

الگوی نمایانگر معیارهای اصلی انتخاب استراتژی تکنولوژی آینده‌نگر در صنایع پیشرفته هوافضا

محمدحسن احمدآبادی^۱

محمدعلی کرامتی^{۲*}

طهمورث سهرابی^۳

چکیده

صنایع پیشرفته، ضمن برخورداری از قابلیت بکارگیری تکنولوژی‌های جدید، آینده خود را در گرو مدیریت بر تغییرات سریع تکنولوژی می‌بینند. این مهم در صنایع پیشرفته هوافضا به جهت اثرگذاری در ابعاد مختلف اقتصادی، تکنولوژیکی و امنیتی، از اهمیت مضاعف برخوردار است. هدف از انجام این تحقیق، ارایه الگو و معیارهای انتخاب استراتژی تکنولوژی آینده‌نگر در صنایع پیشرفته هوافضا است، که به دلیل ماهیت پژوهش، با رویکرد استقرایی و از روش تحقیق کیفی "نظریه‌سازی داده‌بنیاد"، استفاده شده است. داده‌ها از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته، هدفمند، و رودررو، با ۱۸ نفر از متخصصین و خبرگان این صنعت، جمع‌آوری و سپس با سه مرحله کدگذاری، تحلیل و جمع‌بندی گردیده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که در نگاه کلی رویکرد کشش بازار به رویکرد فشار تکنولوژی غالب است. همچنین ملاحظه گردید، مطالبه‌گری حاکمیتی، تحریم، قابلیت و توان فنی مشتریان، جایگاه سیستمی تکنولوژی، قابلیت و باور نفرت و متخصصین و... از معیارهای مهم و اثرگذار در الگوی بدست آمده است، که انتخاب استراتژی تکنولوژی را در این صنعت از مدل‌های موجود متمایز می‌کند. در نتیجه‌گیری تحقیق، ضرورت توجه به اسناد بالادستی، حضور و مطالبات مشتریان در فرایند توسعه تکنولوژی، مراقبت از نقش متخصصین و مدیران، فراتر از نظامات و رویه‌های سازمانی، انتخاب هوشمندانه محصول الگو و بروزرسانی تکنولوژی، متناسب با تحولات و تهدیدات محیطی، توجه به لایه‌های مختلف اثرگذاری تکنولوژی و...، جهت نیل به پیشرفت تکنولوژی هوافضایی، از جمله نتایج این تحقیق است.

واژه‌های کلیدی: تکنولوژی، استراتژی تکنولوژی، صنایع پیشرفته هوافضا، آیند نگری، نظریه سازی داده بنیاد.

^۱ گروه مدیریت تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۲ گروه مدیریت تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

^۳ گروه مدیریت تکنولوژی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

مقدمه

امروزه افزایش برتری اقتصادی و امنیت کشورها، صنایع و کسب و کارهای گوناگون به مدیریت اثر بخش تکنولوژی بستگی دارد. در آینده نه چندان دور، تکنولوژی‌های نوظهور منتظر اثرگذاری روی اهداف محلی ما هستند، برای بهتر شدن، با بدتر شدن (Hughes & Evens, 2018). تکنولوژی خالق ارزش است (گرساسبی و همکاران، ۱۳۹۵)، به نوعی که بهره‌برداری اثربخش از تکنولوژی، قویا بر رقابت‌پذیری کسب و کار، که عامل بقای شرکت‌ها در بازار است تاثیر می‌گذارد (کریمی کاشانی و سیداصفهان‌ی، ۱۳۸۳). در این راستا نوآوری لازمه بنگاه‌ها برای کسب موفقیت در بازار رقابتی است و سرمایه‌گذاری روی تحقیق و توسعه، و پیشرفت تکنولوژی نقش حیاتی در تقویت نوآوری داشته و قابلیت نوآوری در مرز دانش را فراهم می‌آورد (Tugsuz & Puventhiran, 2017). از طرفی جنبه اصلی فعالیت‌های نوآوری، تولید دانش است که موجب ایجاد نوآوری در اقتصاد و رفاه عمومی است (Sliger, 2017). و لذا آشکارا می‌توان عنوان نمود که توسعه، و فراتر از آن، بکارگیری صحیح تکنولوژی، کلیدی برای پیشرفت و کسب موفقیت در اقتصاد رقابتی کنونی جهان است (سمیعی نصر، ۱۳۹۴: ۷). در این راستا علم و تکنولوژی نقش محوری در فرهنگ و تفکر دفاعی بازی می‌کنند و موجب تقویت تحقیقات و تفکر نوآورانه در ایجاد پیوند بین نیازهای استراتژیک حال و آینده دفاعی و امنیتی دارند (Durrant Whyte, 2017). رشد و بهبود عملکرد نوآورانه در کشورهای در حال توسعه، ناشی از اثرات سرریز تکنولوژی از دو منبع سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی و نتیجه تحقیق و توسعه درونی است (Qin & DU, 2017)، و بخش عمده‌ای از تحقیق و توسعه داخلی در صنایع پیشرفته هوافضایی انجام می‌گردد. که سر ریز این نتایج به سایر کسب و کارها، موجب افزایش توان رقابت‌پذیری در سطح بنگاه‌ها می‌گردد. چرا که توان رقابت‌پذیری بنگاه‌ها، حاصل چهار عامل، قابلیت تکنولوژی محوری، فرایندهای منابع انسانی، مدیریت عملیات تولید، و مدیریت تکنولوژی است، که در این بین، تکنولوژی، نقش کلیدی در ایجاد و حفظ این قابلیت را دارد (pinilla & etall, 2019). لازم است توجه گردد که تغییرات تکنولوژی همراه با صنعت نسل چهارم بیانگر فرصتی برای بازایی و ارتقاء رقابت‌پذیری صنایع است (kaziboni & etall, 2019)، و اتخاذ درست استراتژی تکنولوژی و سرمایه‌گذاری شرکتها، در حوزه تحقیق و توسعه، موجب ایجاد فرصت کسب تکنولوژی، خلق محصول جدید و ایجاد مزیت رقابتی است (عصاری و همکاران، ۱۳۹۸). فقدان استراتژی تکنولوژی مناسب، موجب می‌گردد تا، گاهی نه تنها یک شرکت، بلکه یک صنعت و حتی یک کشور در عرصه رقابت تکنولوژی دچار غفلت شود و آینده

خود را از دست بدهد، و لذا نگرانی از غافل‌گیری و ورود یک تکنولوژی جدید از طرف رقبا، چالش بزرگی برای شرکت‌ها و صنایع پیشرفته است (خمسه و بهروزی، ۱۳۹۷)، که لازم است با انتخاب درست و به‌موقع استراتژی تکنولوژی، آسیب‌ها و چالش‌های عمیق این حوزه مدیریت گردد. با توجه به اهمیت و جایگاه بالای این تصمیم‌گیری راهبردی، مدل‌های مختلفی برای تدوین استراتژی تکنولوژی ارائه گردیده است. این مدل‌ها عمدتاً با دو رویکرد، موقعیت رقابتی یا رویکرد منبع محور و در برخی منابع بصورت ترکیبی ارائه گردیده‌اند. رویکرد موقعیت‌یابی، اصالت را به بیرون از بنگاه می‌دهد و استراتژی تکنولوژی، راهکاری برای پاسخ به محیط و دستیابی به موقعیت رقابتی برتر است و از استراتژی کلان بنگاه حمایت می‌کند. مدل‌های پورتر^۱، لیتل^۲، هکس و مازلوف^۳، چیلت^۴ و...، از جمله این رویکرد از تدوین استراتژی تکنولوژی هستند (آراستی و پاک نیت، ۱۳۸۹). در مقابل، رویکرد منبع محور اصالت را به درون بنگاه می‌دهد، به همین دلیل، نقطه شروع فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک، ارزیابی و تحلیل قابلیت‌ها و منابع بنگاه است، که منشأ اصلی مزیت رقابتی پایدار و بلندمدت به شمار می‌روند. مدل‌های پارهالد و همال^۵، چیه زا^۶، دآونی^۷، ایتامی^۸ و نوگامی^۹، از این رویکرد پیروی می‌کنند (همان منبع). چنانکه ملاحظه می‌گردد، رویکردها و مدل‌های موجود فارغ از جایگاه و سطح تکنولوژی بنگاه، ارائه گردیده‌اند، در حالیکه، صنایع و سازمان‌ها، بسته به اینکه محصولاتشان چه سطحی از تکنولوژی‌ها را برای تولید بکار می‌گیرند و شدت تحقیق و توسعه، دسته‌بندی می‌شوند (رادفر و خمس، ۱۳۹۴: ۲۵۸). این دسته‌بندی شامل صنایع غیرپیشرفته، نیمه‌پیشرفته، صنایع پیشرفته و صنایع پیشرو می‌گردد. در مطالعات انجام گرفته، تفاوت معنادار و عمیقی بین صنعت‌های مختلف از جایگاه تکنولوژی، نیازمند اقدامات و مدل‌های تصمیم‌گیری متفاوت، در جهت توسعه تکنولوژی در هر طیف از صنایع است. به بیان دیگر لازم بنظر می‌رسد که الگوی اتخاذ استراتژی تکنولوژی در یک صنعت غیرپیشرفته و متوسط، مانند صنعت نساجی یا ساختمان، با یک صنعت پیشرفته مانند صنعت هوافضا متفاوت باشد. در صنعت پیشرفته

1. Porter

2. Little

3. Hax & majluf

4. Chilet

5. Parahald & hamel

6. Cheisa

7. D Aveni

8. Itami

9. Nogami

هوافضا، تکنولوژی‌هایی نظیر: ناوبری، میکروالکترونیک، مخابرات، کامپوزیت پیشرفته، نانو^۱، کنترل، الکترواپتیک، فلوفورمینگ، پیشرانس^۲، شبیه‌سازی دینامیکی، آیرو دینامیک^۳، ایروالاستیسیته^۴، سخت‌افزار در حلقه^۵ و... که همگی از تکنولوژی‌های پیشرفته و در حال تغییر هستند، استفاده می‌گردد، در صنایع پیشرفته به دلیل پیچیدگی، نو بودن و نرخ تغییرات بالای تکنولوژی، مدل تصمیم‌گیری برای انتخاب، نحوه کسب و سرمایه‌گذاری روی تکنولوژی‌ها (استراتژی تکنولوژی) دارای ابعاد و تفاوت‌های قابل‌تاملی با صنایع غیر پیشرفته است. این تفاوت‌ها به خصوص در صنعت پیشرفته هوافضا، که دارای اهمیت دفاعی و اقتصادی بالا، و همواره مورد تهدید و تحریم است، دارای حساسیت مضاعف و بالایی است. برابر بررسی و مطالعات انجام گرفته، علیرغم پیشرفت‌های محسوس این صنعت، و وجود رویه‌هایی در بخشها و واحدهای مختلف، هیچ سند و الگویی یکپارچه از شیوه انتخاب استراتژی تکنولوژی وجود ندارد، و این موضوع ضمن تحمیل هزینه، موجب کند شدن و بعضاً شکست برخی پروژه‌هاست. این تحقیق در راستای برآوردن این خلا تحقیقاتی، و پاسخ به سوال اصلی پژوهش مبنی بر: معیارهای اصلی انتخاب استراتژی تکنولوژی آینده‌نگر در صنایع پیشرفته چیست؟، به دنبال شناسایی معیارهای اصلی و الگوی انتخاب استراتژی تکنولوژی آینده‌نگر برای صنایع پیشرفته هوافضا با رویکرد نظریه سازی داده بنیاد است. با انجام این تحقیق، ضمن برخورداری این صنعت از یک الگوی مناسب انتخاب استراتژی تکنولوژی، در جهت کاهش هزینه و ریسک دستیابی و مدیریت بهتر تکنولوژی، امکان الگوبرداری^۶ و انتشار و انتقال تجربیات ارزشمند حاصله، برای سایر صنایع پیشرفته نیز فراهم می‌گردد. همچنین از جنبه موضوعی و روش تحقیق، معیارها و مدل مفهومی جدیدی به مدل‌های انتخاب استراتژی تکنولوژی موجود اضافه خواهد شد.

مبانی نظری و پیشینه‌های پژوهش

تعریف و دسته‌بندی صنایع پیشرفته^۸ و غیرپیشرفته از نگاه تکنولوژی

1. Nano tech
2. Propulsion
3. Aerodynamic
4. Aeroelasticiteh
5. Hardware in the loop
6. High tech
7. Benchmarking
8. Advanced industries

صنایع و سازمان‌ها بسته به اینکه محصولاتشان چه سطحی از تکنولوژی‌ها را برای تولید بکار می‌گیرند و شدت تحقیق و توسعه دسته‌بندی می‌شوند (رادفر و خمسه، ۱۳۹۴: ۲۵۸). در این دسته‌بندی، صنایع غیرپیشرفته (تکنولوژی پایین)، صنایعی هستند که از تکنولوژی‌های معمولی^۱ و سطح پایین استفاده می‌کنند. این دسته از صنایع با تغییرات تکنولوژی آرام و نسبتاً با ثباتی مواجه هستند، از کارکنان با سطح آموزش و مهارت نسبتاً پایین استفاده می‌کنند، آنها از عملیات دستی یا نیمه خودکار استفاده می‌کنند، مخارج تحقیق و توسعه^۲، آنها زیر میانگین صنعت است، پایه تکنولوژی مورد استفاده، با ثبات و چندان تغییر نمی‌کند، محصولات تولیدی آنها عمدتاً نیازهای اساسی انسان را تامین می‌کنند، مانند صنایع نساجی و پوشاک، ساختمان، نوشیدنی‌ها و... (Khalil, 2000: 28). در دسته‌بندی دیگر صنایع نیمه‌پیشرفته (تکنولوژی متوسط)، صنایع هستند که با تکنولوژی‌های متوسط^۳ سر و کار داشته، که از سرعت تغییرات متوسط برخوردار بوده، عمر محصولاتشان نسبت به صنایع غیر پیشرفته کمتر است و نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه حدود ۱،۵٪ تا ۵٪ است (رادفر و خمسه، ۱۳۹۴: ۲۵۸). مانند صنعت خودرو، لوازم تحریر و ... همچنین صنایع پیشرفته (تکنولوژی بالا)، آن دسته از صنایعی هستند که از تکنولوژی‌های پیشرفته، که دارای عمری کوتاه، تغییرات زیاد و پیچیدگی بالایی هستند، استفاده می‌کنند (همان منبع: ۴۴۳). این صنایع از کارکنان با تحصیلات بالا استفاده می‌کنند، تعداد زیادی از کارکنان آنان را مهندسان و دانشمندان تشکیل می‌دهند، تکنولوژی آنها با سرعت بیشتر از سایر صنایع در حال تغییر است، با نوآوری تکنولوژی رقابت می‌کنند، بودجه تحقیق و توسعه آن بالاست (نسبت هزینه‌های تحقیق و توسعه به فروش معادل ۱۰ درصد و یا دو برابر میانگین صنعت است)، که می‌تواند از تکنولوژی برای رشد سریع استفاده کند و با ظهور تکنولوژی رقیب، بقایش تهدید می‌گردد (Khalil, 2000: 27). به بیانی دیگر صنایع پیشرفته صنایعی هستند که دارای دو ویژگی بارز باشند: سرانه هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت، بالاتر از ۸۰ درصد صنعت مرتبط باشند^۴، و درصد درگیری نفقات با حوزه "علم، تکنولوژی، مهندسی و ریاضی"^۵ بیش از ۵۰ درصد از متوسط سرانه کشوری بوده و حداقل معدل ۲۱ درصد کارکنان است. در امریکا با این تعریف حدود ۵۰ صنعت جای می‌گیرند که صنعت هوافضا از جمله آنها است (markmuro, 2015). در دسته چهارم، صنایع پیشرو

1. Low tech

2. R&D

3. Medium tech

۴. این عدد در سال ۲۰۱۵ بیش از ۴۵۰ دلار بود.

5. STEM: Science, Technology, Engineering, and Math

(تکنولوژی نوظهور) قرار دارند، این صنایع با تجاری سازی تکنولوژی های نوظهور^۱، برای اولین بار در تولید محصولات خود، و ساختاری کاملا منعطف و علمی از محیطی کاملا متغیر و پر ریسک برخوردارند. ارزش افزوده محصولات این صنایع بالا و غیر قابل رقابت است. این تکنولوژی ها و صنایع مرتبط می توانند موجب تغییرات بزرگ در نهادهای اجتماعی و خود اجتماع شوند مانند صنعت نانو^۲، مهندسی ژنتیک^۳ و ابر رسانی^۴، اینترنت و... (Khalil, 2000 : 27).

استراتژی تکنولوژی و معیارهای انتخاب آن

تکنولوژی، ابزار، فرایند یا دستگاهی است، برای برآورده ساختن اهداف بشری (Peter kihara, 2016: 3). استراتژی بنگاه^۵، شامل یک استراتژی کلان و یک یا چند استراتژی کسب و کار است. استراتژی کلان^۶ ابزاری مدیریتی است جهت هماهنگ کردن فعالیت های جاری با محیط، به منظور حفظ و ارتقاء عملکرد بنگاه (lambaerts, 2017: 15). استراتژی تکنولوژی، یک استراتژی عملیاتی است که می توان آن را ترجمه و تفسیر استراتژی کلان سازمان در حوزه تکنولوژی دانست (dalnila, 1989: 5). از نگاه طارق خلیل استراتژی تکنولوژی، تعیین اولویت های سرمایه گذاری در زمینه توسعه تکنولوژی با توجه به استراتژی کلان بنگاه است (khalil, 2000: 322). در تعریفی کاملتر، استراتژی تکنولوژی به عنوان پایه و اساس استراتژی کسب و کار و ایجاد مزیت رقابتی است، و کمک می کند برای پاسخ به سولاتی نظیر: چه تکنولوژی ها، قابلیت ها و رقابتهایی برای کسب مزیت رقابتی مورد نیاز است؟ چه تکنولوژی هایی باید مورد استفاده قرار گیرند؟ چه سطحی از سرمایه گذاری برای توسعه تکنولوژی مورد نیاز است؟ استراتژی ساخت یا خرید کدام است؟ چگونگی عرضه تکنولوژی برای نفوذ محصول در بازار و اینکه چگونه توسعه تکنولوژی و مدیریت تکنولوژی سازماندهی گردد؟ (bergelman & etal, 2001: 10). نکته مهمی که باید توجه گردد این است که دامنه و اهمیت استراتژی تکنولوژی، معمولا برای سازمان ها مشخص می گردد، ولی وجود یک استراتژی تکنولوژی مشخص و شفاف، در بنگاه ها، متغیر و متفاوت است، حتی برای صنایع پیشرفته (sahlman, 2010: 33). با توجه به تعاریف مختلف از تکنولوژی و شرایط حاکم بر کسب و کارها، مدل های مختلفی جهت

1. Emerging tech

2. Nanotechnology

3. Genetic engineering

4. Super conductivity

5. Lambaerts

6. Corporate strategy

تدوین و انتخاب استراتژی تکنولوژی ارایه گردیده است. برابر تحقیقات انجام گرفته، معیارهای اصلی و مهم انتخاب استراتژی تکنولوژی در مدل‌های معروف و موجود در جدول شماره ۱ ارایه گردیده است. (اثباتی و همکاران، ۱۳۹۵) و (ورنت^۱ و آراستی، ۱۹۹۹) و (طباطبائیان و فتح الهی، ۱۳۸۷) و (اعرابی و همکاران، ۱۳۹۱) و (کریم پور کلو و همکاران، ۱۳۹۴) و (زندی، ۱۳۹۳).

جدول (۱) معیارهای اصلی و مهم انتخاب استراتژی تکنولوژی در مدل‌های موجود

ردیف	زمان ارایه مدل	مدل تدوین استراتژی تکنولوژی	معیارهای اصلی و مهم توصیه شده برای انتخاب استراتژی تکنولوژی
۱	۲۰۰۱	چیه‌زا	آینده‌نگاری محیطی - روش اکتساب تکنولوژی - زمان معرفی تکنولوژی - انتخاب و تعیین تکنولوژی‌های مناسب
۲	۱۹۸۰	پورتر	زنجیره ارزش فعالیت‌ها - تکنولوژی‌های موجود - تکنولوژی بالقوه - توانمندی بنگاه برای سرمایه‌گذاری - جذابیت تکنولوژی - پیش‌بینی روند تحولات تکنولوژی
۳	۱۹۹۸	موقن	تکنولوژی مهم بنگاه - جذابیت تکنولوژی جدید - توانمندی بنگاه در تکنولوژی‌های شناسایی شده
۴	۱۳۸۰	تلفیقی موقن - پورتر	استراتژی و اهداف کلان بنگاه - زنجیره ارزش فعالیت‌ها - تکنولوژی‌های جدید - جذابیت تکنولوژی‌ها - توانمندی بنگاه در هر تکنولوژی
۵	۱۹۹۱	هکس و مازلوف	ماموریت و جهت‌گیری کلی سازمان - نیازهای تکنولوژی - استراتژی - کسب‌وکار - واحدهای استراتژیک تکنولوژی - جذابیت و روند تکنولوژی - توان داخلی برای کسب تکنولوژی
۶	۲۰۰۱	چیلت و توووستیکا	عوامل کلیدی موفقیت در بازار ^۱ - فرایندهای کلیدی - تکنولوژی‌های مهم و مرتبط با فرایندهای کلیدی - ارزیابی اثر رقابتی تکنولوژی - ارزیابی توانمندی بنگاه
۷	۱۹۹۷	لیتل	تحلیل وضع بازار - عوامل کلیدی موفقیت در بازار - عوامل درونی موفقیت ^۱ - تکنولوژی‌های مورد نیاز - شناسایی و ارزیابی تکنولوژی‌های مهم و استراتژیک
۸	۱۹۸۱	بوزآلن و همیلتون	تکنولوژی‌های مورد نیاز - ارزیابی اهمیت تکنولوژی - موقعیت تکنولوژی بنگاه - وابستگی تکنولوژی - استراتژی کسب و کار
۹	۱۹۸۶	مک‌کنزی	عملکرد فنی تکنولوژی - برنامه‌های تحقیق و توسعه - بهره‌وری در پروژه های تحقیق و توسعه - ظرفیت بنگاه در توسعه تکنولوژی - منحنی عمر تکنولوژی
۱۰	۱۹۹۴	دی‌آونی	توانایی انجام نوآوری - دانش فنی - زمان معرفی یک نوآوری

^۱. Vernet

معیارهای اصلی و مهم توصیه شده برای انتخاب استراتژی تکنولوژی	مدل تدوین استراتژی تکنولوژی	زمان ارایه مدل	ردیف
استراتژی جاری- تکنولوژی جاری- استراتژی آینده- تکنولوژی آینده	ایتامی و ناماگامی	۱۹۹۲	۱۱
اهداف استراتژیک- چشم انداز تکامل صنعت- قابلیت محوری بنگاه- هدف گذاری جذاب و کششی مبتنی بر قابلیت‌ها- سازماندهی مجدد	پراهالد و همل	۱۹۹۸	۱۲
محیط خارجی- شرایط داخلی- محیط صنعتی- محیط سازمانی- فعالیت‌های استراتژیک- روند تکامل تکنولوژی- مکانیزم‌های یکپارچه- سازی- مکانیزم‌های ایجاد خلاقیت	برگلمن و همکاران	۲۰۰۱	۱۳
قابلیت‌های تکنولوژی بنگاه (ضعف و قوت‌های تکنولوژیک)- جذابیت‌های تکنولوژی‌های جدید (فرصت و تهدیدات تکنولوژیک)	مورین	۱۹۹۲	۱۴
بلوغ صنعتی- موقعیت رقابتی- تکنولوژی مورد نظر	AD.L	۱۹۸۱	۱۵
فعالیت‌های کلیدی (راهبردی)- تکنولوژی‌های راهبردی- قابلیت‌های داخلی- جذابیت تکنولوژی	ورنت و آراستی	۱۹۹۹	۱۶
دستیابی به تکنولوژی- بهره‌برداری از تکنولوژی- محیط داخلی- محیط خارجی	فورد و سارن	۱۹۹۶	۱۷

پیشینه‌های پژوهش

برابر جستجو از منابع مختلف، پژوهش‌های ارزشمندی در حوزه دسته‌بندی مدل‌های تدوین استراتژی تکنولوژی موجود مشاهده شد؛ ولی پژوهش مشخصی در حوزه تبیین الگو و معیارهای انتخاب استراتژی تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی حاصل نگردید. این مهم با توجه به پیشرفت‌های قابل توجه تکنولوژیک در کشورهای غربی (امریکا و اروپا) و شرقی (روسیه، چین و هند) در حوزه صنایع پیشرفته هوافضایی، شاید به دلیل ماهیت حوزه و محرمانگی انتشار روش‌ها و تکنیک‌های تصمیم‌گیری در این صنعت خاص بوده باشد. در ادامه خلاصه‌ای از نتایج پژوهش‌های انجام گرفته ارایه می‌گردد: اندریاس لارسن^۱ (۲۰۰۵) طی تحقیقی بدنبال ارایه مدل اصلاح شده با رویکرد منابع محور^۲ است. در نتیجه این تحقیق، در مراحل چهارگانه تدوین استراتژی تکنولوژی تمرکزها از موقعیت در بازار بر قابلیت‌های کلیدی داخلی تغییر می‌کند. شکل (۱) بیانگر نمونه اصلی مدل و مدل اصلاح شده ایشان است. چنانکه ملاحظه می‌گردد در این تحقیق معیارهای اصلی، تغییری ایجاد نشده، ولی در زیر معیارها توجه و تمرکز بر قابلیت‌های کلیدی داخلی به جای توجه صرف به تکنولوژی و همچنین نگاهی

1. Andreas Larsson

2. Resource base view

دینامیک به اثرات تکنولوژی بر کسب و کار، بجای نگاهی استاتیک لحاظ گردیده است. مظلومی و همکارانش (۲۰۱۰) در پژوهشی با بررسی مدل‌های مختلف موجود در طراحی استراتژی تکنولوژی، مدل اصلاح شده شکل (۱) را با اضافه کردن دو معیار تحلیل محیط داخلی و خارجی برای صنعت ایران خودرو ارایه کردند.



شکل (۱) مدل اصلاح شده بوزآلن و همیلتون

در پژوهشی با عنوان "مدلی برای توسعه استراتژی تکنولوژی جهت شرکت‌های نانو کامپوزیت ایران"، با بررسی مدل‌های مختلف موجود، از آنجا که حوزه نانو کامپوزیت‌ها از تکنولوژی‌های پیشرفته و بعضاً نوظهور بهره می‌گیرند و دامنه و نرخ تغییراتشان بالاست، مدل چیه‌زا به دلیل دینامیک بودن به عنوان مدل پایه انتخاب شده است. در ادامه با نظر خواهی از مدیران ۱۰ شرکت مورد مطالعه، در نهایت از ۳۲ معیار در مدل چیه‌زا، با حفظ معیارهای اصلی، ۲۲ زیر معیار دچار تغییر شده‌اند (قاضی‌نوری، و فرازکیش، ۲۰۱۰). در تحقیقات پاک‌نیت و آراستی (۱۳۸۹) چارچوب‌ها و مدل‌های مختلف تدوین استراتژی تکنولوژی بر اساس یک رویکرد فرایندی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفته است. در بعد فرایندی، رویکرد عقلایی ۱ در مقابل رویکرد تکوینی ۲ و همچنین رویکرد موقعیت‌محور ۳ در مقابل منبع‌محور ۴ بررسی شده است. در نهایت مدل‌های مختلف از نگاه فرایندی دسته‌بندی شده‌اند. در تحقیق دیگری با

1. Rational
2. Incremental
3. Positioning
4. Resource- based

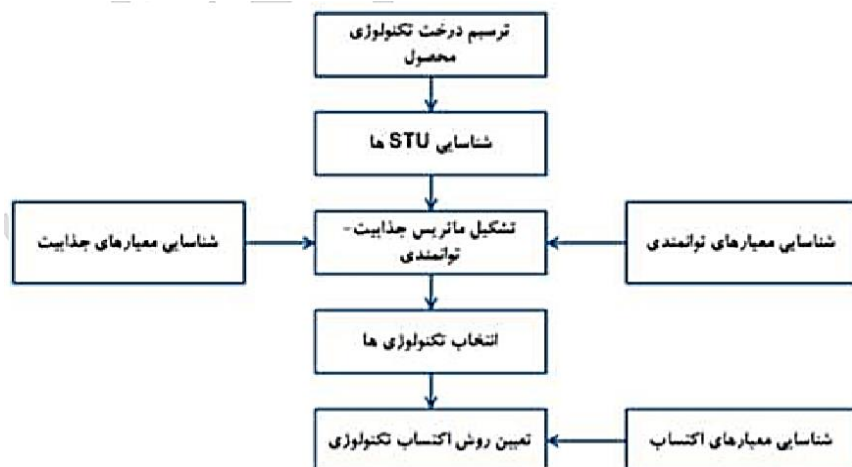
استفاده از مدل هکس و مازلف بدون بررسی و تغییر در معیارها مدل راهبرد فن‌آوری شرکت ملی ذوب‌آهن تدوین شده است. در ادامه این تحقیق از روش تحلیل سلسله‌مراتبی^۱ برای رتبه‌بندی و تعیین جذابیت تکنولوژی‌ها و برای تعیین توانمندی هر کدام تکنولوژی‌ها از مدل نواز شریف استفاده شده است. محقق در انتها با ترسیم نمودار جذابیت/قابلیت اقدام به تحلیل و تعیین راهبرد برای ۵ تکنولوژی کلیدی شرکت کرده است (خمسه و مفتح، ۱۳۹۲). کریمی کاشانی و سید اصفهانی (۱۳۸۱) در تحقیقی با عنوان "طراحی و تبیین الگوی توسعه تکنولوژی صنعت خودرو در ایران با تأکید بر توسعه صادرات"، به دنبال اثبات فرضیه اصلی خود مبنی بر وجود رابطه معنادار بین تدوین مدل مناسب برای توسعه تکنولوژی و توسعه و بهبود صادرات در صنعت خودروسازی ایران است. تحقیق دیگری به دنبال ارایه مدل یکپارچه تدوین استراتژی تکنولوژی مبتنی بر رویکرد موقعیت‌یابی است. در این تحقیق با استفاده از روش تحقیق طراحی پژوهی، مدلی یکپارچه شامل سه بخش ورودی، میانی (فرایند) و خروجی مدل، برای تدوین استراتژی تکنولوژی مبتنی بر رویکرد موقعیت‌یابی ارائه شده است. معیارهای مورد استفاده در مدل پیشنهادی این تحقیق، ترکیبی از معیارهای اصلی مدل‌های موجود است (آراستی و همکاران، ۱۳۹۲). در تحقیق دیگری آراستی و همکاران (۱۳۹۴) به موضوع تنوع کسب و کار مبتنی بر تکنولوژی و نقش عوامل مؤثر در تنوع شرکت‌های بزرگ (مطالعه موردی شرکت تام ایران خودرو) می‌پردازد. در این پژوهش از مدل هکس و پراهالد برای تحلیل عوامل مؤثر بر تنوع کسب‌وکار بهره گرفته شده، در نتیجه تحقیق به خلاء عوامل زمینه‌ای در این مدل پرداخته و لذا عوامل زمینه‌ای به معیارهای تصمیم‌گیری اضافه گردیده است. در پژوهشی با عنوان "ارایه یک مدل ترکیبی برای تدوین استراتژی تکنولوژی (مطالعه و بررسی تجربه شرکت قشم ولتاژ)"، بعد از بررسی مدل‌های مختلف تدوین استراتژی تکنولوژی، مدلی ترکیبی معرفی شده است در این الگو شناسایی تکنولوژی‌ها با استفاده از مفهوم واحدهای استراتژی تکنولوژی^۲، انتخاب تکنولوژی از طریق ماتریس جذابیت- توانمندی، و تعیین روش اکتساب تکنولوژی‌ها از طریق روش تصمیم‌گیری چند معیاره^۳ صورت گرفته است (صفدری‌رنجبر، ییاسی، و توکلی، ۱۳۹۶). مدل پیشنهادی در این پژوهش به شرح زیر است:

چنان که ملاحظه می‌گردد، معیار اصلی "ترسیم درخت تکنولوژی محصول" از جمله نکات مهم این تحقیق است، که مورد استفاده واقع گردیده است.

1. AHP

2. STU

3. PROMETHEE



شکل (۲) مدل ترکیبی تدوین استراتژی تکنولوژی

مرور و بررسی مطالعات انجام گرفته در این حوزه نشان می‌دهد که هیچکدام از مطالعات، جنبه استقرایی نداشته و عموماً پژوهش‌ها بصورت قیاسی و کاربردی دنبال شده و بیشتر دنبال ارایه روشی برای دسته‌بندی مدل‌ها و شناسایی مدل مناسب از میان مدل‌های موجود، برای تدوین استراتژی تکنولوژی بوده، تا تبیین و خلق یک الگوی جدید. در همین راستا استفاده از روش تحقیق استقرایی و کیفی که منجر به خلق و ایجاد مدل و روش جدید گردد، مورد توجه واقع نشده است. همچنین بجز یک مورد که به جایگاه تکنولوژی بنگاه (نانو کامپوزیت بعنوان یک تکنولوژی پیشرفته) جهت انتخاب مدل پرداخته است، سایر مطالعات توجهی به این نکته نداشته‌اند. هر چند که این پژوهش نیز با یک تحلیل نسبتاً ساده، مدل چیه‌زا را انتخاب کرده و اقدام به بررسی و وزن‌دهی معیارها و زیر معیارها کرده است. و لذا در مطالعات انجام گرفته که نمونه‌های آن ارایه گردید خلاء تحقیقاتی در حوزه تبیین و ارایه الگویی برای انتخاب استراتژی تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی حاصل شد، که امید است این تحقیق قادر به جبران این نقیصه باشد.

روش‌شناسی پژوهش

اساساً روش تحقیق به سه دسته: کمی، کیفی و ترکیبی دسته‌بندی می‌شود، و استراتژی نظریه‌سازی داده‌بنیاد یکی از استراتژی‌های روش تحقیق کیفی است که هدف آن شناخت و درک تجارب افراد از رویدادها و وقایع در بستری خاص است (پور عابدی، ۱۳۹۵). از آنجا که در بررسی مدل‌های موجود، هیچکدام از مدل‌ها، برای تدوین استراتژی تکنولوژی در صنایع

پیشرفته هوافضایی طراحی و تبیین نشده اند، و از طرفی توسعه تکنولوژی در صنایع پیشرفته (هوافضایی) کشور ایران طی ۳ دهه گذشته، به دلیل تحریم‌ها و محدودیت‌های ایجاد شده، دارای بستر و شرایط خاص و به تبع آن، معیارهای تصمیم‌گیری و اتخاذ استراتژی تکنولوژی نیز متمایز بوده است، لذا استفاده از رویکردی استقرایی و روش تحقیق کیفی نظریه‌سازی داده بنیاد، برای استخراج معیارهای اصلی و الگوی انتخاب استراتژی تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی، مبتنی بر تجارب واقعی انتخاب گردید. نتایج این تحقیق از آنجا که در صنعت قابلیت کاربرد خواهد داشت، کاربردی، و از لحاظ روش جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها، یک تحقیق کیفی است. برای جمع‌آوری داده‌ها، از طرق مختلف از جمله: مصاحبه، اسناد، پیشینه‌ها و پیمایش، یادداشت‌های پژوهشگر، یادداشت‌های شرکت‌کنندگان و ترکیبی از چند روش فوق استفاده گردید. به منظور جمع‌بندی مناسب داده‌ها در یک قالب مفهومی، از نسخه سیستماتیک (ریافت نظام‌مند) نظریه‌سازی داده بنیاد استفاده گردید، در این روش محقق از مدل پارادایمی برای طبقه‌بندی مقولات جهت رسیدن به چارچوب نظری استفاده می‌کند. هر طبقه با بررسی شرایط علی (شامل عواملی که سبب وقوع پدیده می‌شوند)، شرایط میانجی (شرایطی که از طریق عوامل علی بر پدیده اثر می‌گذارند)، راهبردهای تعاملی (عمل یا تعاملات مشخص که از پدیده مرکزی نشأت می‌گیرند) و پیامدها (نتایج پدیده که از طریق راهبردهای حاصل می‌گردد) بررسی می‌شوند. (Strauss&Corbin, 1990: 270). در این روش، تحلیل داده‌ها طی سه مرحله انجام می‌گیرد (دانایی فرد و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۴). و لذا از سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی برای تحلیل داده‌های تحقیق استفاده گردید. روش نمونه‌گیری و شرایط مشارکت‌کنندگان در نظریه‌پردازی داده‌بنیاد مانند انواع دیگر پژوهش‌های کیفی، متکی بر تصورات معرف بودن نمونه آماری، برای تعمیم‌پذیری داده‌ها و اصالت یافته‌ها نیست و عموماً نمونه‌ها به صورت هدفمند انتخاب می‌شوند (دانایی فرد و همکاران، ۱۳۹۴: ۸۵). و لذا در طی فرآیند تحقیق از فرآیند نمونه‌گیری نظری^۱ (هدفمند بجای تصادفی) استفاده گردید. نمونه‌گیری نظری در واقع یکی از ویژگی‌های اساسی نظریه‌پردازی داده‌بنیاد است. مشارکت‌کنندگانی که بیشترین اطلاع و تجربه را در خصوص موضوع تحقیق دارند (انتخاب هدفمند) (همان منبع: ۸۶).

برای این تحقیق با چهار معیار مشخص نفرات مورد نظر برای مصاحبه و جمع‌آوری داده‌ها انتخاب شدند، اولاً نفراتی که خود حداقل یک تجربه اجرای پروژه تحقیقاتی منجر به نتیجه و

^۱. Theoretical sampling

تولیدی‌سازی، از ایده تا محصول را داشته، ثانياً سابقه روشن در انتخاب، کسب و توسعه حداقل یک تکنولوژی را داشته باشند. ثالثاً نفرات از حوزه‌های تخصصی مختلف باشند، به نوعی که علاوه بر تکنولوژیست‌ها، نفرات استراتژیست و مالی و کیفی هم که در تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری دخیل هستند باشند، و معیار چهار اینکه سعی شد نفرات انتخابی از بخش‌های مختلف، سازمان دولتی، شرکت‌های خصوصی دانش بنیان و دانشگاه‌ها باشند تا با کسب دیدگاه‌ها و تجربیات مختلف در بخش‌های دولتی، خصوصی و دانشگاهی، غنای لازم در کیفیت و تنوع نظرات و داده‌ها برقرار باشد. طبیعی است که نفرات مورد هدف، محدود، و به نوعی نادر باشند. و از طرف دیگر به جهت ضرورت تنظیم و اختصاص وقت حضوری برای مصاحبه (ضرورت روش تحقیق) هماهنگی و پذیرش نفرات نیز دچار محدودیت مضاعف بود. بدین منظور در قدم اول تعداد ۳۳ نفر از بخش‌های مختلف شناسایی گردیدند که از این تعداد ۲۱ نفر از سازمان دولتی، ۵ نفر از دانشگاه‌ها و ۷ نفر از شرکت‌های دانش بنیان بودند. بعد از مذاکره و هماهنگی برای انجام مصاحبه، در نهایت تعداد ۱۸ نفر آمادگی خود را برای مشارکت در تحقیق اعلام و برای مصاحبه اقدام گردید. اطلاعات مشارکت کنندگان تحقیق در جدول (۲) ارایه شده است:

جدول (۲) جامعه آماری پژوهش

ردیف	نوع سازمان	تعداد	متوسط سن	متوسط تجربه مفید	متوسط تحصیلات	زمان مصاحبه (دقیقه)	کل زمان مصاحبه (دقیقه)
۱	سازمان دولتی	۱۱	۴۵	۲۵	۷ نفر دکتری تخصصی ۴ نفر فوق لیسانس	۸۰	۸۸۰
۲	استاتید دانشگاه‌ها	۴	۴۷	۲۳	دکتری تخصصی	۳۴	۱۳۶
۳	شرکت‌های دانش بنیان	۳	۳۷	۱۵	۱ نفر دکتری تخصصی ۲ نفر فوق لیسانس	۵۰	۱۵۰
	جمع کل	۱۸	۴۳ سال	۲ سال		۶۴,۷ دقیقه	۱۱۶۶ دقیقه

نقطه اشباع نظری، بیان کننده پایایی روش تحقیق در نظریه پردازی داده بنیاد است، زیرا نقطه اشباع نظری به تکرار داده‌های تحقیق می‌پردازد و این تکرار داده‌ها و نتایج آن در روش شناسی، پایایی روش تحقیق را نشان می‌دهد (پور عابدی، ۱۳۹۵). در پژوهش حاضر ۱۸ مصاحبه اجرا شد، که از مصاحبه دوازدهم، مفهوم جدیدی از داده‌ها به دست نیامد، با وجود

این، برای اطمینان از حصول اشباع نظری، شش مصاحبه دیگر نیز به اجرا درآمد با توجه به اینکه هیچ مفهوم جدیدی از داده‌های مصاحبه‌ها به دست نیامد، اشباع نظری حاصل شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این مرحله، بعد از انتخاب نفرات صاحب‌نظر و صاحب‌تجربه در حوزه تحقیقات و توسعه تکنولوژی، و هماهنگی قبلی اقدام به مصاحبه حضوری، بصورت نیمه ساختار یافته^۱ گردید. سوال اصلی ما برای تحقیق این بود که "به نظر شما در صنایع پیشرفته هوافضا چه عوامل و معیارهایی مبنای انتخاب و تصمیم‌گیری برای سرمایه‌گذاری و توسعه یک تکنولوژی هستند؟". سعی شد در حین مصاحبه سرفصل‌ها و معیارهای مورد تاکید مصاحبه‌شونده روی کاغذ یادداشت برداری گردد و برای اطمینان از تکمیل نظرات درانتهای هر مصاحبه، عناوین و معیارهای استخراجی از صحبت‌ها، برای ایشان قرائت و تاییدیه ایشان دریافت گردد. ضمناً ذکر می‌گردید که اگر موارد دیگری باقی مانده تکمیل کنند. بعداز تکمیل مصاحبه‌ها، داده‌های بدست آمده از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، تجربیات، اسناد و سوابق موجود با استفاده از تکنیک تحلیل محتوی^۲ استخراج و در قالب ۱۲۸ داده و کدهای باز ثبت گردیده است. در جدول (۳) نمونه‌هایی از متن مصاحبه‌ها و کدهای استخراج شده ارائه گردیده است.

جدول (۳) نمونه‌های از مصاحبه‌ها و کدهای استخراجی

کدها اولیه استخراجی	متن مصاحبه	کد مصاحبه شونده
باور نفرات و مدیران	موفقیت پروژه‌ها معمولاً و خیلی وابسته به روحیات و ماندگاری نفرات پروژه‌هاست، سلیقه‌های مدیریتی هم خیلی نقش دارد	Q1-1
توان فنی و چانه‌زنی مشتریان	مشتریان ما برای بکارگیری نوع تکنولوژی و شیوه کسب تکنولوژی در حین تنظیم پیوست فنی قراردادها و پیگیری پروژه چانه زنی می‌کنند.	Q1-2
اعتماد و اطمینان - ریسک تامین تکنولوژی	برای انتخاب مرجع تامین تکنولوژی باید اعتماد و اطمینان داشته باشیم. تا ریسک تامین ما کم باشد	Q2-1
تحریم - بومی‌سازی تکنولوژی	ما خیلی تکنولوژی‌ها را به خاطر تحریم، مجبور به بومی‌سازی هستیم. تا در مراحل تولید دچار مشکل نباشیم	Q2-2
مطالبه‌گری حاکمیتی	شاخص مالی معمولاً کم رنگ است بیشتر منافع ملی و مطالبه‌ای که نهاد بالا دستی دارند مبنای توسعه تکنولوژی است	Q4-1
نقشه راه توسعه محصول - تحلیل	ما از سالهای قبل یک نقشه راه ۲۰ ساله توسعه محصول داریم که بر مبنای تحلیل تهدیدات و نیازهای مشتری بروز میکنیم.	Q3-2

1. Semi constructive

2. Content analysis

کدها اولیه استخراجی	متن مصاحبه	کد مصاحبه شونده
تهدید- نیاز مشتری		
جایگاه سیستمی تکنولوژی- مزیت تکنولوژی	مزیت تکنولوژی و اینکه آن تکنولوژی در کدام حلقه سیستمی محصول جا دارد مهم است.	Q5-1
ساختار و فرایندهای سازمانی	معمولا ساختار سازمانی و فرایندهای جاری در هر صنعت نقش مهمی در موفقیت پروژهها دارند	Q6-1
سطح اثرگذاری تکنولوژی	وابستگی هزینه‌ای پروژه، بستگی به سطح اثرگذاری تکنولوژی در سطح ملی یا سازمانی دارد.	Q6-2
جذابیت تکنولوژی	در انتخاب تکنولوژی، ابعاد توسعه آینده تکنولوژی، میزان ژنریک بودن تکنولوژی، میزان ماژولاریتی و امکان فروش و تجاری‌سازی تکنولوژی از جمله موارد مورد توجه است	Q 7-1

تحلیل داده‌ها برابر روش تحقیق "نظریه‌سازی داده‌بنیاد" و پیروی از دیدگاه نظام‌مند استراوس و کوربین، در سه مرحله استفاده و اقدام گردید.

کدگذاری باز: کدگذاری باز، فرایند تحلیلی نامگذاری مفاهیم، از طریق انجام دادن مقایسه مدام (الاکلنگی ۱) است، که پژوهشگر دیدگاه متفاوتی در خصوص اهمیت و جایگاه مفاهیم کسب کند (Strauss & Corbin, 2008). در پژوهش حاضر، بعد از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، و استخراج عناوین معیارهای مورد نظر مصاحبه شونده‌گان با استفاده از تکنیک تحلیل محتوی و مقایسه با یادداشتهای محقق در حین مصاحبه، و بررسی و مقایسه دقیق مشابهت‌ها و تفاوت‌ها، مفاهیم مشترک و مقولات استخراج گردید. نتایج تحلیل داده‌های اولیه در قالب کدهای باز به "مفاهیم" مناسب، مفهوم پردازی، سپس با تفکیک ابعاد، مقوله‌های متناسب استخراج گردید. در جدول (۴) نمونه‌هایی از نتایج کدگذاری باز در قالب ۱۲۸ کد باز، و ۲۴ مقوله اصلی ارایه می‌گردد.

جدول (۴) نمونه‌هایی از نتایج کدگذاری باز

کدهای باز	مفاهیم	زیر مقوله‌ها	تعداد کد باز	مقوله‌ها
نیاز و نظر مشتری، نیاز مشتری، مطالبه مشتریان و کاربران، نگاه مشتری به عنوان یک مشتری	توجه به نیاز مشتری و	نیاز مشتری	۶	مطالبه و نیاز مشتری
		مطالبه و نظر مشتری		

۱. Flip- flop technique

مقوله ها	تعداد کد باز	زیر مقوله ها	مفاهیم	کدهای باز
		کشش تهدیدات	بازار	مزیت رقابتی، کشش بازار، الزام بازار به ارایه محصول جدید (تهدیدات)،
تامین امنیت ملی	۴	قوت تهدید	امنیت ملی	قوت تهدید در حوزه دفاع، جایگاه برتر در تامین امنیت ملی، نیاز به امنیت، احساس مسئولیت در تامین امنیت،
		امنیت ملی		
خود کفایی تکنولوژی هوافضایی	۶	بومی سازی	ضرورت در اختیار داشتن تکنولوژی	بدنبال منزل دوم تکنولوژی بودن، اعتقاد و یکپارچگی ملی در بومی سازی تکنولوژی هوافضایی، باور ثروت آفرینی از مسیر نوآوری، رقابت در بازار تکنولوژی، خودکفایی تکنولوژیک، فشار تکنولوژی
		ثروت آفرینی		
		فشار تکنولوژی ^۱		
		رقابت تکنولوژیک		
مطالبه گری حاکمیتی	۴	الزام نهاد بالادستی	مطالبه و الزام نهاد بالادستی	مطالبه گری حاکمیتی، باور ملی و مقدس برای خودکفایی، الزامات نهاد های بالادستی، الزام نهاد بالادستی
		باور ملی برای خودکفایی		
تحریم فروش محصول	۴	تحریم فروش محصول	تحریم و تحریم شکنی	تحریم فروش محصول، پدافند غیر عامل، تمرکز ارزشی بر رفع گلوگاه ها و نیاز های تکنولوژی، باور ملی و مقدس برای خودکفایی
		رفع گلوگاه و نیاز		
		پدافند غیر عامل		

کدگذاری محوری: هدف از این مرحله برقراری رابطه بین مقولات تولید شده در مرحله کدگذاری باز است (عبدی و نادری، ۱۳۹۷). بدین منظور مقوله های طبقه شرایط علی^۲ که عامل اصلی وجود آورنده پدیده مورد مطالعه باشند (دانایی فر و همکاران، ۱۳۹۴: ۹۸)، از طریق بررسی و مقایسه مفهومی و محتوای مقوله‌ها، به استناد یادداشتهای و تاکید خبرگان، که دلیل و انگیزه اصلی این صنعت در ورود به توسعه یک تکنولوژی را فراهم می‌کنند، شامل ۵ مقوله به شرح ردیف اول جدول (۵) شناسایی گردید. مقوله های طبقه شرایط میانجی، که از طریق شرایط علی بر پدیده مورد نظر اثر می‌گذارد (Strauss & Corbin, 2008)، به استناد تجربیات، یادداشتهای و متن مصاحبه‌ها، ۶ مقوله را شامل گردید که در ردیف دوم جدول (۵) ارایه گردیده است. به منظور شناسایی مقوله‌های طبقه شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر^۳ (بستر ساز)، که شامل شرایط خاص و عمومی که بر راهبردها تاثیر می‌گذارد (دانایی فرد و همکاران، ۱۳۹۴:

^۱. Technology push

^۲. Causal condition

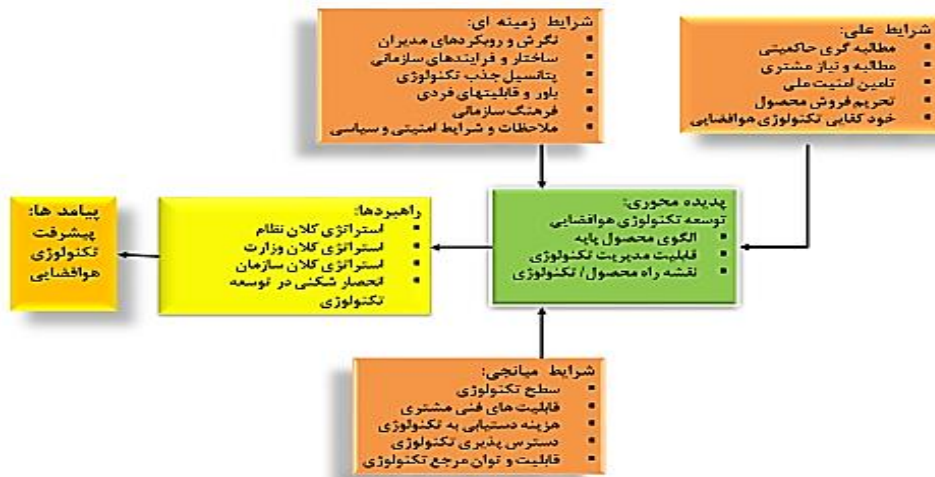
^۳. Intervening condition

۹۸)، از نظرات و تجربیات ۳ نفر از مصاحبه شوندگان که مسئول و خبره حوزه استراتژی‌پردازی بودند به‌مراه بررسی روابط و پیامدها و اثرات مقوله‌ها، شامل ۶ مقوله شناسایی گردید (ردیف ۳ در جدول ۵). راهبردها، در این صنعت دارای لایه‌های مختلفی هستند این مقوله‌ها از سطح کلان نظام تا سطح عملیاتی را شامل می‌گردند و اثرات متقابل عمیقی بر توسعه تکنولوژی هوافضایی دارند. نتایج بررسی و دسته‌بندی این طبقه شامل ۴ مقوله است. طبقه شرایط پدیده محوری که حادثه یا اتفاق اصلی است (Strauss & Corbin, 2008)، در این تحقیق، توسعه تکنولوژی هوافضایی که با ۳ مقوله شناسایی شده، محور و اساس تحقیق و پژوهش بودند که در تمام مصاحبه‌ها و روند پژوهش مورد توجه اصلی بوده است. جمع‌بندی این مرحله شامل دسته‌بندی مقولات (۲۴ مقوله) در طبقات ۵ گانه، به شرح جدول شماره ۵ ارائه گردیده است. همچنین مدل ترسیمی و پارادایمی^۱ حاصل از تحلیل محوری مقوله‌های این پژوهش جهت دستیابی به پیامد توسعه تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی در شکل شماره ۵ ارائه گردیده است:

جدول (۵) نتایج کد گذاری محوری

تعداد مقوله‌ها	تعداد زیر مقوله‌ها	تعداد کدهای باز مرتبط	مقوله‌ها	طبقه کدگذاری محوری
۵	۱۷	۲۴	مطالبه و نیاز مشتری، تامین امنیت ملی، خودکفایی تکنولوژی هوافضایی، مطالبه‌گری حاکمیتی، تحریم فروش محصول	شرایط علی
۶	۲۲	۴۳	هزینه دستیابی به تکنولوژی، سطح تکنولوژی، دسترس پذیری تکنولوژی، قابلیت فنی مشتری، جذابیت سیستمی تکنولوژی، قابلیت و توان مرجع تکنولوژی	شرایط میانجی
۶	۲۰	۳۴	نگرش و رویکردهای مدیران، ساختار و فرایندهای سازمانی، باور و قابلیت‌های فردی، فرهنگ سازمانی، ملاحظات و شرایط امنیتی و سیاسی، پتانسیل جذب تکنولوژی	شرایط زمینه‌ای و مداخله‌گر
۴	۱۱	۱۴	استراتژی کلان نظام، انحصار شکنی در توسعه تکنولوژی، استراتژی و برنامه‌های وزارت، استراتژی کلان سازمان	شرایط راهبردها
۳	۱۳	۱۳	الگوی محصول پایه، قابلیت مدیریت تکنولوژی، نقشه راه محصول / تکنولوژی (توسعه تکنولوژی هوافضایی)	پدیده محوری
۲۴	۸۴	۱۲۸	جمع	

^۱. Paradigm model



شکل (۳) الگوی نمایانگر معیارهای اصلی انتخاب استراتژی تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی

کدگذاری انتخابی: این مرحله از تحقیق فرایند یکپارچه سازی و بهبود مقوله هاست (دانایی فر و امامی، ۱۳۸۶)، که یافته‌های مراحل قبلی را گرفته، مقوله محوری را انتخاب، روابط بین مقوله محوری و سایر مقوله‌ها را مشخص و تکمیل می‌کند (Strauss & Corbin, 1998). نتایج این مرحله به سه شکل ممکن ارایه می‌گردد، الگوی کدگذاری بصری که در شکل (۴) ارایه گردید، مجموعه‌ای از قضایا (فرضیه‌ها) و داستان و شرح روایی (Creswell, 2005: 409) الگوی بدست آمده، که بدین شرح قابل بیان است: برابر نظرات، تجربیات، و نتایج حاصل از مجموع تحقیقات و مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته با خبرگان صنعت پیشرفته هوافضا، نشان داد که معیارهای مطالبه گری حاکمیتی، مطالبه و نیاز مشتریان، ضرورت تأمین امنیت ملی، تحریم، و ضرورت بومی سازی تکنولوژی هوافضایی، بعنوان اولین گام، سرمنشا و آغازگر نیاز به توسعه یک تکنولوژی است، در گام دوم، به منظور رسمیت بخشیدن به این نیاز، و کسب مجوز سازمانی، نگرش و رویکردهای مدیریتی، ساختار و فرایندهای سازمانی، پتانسیل جذب تکنولوژی، باور و قابلیت‌های فردی، فرهنگ سازمانی، ملاحظات و شرایط سیاسی و امنیتی، بعنوان معیارهای زمینه‌ای، جهت پیگیری نیاز، و کسب مجوزهای لازم برای توسعه تکنولوژی مورد نظر تأثیر گذار هستند، در گام سوم برای انتخاب مرجع کسب تکنولوژی معیارهای: سطح تکنولوژی مورد نیاز، قابلیت فنی مشتری، هزینه دستیابی، دسترس پذیری، قابلیت و توان مرجع تکنولوژی، بعنوان شرایط میانجی عمل کرده، و مبین منشوری برای انتخاب مرجع تأمین تکنولوژی است،

در گام چهارم توجه و دقت نظر در انتخاب محصول پایه، بعنوان الگوی تکنولوژی، نقشه راه محصول/ تکنولوژی و قابلیت مدیریت تکنولوژی، از جمله عوامل مهم جهت مذاکرات فنی و عقد قراردادهای تامین تکنولوژی است. و در گام پنجم، برای کسب حمایت مالی و مدیریتی، جهت شروع و اجرای موفق یک طرح توسعه تکنولوژی، ضرورت توجه جدی به راهبردها در لایه‌های مختلف سازمانی، الزامی، جهت‌دهنده و تسهیل کننده انتخاب استراتژی تکنولوژی جهت رسیدن به پیامد مورد نظر و پیشرفت تکنولوژی هوافضایی است.

اعتبارسنجی پژوهش: از آنجا که تحقیق کیفی، آزمون خاصی برای تایید اعتبار ندارد و روایی و پایایی تحقیق به مراحل و نتایج تحقیق وابسته است، لذا اعتبار مدل با استفاده از نظر مشارکت کنندگان و بیش از دو نفر کدگذار تعیین می‌گردد (Strauss & Corbin, 2008). در این تحقیق نیز، اعتبارسنجی با ۸ معیار توصیه شده استراوس و کوربین (۲۰۰۸) انجام گردید. سه معیار شامل تناسب تحقیق، یادداشت‌ها، و مفاهیم، از طریق سه فن کنترل مرسوم استفاده شد (Silverman, 2005). ۱- اعتباریابی تناسب تحقیق توسط اعضا: در این قسمت از شرکت-کنندگان خواسته شد یافته‌های کلی را ارزیابی کرده و درباره صحت آن نظر دهند^۱ که با دریافت نظرات ۱۲ نفر (بیش از ۵۰٪) از نفرات، نتایج و یافته‌ها اصلاح و تایید گردید^۲- مقایسه‌های تحلیلی^۳: در این روش به داده‌های خام، سوابق و یادداشت‌ها، مصاحبه‌ها و تجربیات رجوع شد تا نتایج حاصله از تحلیل، با داده‌های خام مقایسه و ارزیابی شود^۳- استفاده از فن ممیزی^۳:

در این زمینه، از نظرات سه متخصص (شامل ۲ نفر از مصاحبه شونده‌گان و یک نفر خارجی)، در حوزه نظریه‌پردازی داده‌بنیاد در مراحل مختلف کدگذاری و مفهوم‌سازی و استخراج مقولات استفاده گردید و سپس توسط اساتید راهنما و مشاور بررسی گردید. علاوه بر این، سایر معیارهای توصیه شده توسط استراوس و کوربین (۲۰۰۸)، از جمله عمق دادن به کشف و تحلیل مطالب در لایه‌های مختلف تکنولوژی و انتخاب نفرات از سطوح عالی تا عملیاتی و حوزه‌های مختلف (صنعت، دانشگاه، شرکتهای تامین‌کننده تکنولوژی)، منطقی بودن و پرهیز از نگاه احساسی، صنفی و فردی در حین مصاحبه‌ها و انجام کدگذاری، خلاقیت در کشف داده-ها و مفهوم‌پردازی، حساسیت نسبت به انتخاب و انجام مصاحبه نیمه‌ساختار یافته و سوالات حین مصاحبه، و کشف داده‌ها تا غنای تحقیق، زمینه‌سازی و کاربردی بودن الگو و یافته‌ها، با

^۱. Member checking

^۲. Analytical comparison

^۳. Verifying

بیان نتایج به زبانی کاربردی در صنعت مورد مطالعه، جهت ایجاد زمینه و شرایط فهم و بکارگیری الگو در این صنعت و سایر صناعت ها، با ارایه نتایج تحقیق و نظرخواهی از مشارکت‌کنندگان مورد تایید واقع گردید.

نتیجه گیری و پیشنهادها

این تحقیق با هدف شناسایی معیارهای اصلی و ارایه الگوی انتخاب استراتژی تکنولوژی آینده‌نگر در صنایع پیشرفته هوافضایی، به کمک روش تحقیق نظریه‌سازی داده‌بنیاد انجام گرفت، با انتخاب هدفمند ۱۸ نفر از خبرگان و مدیران صنعت هوافضا، اقدام به مصاحبه نیمه-ساختار یافته و رودرو گردید و طی سه مرحله کدگذاری، داده‌های گردآوری شده شامل ۱۲۸ داده در قالب کدهای باز، به ۲۴ مقوله بعنوان معیارهای اصلی انتخاب استراتژی تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی حاصل گردید، این معیارها در ۵ دسته شامل: شرایط علی، شرایط میانجی، شرایط زمینه‌ای، پدیده محوری و راهبردها دسته بندی و به صورت مدل ترسیمی و پارادایمی در شکل (۳) ارایه گردید. از مجموع داده‌ها و تحلیل‌های صورت گرفته در این تحقیق نکات کلیدی به شرح زیر قابل نتیجه‌گیری است: انتخاب استراتژی تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی، دارای ابعاد و معیارهای گسترده و پیچیده است. مدیریت و تصمیم‌گیری جهت توسعه تکنولوژی در این صنعت، علاوه بر حساسیت‌ها و ظرافت‌های سایر صنایع، از اهمیت ملی و امنیتی برخوردار است. و لذا ضرورت دقت نظر مضاعف و چند وجهی به همه ابعاد (داخلی، خارجی، فنی، امنیتی، سیاسی، سیستمی و ...) در این صنعت الزامیست. موضوعی بنام تحریم، مسئله‌ای خاص و بغرنج در صنعت پیشرفته هوافضایی ایران است، که شاید بتوان گفت سایه غالب بر ضرورت‌های اتحاد روش‌ها و راهکارهای متمایز برای توسعه تکنولوژی در این صنعت دارد. موضوع قابل توجه دیگر "مطالبه‌گری حاکمیتی" است، که فارغ از فضای سیاسی و بصورت فراسازمانی و فرابخشی، همواره بصورت کششی عمل کرده، بدنبال بومی‌سازی تکنولوژی و کسب آخرین تکنولوژی‌ها در جهت فراهم کردن امکان بازدارندگی و آمادگی در مقابل تهدیدات بروز است. سطح و قدرت کششی این جایگاه، موجب می‌گردد تا گاهی پارادایم "دستیابی به هر قیمتی" جایگزین ملاحظات دیگر گردد. در صنایع پیشرفته هوافضایی نفرت، شامل مدیران (سازمان، گروه ها، صنایع، دفاتر طراحی و...)، محققین، استراتژیست‌ها و ... از حیث سلايق، قابلیت‌ها، و نگرش‌ها، نقش مهمتری از سیستم‌ها و رویه‌ها بازی می‌کنند و حقیقتاً بعنوان سرمایه اصلی سازمانی، نقش کلیدی در توسعه تکنولوژی دارند. دینامیک بودن

از دیگر جنبه‌های مهم اثرگذار و متمایز در توسعه تکنولوژی صنعت هوافضایی است. نکته مهم دیگر ضرورت توجه به قابلیت‌های فنی و میزان مطالبه‌گری و چانه‌زنی‌های فنی و سیستمی مشتریان در قالب بیانیه نیاز عملیاتی و پیوست فنی (چند گانه و جامع) در نحوه و کیفیت انتخاب و کسب تکنولوژی است. این فرایند در تدوین نقشه‌های راه توسعه محصول/ تکنولوژی و در قراردادهای طراحی و تولید محصول، بعنوان عامل اصلی کشش نیاز به توسعه تکنولوژی نقش آفرین است. حضور پر رنگ مشتری در فرایند تصمیم‌گیری برای اتخاذ استراتژی تکنولوژی، گاهی با هم‌افزایی قابلیت‌ها، تا حد همکاری مشترک در توسعه تکنولوژی، و گاهی (در صورت عدم تفاهم روی استراتژی توسعه تکنولوژی)، با رقابت غیرسازنده نیز همراه است. این موضوع از نکات کاملا متمایز از دیگر صنعت هاست. چند لایه بودن توسعه تکنولوژی در این صنعت از دیگر نکات پیچیده و قابل توجه است، لایه قابلیت‌های عملکردی و عملیاتی تکنولوژی در محصول الگو و مورد نیاز مشتری، لایه انتخاب تکنولوژی زیر سیستم‌ها، و لایه تصمیم‌گیری برای توسعه درونی یا برون‌سپاری به شبکه تامین. در هر لایه راهبردها و عوامل مداخله‌گر و زمینه‌ای، نقش متفاوت و مهمی دارند. قابلیت‌سازی، سرمایه‌گذاری، شبکه‌سازی و تقویت بخش خصوصی (شرکت‌های تولیدی و دانش بنیان)، از راهبردهای توسعه تکنولوژی، بعنوان یک بازوی هدمند و توانمند، از دیگر نکات قابل توجه در این صنعت پیشرفته است. این شبکه هر چند گاهی بعنوان تهدید (از حیث امنیتی و رقابتی) مورد تحلیل واقع می‌گردد، ولی غالباً بعنوان یک فرصت بزرگ در توسعه تکنولوژی هوافضایی نقش آفرین است. تحلیل شباهت^۱ نتایج این تحقیق با مدل‌ها و تحقیقات مشابه موجود، از طریق بررسی و مقایسه تطبیقی و مفهومی^۲ ماتریس معیارهای اصلی استخراج شده در این تحقیق (۲۴ معیار)، با جمع معیارهای مدل‌های موجود برابر جدول شماره ۱ (۵۶ معیار)، نشان می‌دهد: بیش از ۵۰٪ از معیارها (۱۴ از ۲۴ معیار)، در هیچ‌کدام از مدل‌های موجود مورد توجه قرار نگرفته است. (مانند مطالبه‌گری حاکمیتی، تحریم فروش محصول، خودکفایی تکنولوژی، قابلیت‌های فنی مشتری، تامین امنیت ملی، استراتژی نظام، شرایط سیاسی و امنیتی، نگرش و رویکردهای مدیران، باور و قابلیت نفرات و متخصصین، و...) و به تبع آن، هیچ‌کدام از مدل‌های موجود، جامعیت لازم برای پاسخگویی به روش اتخاذ استراتژی تکنولوژی در این صنعت را ندارند. در این راستا نزدیکترین

1. Similarity analysis

2. Conceptual comparing

الگو، مدل‌های "هکس و مازلف" و "برگلمن و همکاران" هستند که جامعیت این دو مدل در پوشش معیارهای مورد نظر تحقیق، حدود ۳۰٪ است. و لذا، وجه تمایز و نوآوری این پژوهش، و ضرورت تحقیق جهت شناسایی معیارهای اصلی و ارایه الگوی انتخاب استراتژی تکنولوژی آینده‌نگر در صنایع پیشرفته هوافضایی امری لازم و اثبات گردید.

نتایج این تحقیق، نقش و جایگاه مدیران (در سطوح مختلف سازمانی)، و متخصصین را در نحوه ارتباط با مشتریان، شیوه‌های تامین تکنولوژی، مدیریت ریسک‌ها و چالش‌های فنی، سیستمی و مدیریتی پروژه‌ها، جهت پیشرفت تکنولوژی هوافضایی پررنگ می‌بیند، و لذا حفظ، پرورش و بروزرسانی دانش، قابلیت‌ها، انگیزه و نشاط سازمانی، و پرهیز از سیاست‌زدگی و نگرش‌های سنتی و صنفی، از جمله نکات کلیدی مدیریتی در تقویت و پیشرفت بیش از پیش این صنعت پیشرفته است، همچنین با توجه به پیچیدگی، حساسیت و اهمیت انتخاب درست و بهنگام تکنولوژی‌های مورد نیاز این صنعت، پیشنهاد می‌گردد، استقرار نظام مدیریت استراتژی تکنولوژی در صنایع پیشرفته هوافضایی در جهت پایش، بروزرسانی، و انتخاب و کسب بهنگام تکنولوژی‌های مورد نیاز در دستور کار قرار گیرد. علیرغم سابقه و آشنایی و تجربه عملی و طولانی محقق در این صنعت، محدودیت‌هایی موجب کاستی‌ها و عدم غنای کامل تحقیق گردید از جمله: معذوریت‌ها و ملاحظات امنیتی، وقت و فرصت محدود نفرات و خبرگان مورد نظر و منتخب، دسترسی به سوابق و اقدامات انجام گرفته، شرایط و محدودیت‌های ناشی از ویروس کرونا... امید است با تکمیل پژوهش‌های آتی، شاهد بلوغ کامل و تکمیل این پژوهش باشیم. در این راستا و به منظور تکمیل یافته‌های این تحقیق، انجام پژوهش‌های زیر پیشنهاد می‌گردد:

- بررسی، و تبیین پیامدها و نتایج اتخاذ استراتژی تکنولوژی بهنگام در پیشرفت تکنولوژی هوافضایی.
- طراحی الگویی برای فرصت‌سازی از اثرات تحریم بر توسعه تکنولوژی صنایع پیشرفته هوافضایی.
- تبیین جایگاه و ارایه الگوی نحوه حفظ و پرورش مدیران و متخصصین در توسعه تکنولوژی صنایع پیشرفته هوافضایی.
- تبیین و ارایه مدل ارتباط سازنده بین مشتریان و تولیدکنندگان صنایع پیشرفته هوافضایی.

منابع

- اثباتی، حسین، کریمیان، امیرهوشنگ. و آقا پور، حمید. (۱۳۹۵). *آشنایی با مبانی و الگوهای تدوین استراتژی تکنولوژی*، چاپ دوم، تهران: انتشارات آینده پژوه.
- اعرابی، سید محمد، بامدادصوفی، جهان یار، صالح صدقیانی، جمشید. و بوشهری، علیرضا. (۱۳۹۱). *تاثیر هماهنگی میان راهبرد فن‌آوری و راهبرد بنگاه بر عملکرد بنگاه، فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت نوآوری*، ۱ (۲): ۱۷-۳۸.
- آراستی، محمدرضا. و پاک نیت، محمد. (۱۳۸۹). *طبقه بندی مدل‌های تدوین استراتژی تکنولوژی مبتنی بر رویکرد فرایندی، فصلنامه علمی پژوهشی سیاست علم و فن‌آوری*، ۳ (۱): ۱-۱۵.
- آراستی، محمدرضا، فتوحی، محمود. و راست‌گفتار، حنیف. (۲۰۰۷). *مقایسه و ارزیابی استراتژیک جذابیت تکنولوژی‌های میکروتوربین و دیزلی در ایران بر اساس ساخت یک مدل تصمیم‌گیری چندمعیاره، بیست و دومین کنفرانس بین‌المللی برق، تهران*.
- آراستی، محمدرضا، مختارزاده، نیما. و خانلری، نیما. (۱۳۹۲). *ارائه مدل یکپارچه تدوین استراتژی تکنولوژی مبتنی بر رویکرد موقعیت‌یابی، مجله چشم‌انداز مدیریت صنعتی*، ۳ (۹): ۱۵۸-۲۰۹.
- آراستی، محمدرضا، نوری، جواد. و ملکی فر، سیاوش. (۱۳۹۳). *بررسی عوامل مؤثر در تنوع سبد کسب و کار مبتنی بر توانمندی‌های تکنولوژیک موردکاوی شرکت تام ایران خودرو، فصلنامه مدیریت توسعه فن‌آوری*، ۱ (۴): ۹-۴۷.
- آل حسینی، الهام، جعفری، سید مهدی، طاهری، سیما. و کاظمی‌صلاجی، مهدی. (۱۳۹۷). *انواع تکنولوژی‌های پیشرفته و طبقه‌بندی آنها بر مبنای استانداردهای جهان، اولین کنفرانس ملی توسعه صنایع پیشرفته استان گلستان، گرگان، سازمان صمت استان گلستان*.
- پور عابدی، محمد رضا. (۱۳۹۵). *طراحی مدل چیره دستی در سازمانهای فن‌آورانه بر مبنای نظریه سازی داده بنیاد (مطالعه مورد: جهاد دانشگاهی)*، *مجله مدیریت دولتی*، ۸ (۳۳): ۳۳-۵۴.
- جاستون، رابرت‌ای، داگلاس‌بیت، ج. (۲۰۰۳). *قدرت نوآوری استراتژی، چیتگرها، مسعود، چاپ اول، تهران، انتشارات یزدا*.
- جعفری، پریوش. و سمیعی نصر، محمود. (۱۳۸۸). *ارائه مدلی مناسب جهت انتقال اثربخش فناوری در صنایع خودروسازی ایران، مجله پژوهش‌های مدیریت*، ۲ (۸۱): ۱۵۹-۱۶۹.
- حسینیان‌پویا، هانیه، قاضی‌نوری، سیدسروش. و گودرزی، مهدی. (۱۳۹۴). *شناسایی عوامل مؤثر بر استراتژی تجاری سازی فناوری با استفاده از روش فراترکیب، فصلنامه مدیریت توسعه فن‌آوری*، ۳ (۲): ۶۳-۹۷.
- خلیل، طارق. (۲۰۰۰). *مدیریت تکنولوژی رمز موفقیت در رقابت و خلق ثروت، ترجمه دکتر سید محمد اعرابی، و داوود یزدی، چاپ دوم، تهران، دفتر پژوهش‌های فرهنگی*.

- خمسه، عباس. و بهروزی علیرضا. (۱۳۹۷). شناسایی و بررسی عوامل کلیدی موثر بر رصد تکنولوژی های پیشرفته آینده در مرز طراحی هوافضا، مجله علمی پژوهشی آینده پژوهی دفاعی، (۷): ۱۲۹-۱۵۲
- خمسه، عباس. و مفتاح، محمد صادق. (۱۳۹۱). تدوین راهبرد فنآوری در صنایع فولاد ایران (مطالعه موردی شرکت ملی ذوب آهن)، مجله علمی ترویجی توسعه تکنولوژی. ۳ (۲۰): ۶۱-۷۱.
- خمسه، عباس.، شیعه، عماد. و ثاقبی، مجید. (۱۳۹۱). ارزیابی سطوح توانمندی تکنولوژی در صنایع دارویی، دومین کنفرانس بین المللی مدیریت فن آوری، تهران.
- دانایی فرد، حسن. و امامی، سید مجتبی. (۱۳۸۶). استراتژی های پژوهش کیفی تاملی بر نظریه سازی داده بنیاد، مجله اندیشه مدیریت، ۱ (۲): ۶۹-۹۷.
- دانایی فرد، حسن، الوانی، سید مهدی. و آذر، عادل. (۱۳۹۴). روش شناسی پژوهش کیفی در مدیریت: رویکردی جامع، چاپ سوم، تهران: انتشارات صفار.
- رادفر، رضا. و خمسه، عباس. (۱۳۹۴). مدیریت تکنولوژی نگرشی جامع بر تکنولوژی نوآوری و تجاری سازی، چاپ اول، تهران، انتشارات علمی و فرهنگی.
- ریوز، مارتین، هانیس، نات. و سنه، جانمجا. (۲۰۱۵). استراتژی رسیدن به استراتژی، ترجمه سید حسین جلالی، چاپ دوم، تهران، انتشارات آریانا قلم.
- زندی، امید. (۱۳۹۳). ارائه مدلی جهت فرمول بندی استراتژی تکنولوژی با استفاده از تحلیل سلسله مراتبی، پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع، تهران.
- سمیعی نصر، محمد. (۱۳۹۴). مدیریت تکنولوژی، استراتژی برای انتقال اثربخش تکنولوژی.
- شیلینگ، ملیسا ا. (۲۰۰۸). مدیریت استراتژیک نوآوری تکنولوژیک، ترجمه سید محمد اعرابی. و تقی تقی زاده مطلق، چاپ پنجم، دفتر پژوهشهای فرهنگی.
- صفدری رنجیر، مصطفی،، الیاسی، مهدی. و توکلی، غلامرضا. (۱۳۹۳). آرایه یک مدل ترکیبی برای تدوین استراتژی تکنولوژی (مطالعه و بررسی تجربه شرکت قشم ولتاژ)، چهارمین کنفرانس بین المللی و هشتمین کنفرانس ملی مدیریت فنآوری، انجمن مدیریت فن آوری ایران.
- طباطبائیان، سیدحبیب الله. و فتح الهی، افسون. (۱۳۸۷). راهبرد فن آوری و مدل های مبتنی بر رویکرد موقعیت یابی، فصلنامه تخصصی رشد فن آوری پارک ها و مراکز رشد، (۱۵): ۱۰-۲۲.
- عبدی، بهنام. و نادری، علیرضا. (۱۳۹۷). ملاحظات سیاستی استقرار فرهنگ دفاعی آینده نگر در راستای الگوی اسلامی- ایرانی پیشرفت بر اساس تدابیر فرماندهی معظم کل قوا، مجله علمی پژوهشی آینده پژوهی دفاعی، ۲ (۶): ۳۱-۴۸.

- عساری، محمد حسین، خمسه، عباس، رادفر، رضا. و شادنوش، نصرت الله. (۱۳۹۸). شناسایی و بررسی عوامل کلیدی موثر بر مدیریت پروژه های تحقیق توسعه آینده در صنایع با تکنولوژی پیشرفته هوافضا، *مجله علمی پژوهشی آینده پژوهی دفاعی*، ۴ (۱۲): ۱۰۹-۱۴۱.
- فتحی، الهام، اسماعیلی، معصومه، فرحبخش، کیومرث. و دانش پور، منیژه. (۱۳۹۵). ارایه مدل ازدواج رضایتمند در فرهنگ ایرانی: مطالعه نظریه سازی داده بنیاد، *فصلنامه علمی پژوهشی پژوهش در سلامت روانشناختی*، ۱۰ (۲): ۱۰-۲۶.
- فیاضی، عمار. و جوانمرد، حبیب الله. (۱۳۹۶). معیارهای ارزیابی و انتخاب سطح تکنولوژی در صنعت خودروسازی بر اساس رویکرد ترکیبی panda، *مجله علمی پژوهشی مدیریت فردا*، ۱۶ (۳): ۱۶۵-۱۷۸.
- کرم پور کلو، احمد، آراستی، محمدرضا، اکبری جوکار، محمدرضا. و شیخ زاده، مهدی. (۱۳۹۴). طراحی مدلی برای تدوین راهبرد فن آوریهای محصول در سطح یک بنگاه مادر بر اساس توانمندی های فناورانه شبکه زنجیره تامین، *فصلنامه علمی پژوهشی مدیریت نوآوری*، ۴ (۱): ۵۳-۸۵.
- کریمی کاشانی، امیرحسین. و سیداصفهان، امیرمهدی. (۱۳۸۴). طراحی و تبیین الگوی توسعه تکنولوژی صنعت خودرو در ایران با تأکید بر توسعه صادرات، *فصلنامه مدرس علوم انسانی*، ۹ (۲): ۲۹-۵۸.
- گرشاسبی، محمد، صلواتی، احمد، طاهری، زهرا. و میرحسینی، طاهره سادات. (۱۳۹۵). توسعه مدل کاربردی برای تدوین نقشه راه فناوری در سطح بنگاه مبتنی بر مدیریت تغییر، *ششمین کنفرانس بین المللی و دهمین کنفرانس ملی مدیریت فناوری*، تهران، انجمن مدیریت فناوری ایران.

- Arasti, M., & Vernet, M. (۱۹۹۹). Linking Business Strategy to Technology Strategies: A Prerequisite to the R&D Priorities Determination. *International journal of technology management*. ۱۸ (۳): ۱-۱۴.
- Arasti, M., Khaleghi, M., & Noori, J. (۲۰۱۲). The Linkage of Technology Strategy and Overall Strategy of Multi Business Diversified Groups: Literature Review and Theoretical Framework: ۲۳-۳۹.
- Ates, A., & Bititci, U. (۲۰۰۹). Strategy management in small to medium-sized enterprises: Evidence from UK manufacturing SMEs. *ResearchGate* ۱۰-۱: .
- Bagheri Moghaddam, N., Nedaei, H., Hosseini, S., & Shafzadeh, M. (۲۰۱۳). A modified strategy formulation model for management technologies in holding companies: A case study of an Iranian conglomerate. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*. ۹ (۱): ۵۷-۷۳.

- Barbosa de Moraes, M., Cristovão L. Melo , F., Querido Oliveira, E., & Souza Cabral , A. (۲۰۱۰). Analysis of technological innovation strategy for small and medium companies of the aeronautical sector. *J. Aerosp.Technol. Manag., São José dos Campos*. ۲ (۲) : ۲۳۵-۲۲۵.
- Basiouny , A., & Elshamly , M. (۲۰۱۳). Developing a strategic framework in small and medium sized enterprises (SMEs). *PHD thesis, school of business and management, the university of goucestershire UK*.
- Basl, J. (۲۰۱۷). Pilot study of readiness of czech companies to implement the principles of industry. *management and production engineering review*.
- BENGI, E. (۲۰۱۰). THE ROLE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN STRATEGY FORMULATION IN COMPANIES LISTED AT THE NAIROBI STOCK EXCHANGE. *masters project of MBA from school of business, university of nairobi*.
- Comi, A., & J.Eppler, M. (۲۰۰۹). Building and Managing Strategic Alliances in Technology-Driven Start-Ups: A Critical Review of Literature. *IMCA Working Paper*. ۳۴-۱.
- Development of innovation and technology in Germany. (۲۰۱۵). *Research Office Legislative Council Secretariat*.
- Durrant-Whyte, H. (۲۰۱۷). Science and Technology Strategy. *Ministry of defence*. ۲۸-۶.
- Fai Pun, K. (۲۰۰۴). A conceptual synergy model of strategy formulation for manufacturing. *Emerald*. ۹۲۸-۹۰۴.
- Flodström, R. (۲۰۰۶). A Framework for the Strategic Management of Information Technology. *PHD thesis of economic anf business administration, linkopings university, departman of computer anf information, sweden*.
- GERMANOS, G. (۲۰۱۱). THE PROCESS OF STRATEGY FORMULATION IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN GREECE AND THE ROLE OF ACCOUNTING INFORMATION. *PHD thesIs of philosophy, department of accuonting and finance, university of birmingham*.
- Ghazinoory, S., & Farazkish, M. (۲۰۱۰). A model of technology strategy development for Iranian nano-composite companie. *Technological and Economic Development of Economy*. ۱۶ (۱): ۴۲-۲۵.
- Harris Vincent, L. (۲۰۰۵). MARKETING STRATEGY FORMULATION IN THE COMMERCIALIZATION OF NEW TECHNOLOGIES. *Georgia Institute of Technology*.
- hughes, t. e. (۲۰۱۸). Emerging Technology Strategy: A strategy for guiding innovation to support the greater Portland region's goals. *Metro*. ۳۶-۱.
- Izadi, H. (۲۰۱۲). Strategy Formulation and Firms' Performance: The Case of High-Tech SMEs in the UK. *PHD thesis of business administration, bangor business school, bangor university*.
- Jafar Nezhad, A., Hosein Nikoukar , G., & Habibi, M. (۲۰۱۳). A suitable Model for Formulating Technology Strategy (Case study: A Car Parts Manufacturer in

- Iran Khodro Company). *international journal of learning and development*-۹۶. ۳ (۴): ۱۰۷.
- Jiang, Y. (۲۰۱۶). The global marketing strategy for high-tech companies which founded in the developing countries for entering the global market: Case study of Huawei Technologies. *University of Twente*. ۱۱-۱.
 - Katharina Oschlies, M. (۲۰۱۳). Strategic Management in Emerging Industries: Evidence from the Renewable Energy Industry.
 - kaziboni, I. M. (۲۰۱۹). the role of lead firms in the development of production ecosystems in process equipment and aerospace . *ccred*. ۴۹ -۱.
 - Kharbanda, V. (۲۰۰۱). Strategic technology management and international competition in developing countries__the need for a dynamic approach. *journal of sceintefic and industerial research*. ۲۹۷:۶۰-۲۹۱.
 - KIHARA, M. (۲۰۱۶). INFLUENCE OF STRATEGY IMPLEMENTATION ON THE PERFORMANCE OF MANUFACTURING SMALL AND MEDIUM FIRMS IN KENYA. *PHD thesis on business administration, jomo kenyatta university*.
 - Kropsu-Vehkaperä, H., Haapasalo, H., & Rusanen, J.-P. (۲۰۰۹). Analysis of Technology Management Functions in Finnish High Tech Companies. *The open management*. ۱۰:۲-۱.
 - Lambaerts, P. (۲۰۱۷). The strategy formulation practices of a newly appointed top management team. *masters thesis of international business program, jump university of applied science*.
 - Larsson, A. (۲۰۰۵). Technology strategy formulation from a resource-based view. *Master science program, lulea university of technology, Department of Business Administration and Social Science Division of Industrial Organisation*.
 - Livieratos, A. (۲۰۱۲). Designing a Strategy Formulation Process for New, Technology-Based Firms: a Knowledge-based Approach. *Electronic Journal of Knowledge Management*. ۷ (۲): ۲۵۴-۲۴۵.
 - Luggen, M. (۲۰۰۴). Technology and innovation management in new technologybased firms Introducing the Pocke™ concept. *ETH zurich*.
 - Mazlomi, A., & Yusuff, R. (۲۰۱۰). Development of a Model for Technology Strategy Elaboration. ۱۱-۱.
 - Meade, Phillip T. (۲۰۱۲, ۰۷, ۰۳). *High tech product strategy*. بازیابی از www.xodusbts.com.
 - pinilla, I. S. (۲۰۱۹). TRLs ۷-۵ advanced manufacturing centers partial model to boost technology trasfer in manufacturing. *sustainability*. ۱۴-۲.
 - puventiran, A. T. (۲۰۱۷). innovation and R&D outsourcing. *master thesis of uivercity college of southeast norway*.
 - QIN xionghe, D. D. (۲۰۱۷). doo external and internal spillovers have stronger influence on innovation effeciency in china? *sustainability* ۱۷:۹-۱.

- Quintella, R., Carneiro Dias, C., & Vasconcelos, B. (۱۹۹۷). Technology strategy formulation: Aids, methodology and framework of analysis. *O & S*, ۴ (۱۰): ۱۳۲-۱۱۷.
- Ricard, L. (۲۰۱۳). Roadmapping and Strategy in Science, Technology and Innovation: Why connectivity matters. *DTU Library*.
- Rieck, R., & Dickson, K. (۱۹۹۳). A model of technology strategy. *Technology Analysis & Strategic Management*. ۵ (۴): ۴۱۲-۳۹۷.
- Saemundsson, R. (۲۰۰۳). Entrepreneurship, Technology, and the Growth process: A study of young, medium-sized technology-based firms.
- Sahlman, K. (۲۰۱۰). ELEMENTS OF STRATEGIC TECHNOLOGY MANAGEMENT. *masters project of economic and business administration, department of computer and information science ACTA UNIVERSITATIS OULUENSIS*.
- Scott, G. (۲۰۰۱). Strategic Planning for High-Tech Product Development. *Technology Analysis & Strategic Management*. ۱۳ (۳): ۳۶۴-۳۴۳.
- Seliger, F. (۲۰۱۷). The relationship between knowledge absorption and innovation outcomes. *PHA thesis, sciences of ETH Zurich*.
- Shahin, B. (۲۰۱۱). EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF STRATEGIC PLANNING WITHIN THE MIDDLE EASTERN PUBLIC SECTOR. *PHD thesis on business administration, Victoria Graduate School of Business Faculty of Business and Law Victoria University Melbourne*.
- Strauss, A. C. (2008). *basics of qualitative research*. California: Sage Publications Inc.
- Strauss, A. L. (۱۹۹۰). *basics of qualitative research grounded theory procedure and techniques*. London: Sage.
- Viharos, Z., Soos, S., T. Vargado, N., & R. Beregi. (۲۰۱۷). Non-comparative industry readiness evaluation for manufacturing enterprises. *IMEKO TC ۱۰ workshop on technical diagnostics technical diagnostics in cyber-physical*.
- Waxel, A. (۲۰۰۹). To capture an emerging industry: using industrial standard to identify the biotech industry. *international journal of social research methodology*. ۱۲ (۵): ۴۵۶-۴۴۱.
- Zemlickiene, V. (۲۰۱۱). Analysis of high-technology product development models. *intellectual economics*. ۲ (۱۰): ۲۹۷-۲۸۳.