات نوآوری بخشی در این حوزه انجام شده است، ۵ عامل برقراری سازوکار همکاری و شبکه‌سازی و ایجاد شبکه‌های ارتباطی بین بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران (مشتریان) برای نوآوری، تعریف شفاف (و کامل) پروژه‌ها و طرح دقیق نیازمندی موجود از سوی کاربران، حمایت و هدایت صحیح مالی دولت برای نوآوری، تدوین سیاست فناوری در حوزه بدون سرنشین‌ها و مستندسازی دانش و تجربیات پروژه‌های پیشین نوآوری و دلایل ناکامی آن‌ها در اولویت عوامل کلیدی موفقیت قرار گرفته‌اند. در تحلیل کلی، توجه به این نکته لازم است که در این ۵ عامل نماینده‌ای از هر سه گروه مربوط به نظام نوآوری بخشی یعنی بازیگران و شبکه‌ها، نهادها و دانش و فناوری حضور دارند که موید ارتباطات، همبستگی‌های درونی و نیز تاثیر گذاری‌های متقابل اجزاء یک نظام نوآوری می‌باشد.

یکی از مهمترین یافته‌های پژوهش حاضر، این نکته است که نوع عوامل مطرح شده نشان می‌دهد در این صنعت نوپا در کشور ما، بازیگران و اجزاء نظام، عمدتاً موجود هستند و برای موفقیت نوآوری، باید کمیت

و کیفیت و عمق تعاملات و روابطی که باید میان اجزاء، جهت جریان روان و تسهیل کننده فرآیند نوآوری برقرار باشد، تقویت گردد. در واقع چون این فناوری در مرحله پیدایش قرار دارد و هنوز با چالش‌هایی مانند عدم اطمینان‌ها، مشخص نبودن استانداردها و قوانین و سیال بودن فضای رشد آن روبروست، نیازمند محیط تعامل، همکاری و مشارکت می‌باشد. این مهم می‌تواند از طریق بکارگیری سیاست همکاری با کمک شبکه‌سازی و برقراری تعاملات میان بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران (مشتریان) به عنوان یکی از عوامل موفقیت، حاصل شود.

قرارگرفتن عامل شبکه‌سازی و ایجاد شبکه‌های ارتباطی بین بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران (مشتریان) برای نوآوری در اولویت، نشان از نقش بی‌بدلیل و روزافزون ایجاد شبکه‌ها در نوآوری دارد؛ به این صورت که یک شرکت بزرگ و راهبر به عنوان قطب<sup>۴</sup> در مرکز شبکه قرار می‌گیرد و با ایفای نقش رهبر و راهنما برای مجموعه‌ای از شرکت‌های کوچک و متوسط دانش‌بنیان، هماهنگی و همکاری‌های لازم برای نوآوری در شبکه را برقرار می‌سازد.

در مورد عامل دوم، ذکر این نکته لازم است که این صنعت، بسیار پرهزینه و زمان‌بر می‌باشد، بنابراین تعریف دقیق و شفاف پروژه‌های مربوط در ابتدای کار، امری ضروری خواهد بود؛ چراکه هر گونه تغییر در نیازمندی‌ها در ادامه، نیازمند صرف زمان و هزینه‌های بسیاری است که می‌تواند روند پروژه را فرسایشی نماید و حتی ممکن است در تغییر و تحولات مدیریتی، پروژه‌ها نیمه تمام رها شوند. از این رو برای تعریف دقیق نیازمندی و تناسب آن با توانمندی‌های موجود، همکاری و تعامل میان بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران (مشتریان)، به عنوان یکی از مهمترین عوامل موفقیت محسوب می‌شود. قرارگرفتن عامل حمایت و هدایت صحیح منابع مالی دولت در اولویت عوامل، نشان می‌دهد که با توجه به متمرکز بودن این صنعت در بخش دفاعی در شرایط فعلی و نیز به دلیل ارتباط این بخش با مقوله امنیت کشور، عامل موفقیت، تنها در تامین مالی پروژه‌ها نهفته نیست بلکه وابسته به هدایت صحیح منابع مالی دولت برای نوآوری نیز می‌باشد. با توجه به این موضوع، برقراری یک نظام جامع ارزیابی عملکرد پروژه‌ها و تعریف نقاط تصمیم‌گیری حیاتی برای ادامه/توقف پروژه‌ها، نکته‌ای لازم و ضروری است.

در مورد عامل موفقیت دیگر یعنی تدوین سیاست فناوری در حوزه پهپادها، ذکر این نکته ضروری است که با توجه به زمان‌بر بودن و پرهزینه بودن پروژه‌ها، تدوین سیاست فناوری برای تقسیم وظایف و هدایت صنایع و شرکت‌های فعال در جهت تخصص‌گرایی و جلوگیری از موازی کارهای غیرهدفمند، عاملی مهم و تعیین کننده می‌باشد.

مستندسازی دانش و تجربیات پروژه‌های پیشین نوآوری و دلایل ناکامی آن‌ها، یکی دیگر از عوامل موفقیت است. همانطور که در توضیح عامل دوم اشاره شد، پروژه‌ها و تجربیات نیمه‌کاره رها شده و یا نیمه تمام پراکنده و متعددی در این حوزه وجود دارند. وجود اطلاعات مدون و نظام‌مند این تجربه‌ها، جهت بهره‌برداری پروژه‌ها و تیم‌های جدید به عنوان یکی دیگر از عوامل موفقیت، نکته‌ای ضروری است. از آنجا که تمرکز این صنعت در حال حاضر در بخش دفاعی قرار دارد، لازم است یکی از سازمان‌های تحقیقاتی مربوط، متولی این امر شوند.

نتایج این پژوهش با نتایج مطالعه طبائیان (۱۳۹۰) همسو است. نتایج پژوهش طبائیان (۱۳۹۰) نشان می‌دهد که بکارگیری رویکرد نوآوری باز در اثربخشی نوآوری در صنعت هوایی موثر است و با توجه به کم بودن تعداد شبکه‌های هوایی در این صنعت، ایجاد عناصر ساختاری مانند آزمایشگاه‌های تست و مهندسی، شبکه تامین قطعات هوایی و شبکه صنعتگران هوایی بسیار ضروری می‌باشد. از دیگر نکات قابل توجه در نتایج مطالعه طبائیان، لزوم ایجاد مراکز تحقیقاتی در خارج از کشور است که در پژوهش حاضر با عنوان وجود ارتباطات بین‌المللی با خبرگان صنعت در خارج از کشور به آن اشاره شده است (طبائیان، ۱۳۹۰).

نتایج این پژوهش در برخی جنبه‌ها نیز با مطالعه طبائیان (۱۳۹۰) در تضاد قرار دارد. بر اساس نتایج پژوهش طبائیان (۱۳۹۰)، در صنعت هوایی مشکل کشتش تقاضا وجود دارد و تعداد کم پروژه‌های توسعه محصول، موید این موضوع است (طبائیان، ۱۳۹۰)، این در حالی است که در صنعت پهپاد به این دلیل که فعلا، عمده کاربردها مربوط به امور نظامی و امنیتی می‌شود، کشتش تقاضا در وضعیت مناسبی قرار دارد و عاملی که باید از آن به عنوان یکی عوامل موفقیت توجه بیشتری شود، تعریف دقیق و با ثبات از پروژه‌ها و انتظارات مربوط با همکاری کاربران، کارفرمایان و صنعتگران است.

#### - پیشنهاد برای عوامل مرتبط با حوزه بازیگران و شبکه‌ها

نوع عوامل مطرح شده نشان می‌دهد که این صنعت نوپا در کشور ما، با مشکل نبود بازیگران و اجزاء نظام روبرو نیست، بلکه مشکل عمده، مربوط به کمیت و کیفیت و در واقع عمق تعاملات و روابطی است که باید میان اجزاء برقرار باشد تا فرآیند نوآوری تسهیل گردد. به این دلیل که این صنعت در کشور ما نوپا است، این مهم می‌تواند از طریق یادگیری سیاست همکاری از طریق شبکه‌سازی و برقراری تعاملات میان بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران (مشتریان) حاصل شود. همچنین برای تعریف دقیق نیازمندی و تناسب آن با توانمندی‌های موجود، همکاری و تعامل میان بنگاه‌های تولیدی-تحقیقاتی، تامین‌کنندگان و کاربران (مشتریان) امری ضروری است.

## - پیشنهاد برای عوامل مرتبط با حوزه نهادها

با توجه به شرایط موجود، مساله اصلی در این بخش، تامین مالی پروژهها نیست بلکه هدایت صحیح منابع مالی دولت برای نوآوری است. با توجه به این موضوع پیشنهاد می‌گردد که یک نظام جامع ارزیابی عملکرد پروژهها تدوین شود و نقاط تصمیم‌گیری حیاتی برای ادامه/توقف پروژهها تعریف گردد.

## - پیشنهاد برای عوامل مرتبط با حوزه دانش و فناوری

اطلاعات پروژهها و تجربه‌هایی که نیمه کاره رها شده مدون گردند و اطلاعات مربوط به آنها، جهت بهره‌برداری در اختیار پروژهها و تیم‌های جدید قرار گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود، یکی از سازمان‌های تحقیقاتی بخش دفاع با حمایت کامل مدیران ارشد، این موضوع را بر عهده بگیرد و سازوکاری جهت مستندسازی نظام‌مند تدوین و اجرا نماید.

## ۸- تقدیر و تشکر

نویسندگان، بر خود لازم می‌دانند تا بیش از همه از راهنمایی‌ها و هدایت اساتید بزرگوار جناب آقای دکتر منطقی، ریاست محترم سازمان صنایع هوایی و جناب آقای دکتر رضوی، ریاست محترم موسسه پژوهش‌های بازرگانی کمال تشکر و قدردانی را داشته باشند. همچنین از همه مدیران و کارشناسان محترم صنعت پهبادی کشور که نویسندگان را در این پژوهش یاری رساندند، قدردانی می‌گردد.

## References

## ۹- منابع

- Afuah, A., 1998. *Innovation Management: Strategies, Implementations and Profit*. First ed. New York: Oxford University Press.
- Avots, I., 1969. Why does project management fail?. *California Management Review*, II(3), pp. 77-82.
- Belassi, W. & Tukel, O., 1996. A new framework for determining critical success/failure factors in project. *International Journal of Project Management*, III(14), p. 141-51.
- Birchall, D., Chanaron, J. & Soderquist, K., 1996. Managing innovation in SMEs: a comparison of companies in the UK, France and Portugal. *International Journal of Technology Management*, II(12), pp. 291-305.
- Cooper, R., 1999. The Invisible Success Factors in Product Innovation. *Product Innovation Management*, II(16), pp. 115-133.
- Cooper, R. G., 2006. Formula for Success in New Product Development. *Marketing Management Magazine*, I(3), pp. 71-85.

- Cormican, K., 2002. *Critical Success Factors Model for Product Innovation Management*, Dublin: Computer Integrated Manufacturing Research Unit, National University of Ireland.
- Dutta, S., 2011. *The Global Innovation Index*, Paris: INSEAD.
- Furman, J., 2002. The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31(6), p. 899–933.
- Hoffman, K., 1998. Small firms technology and innovation in the UK: a literature review. *Technovation*, 18(1), p. 39–55.
- Hughes, M., 1986. Why projects fail: The effects of ignoring the obvious. *Ind Eng*, I(18), pp. 14-18.
- Jeffrey, B., Schmidt, S. X. & Calantone, R. J., 1996. Controllable factors of new product success – A cross-national comparison. *Marketing Science*, I(12), pp. 4-15.
- Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs, 2006. *A Reaserch on the innovation promoting policy for SMEs in APEC:survey and case studies*, Seoul: Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs.
- Larson, E. & Gobeli, D., 1987. Relative effectiveness of different project structures. *Project Management Journal*, II(18), p. 81–85.
- Le Blanc, L., 1997. Camparison of US and Japanese technology management and innovation. *International Journal of Technology Management*, 13(5-6), pp. 601-614.
- Lee & Sungjoo., 2010. Open innovation in SMEs—An intermediated network model. *Research Policy*, I(39), pp. 290-300.
- Malerba, F., 2004. *Sectoral systems of innovation Concepts,issues and analyses of six major sectors in Europe*. first ed. New York: Cambridge University Press.
- Military, 2012. Military. [Online], Available at: <http://www.military.ir>, [Accessed 1 Feb 2013].
- Mishra, S., Dongwook, K. & Dae Hoon, L., 1996. Factors affecting new product success:cross-country comparisons. *Journal of Product Innovation Management*, I(13), p. 530–550.
- OECD, 2005. *Annual Report*, Paris: OECD.
- Parry, M. & Song, X., 1994. Identifying new product successes in China. *The Journal of Product Innovation Management*, I(11), p. 15–30.
- Pinto, J. & Covin, J., 1989. Critical factors in project implementation a comparison of construction and R&D projects. *Technovation*, I(9), pp. 49-62.
- Pu, x., 2005. *cross-national study of success factors in innovation project: China and western developed countries*, Beijing: Tsinghua University, Beijing, P.R.China.
- Ritter, T., 2003. The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success. *Journal of Business Research*, 57(5), p. 548–556.
- Rubin, I. M. & Seeling, W., 1967. Experience as a factor in the selection and performance of project managers. *IEEE Trans Eng Management*, I(14), pp. 131-134.
- Schultz, R., Slevin, D. & Pinto, J., 1987. Strategy and tactics in a process model of project implementation.

*Interfaces*, III(17), pp. 34-46.

Warren, M., 2004. *A Study of Innovation: Anatomy of the Key Success Factors*, Henley: Henley MBA dissertation, USA.

Wirawan, C., 2012. Open Innovation Implementation to Sustain Indonesian SMEs. *Procedia Economics and Finance*, 4(2), p. 223-233.

Xuemei, X., 2012. Cooperative Factors, Cooperative Innovation Effect and Innovation Performance for Chinese Firm: An Empirical Study. *Physica Proceda*, Issue 24, pp. 1086-1091.

Yusra, M., Othman, A. R. & Mokhtar, S. S. M., 2012. Assessing the relationship among Six Sigma, Absorptive Capacity and Innovation Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, I(65), p. 570-578.

انجمن بدون سرنشین اتحادیه اروپا، ۲۰۰۵. *تکنولوژی سیستم‌های بدون سرنشین*، پاریس: انجمن بدون سرنشین اتحادیه اروپا. باقر سلیمی، س.، ۱۳۸۷. *نظام نوآوری بخش دفاعی ایران: پژوهشی در محدوده صنایع دفاعی*. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده مدیریت و حسابداری.

باقری، س. ک.، ۱۳۸۱. *سنجش تحقیق و توسعه و نوآوری: ضرورت سنجش فعالیت‌های طراحی و مهندسی در ایران*. تهران، دومین همایش روش‌های تحقیق در علوم و فنون مهندسی دانشگاه امام حسین (ع).

پاکزاد، ب.، ۱۳۸۲. *بررسی سیستم‌های سنجش نوآوری و ارائه چارچوبی برای سنجش نوآوری در ایران*. تهران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده حسابداری و مدیریت دانشگاه علامه طباطبایی.

خلیل، ط.، ۱۳۸۹. *مدیریت تکنولوژی: رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت*. تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی. شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۳۹۰. *سند اولیه توسعه علوم و فناوری هوافضای کشور*. تهران: شورای عالی انقلاب فرهنگی.

طاهری نژاد، م.، ۱۳۹۰. *شناسایی و اولویت‌بندی عوامل موثر بر توسعه نوآوری فناورانه در بنگاه‌های کوچک و متوسط پارک فناوری پردیس*. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده مدیریت و حسابداری.

طباطبائی، س.، ۱۳۹۰. *طراحی مدل نوآوری در صنعت هوایی ایران مبتنی بر رویکرد نوآوری باز*. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی. فقیهی، ا. و باقر سلیمی، س.، ۱۳۸۸. *مطالعه‌ی نظام نوآوری بخشی با تاکید بر تعیین روابط میان نهادها، همکاری‌های دانشی و کارکردها. فصلنامه علوم مدیریت ایران*، I(۱۳)، صص. ۱-۲۴.

محسنی زارچ، ع.، ر.، ۱۳۸۵. *عوامل موثر بر نوآوری تکنولوژی در صنایع کوچک و متوسط با تاکید بر صنعت نساجی*. تهران: دانشگاه علامه طباطبایی، دانشکده مدیریت و حسابداری.

ناظمی، ا.، ۱۳۸۸. *آینده نگاری فناوری هوافضا در ایران*. تهران: مرکز تحقیقات سیاست علمی کشور.

نامداریان، ل.، ۱۳۹۰. *نقش مراکز رشد. نظام ملی نوآوری*. تهران، اولین کنفرانس بین‌المللی مدیریت تکنولوژی ایران.

۱. پرنده هدایت‌پذیر از دور

2. Freeman & Lundvall
3. Patel & Pavitt
4. Hub

