

Examining the Relations between Firm's Growth and the Growth of Technological Capabilities in the Aerospace Industry: What are the Characteristics of High-Growth Knowledge based Firms?

**Ebrahim Souzanchi Kashani^{1*},
Sina Kamjoo Bagheri², Ali Anvari²**

1- Assistant Professor, Graduate School of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

2- Student of MBA, Graduate School of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

Abstract

This research concerns about two critical problems. First the relation between firm's growth and the growth of their technological capabilities and second the characteristics of the high-growth firms. Through case study of nine successful companies in the aerospace manufacturing industry, the first problem shows a meaningful relationship between the two aforementioned factors. Our analysis of the second aspect reveals that high-growth firms are characterized by diversification strategy. Therefore, the growth pattern in this industry is in contrast to Chandler's model suggesting the volume expansion in the initial stages. We divided firms into three distinct categories; those with no diversification strategy, others with product diversification strategy and finally firms with business diversification strategy. The differences of their pattern of technological capabilities then have been analyzed and some

recommendations for policy are suggested at the end.

Keywords: Firm's Growth, Technological Capability, High-Growth, Diversification Strategy

* Corresponding author: souzanchi@sharif.edu

بررسی رابطه رشد بنگاه با رشد توانمندی فناوری در بخش هوافضا: شرکت‌های دانش‌بنیان با رشد سریع کدامند؟

ابراهیم سوزنچی کاشانی^{۱*}، سینا کامجو باقری^۲، علی انواری^۲

۱- عضو هیأت علمی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف، تهران

چکیده

در این مقاله دو مسئله اساسی پیش‌روی محققان قرار داشته است: اول، بررسی رابطه میان رشد شرکت‌ها و رشد توانمندی‌های فناوری و دوم، پیدا کردن ویژگی‌های شرکت‌های با رشد سریع و اینکه توانمندی‌ها چه تأثیری در رشد سریع آنها دارند. مطالعه موردی ۹ شرکت دانش‌بنیان موفق در حوزه هوافضا که همه آنها به تولید تجهیزات مختلف در این حوزه می‌پردازند نشان داد که رابطه‌ای معنادار و قابل اعتناء میان رشد شرکت‌ها و رشد توانمندی‌های فناوری برقرار است. یافته‌ها همچنین نشان داده‌اند که شرکت‌های با رشد سریع در این صنعت آنهایی هستند که از راهبرد تنوع محصول و کسب‌وکار استفاده کرده‌اند و آنهایی که بر توسعه مقیاس محصول قدیمی خود باقی مانده نتوانسته‌اند از رشد سریعی برخوردار شوند. به این ترتیب، پارادایم رشد در این صنعت مخالف مراحل رشد چندلری بوده و اتکاء به بالا بردن حجم تولید نمی‌تواند راهبرد مناسبی برای شرکت‌های این حوزه قلمداد شود. با بررسی میزان رشد شرکت‌ها، آنها به سه دسته تقسیم شده‌اند: آنهایی که هیچگونه تنوعی نداشته‌اند؛ آنهایی که از تنوع محصول استفاده کرده‌اند و آنهایی که به تنوع کسب‌وکار روی آورده‌اند. ویژگی‌های سه دسته فوق در ارتباط با توانمندی‌ها بررسی شده که نشان می‌دهد توانمندی‌های محصول و مدیریت پروژه در ارتقاء رشد شرکت‌ها بسیار مهم می‌باشند.

کلیدواژه‌ها: رشد بنگاه‌ها، توانمندی فناوری، رشد سریع، راهبرد تنوع

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Souzanchi Kashani, E., Kamjoo Bagheri, S., & Anvari, A. (2018). Examining the Relations between Firm's Growth and the Growth of Technological Capabilities in the Aerospace Industry: What are the Characteristics of High-Growth Knowledge based Firms? *Journal of Science & Technology Policy*, 10(1), 53-68. {In Persian}.

DOI: 10.22034/jstp.2018.10.1.539435

۱- مقدمه

دانش‌بنیان در کشور و تصویب قانون حمایت از آنها به عنوان یکی از قوانین اصلی حوزه فناوری و نوآوری، مسئله رشد این شرکت‌ها مهم‌تر نیز شده است. در حالی که سیاست‌گذاران به سرعت در حال افزایش بسته‌های حمایتی از این شرکت‌ها هستند (در حال حاضر بیش از صد نوع حمایت در نگاه معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری وجود دارد) هنوز پژوهش‌های داخلی که نشان دهد شرکت‌های مذکور در چه شرایطی رشد می‌کنند و برای رشد آنها چه نوع

رشد شرکت‌ها مسئله‌ای است که از دیرباز مورد توجه بوده و امروزه نیز کماکان در کانون توجهات است. اینکه چه بنگاهی می‌تواند رشد کند و این رشد در گرو چه عواملی است همواره یک مسئله جذاب برای محققان و یک مسئله مهم برای سیاست‌گذاران بوده است. با شکل‌گیری شرکت‌های

به بحث و نظریه‌پردازی پرداخته‌اند و پیشینه بسط‌یافته در این زمینه بسیار حجیم است. در اکثر کتب کلاسیک تئوری سازمان و سازماندهی نیز بخشی درباره رشد شرکت‌ها نگاشته شده است. در تدوین این بخش صرفاً مقالات و پژوهش‌هایی که دو ویژگی زیر را داشته‌اند مورد توجه قرار گرفته‌اند:

- شامل بودن نظریات مهم و مرتبط با حوزه رشد شرکت‌های دانش‌بنیان تازه‌تأسیس

- دارا بودن نکته، ایده یا روشی جالب‌توجه برای نگارنده

۲-۱-۱ تعابیر مختلف درباره رشد بنگاه

رشد شرکت‌های دانش‌بنیان یک مفهوم کلیدی و مهم در بحث درباره نحوه تأثیرگذاری دانش و نوآوری در اقتصاد است [۲].

اگر چه رشد شرکت‌های جدید نقش بسزایی در توسعه محلی دارد اما در این زمینه مطالعات کافی انجام نشده [۳] و دانش یکپارچه اندکی درباره چگونگی رشد شرکت‌های جدید موجود است [۴]. این امر سبب بروز مشکل در بررسی یکپارچه پیشینه موضوع شده و برای مثال گیبز^۴ و دیوی^۵ بیان گفته‌اند که اشتباه است اگر تصور کنیم می‌توان به یک مدل جامع درباره رشد شرکت‌ها رسید [۵].

دانشمندان مختلف از جنبه‌های گوناگون مانند سازماندهی صنعتی، رویکرد منبع‌محور، تطابق راهبردی و بهبود اقتصادی به مفهوم و چگونگی رشد شرکت‌های با فناوری بالا و دانش‌بنیان پرداخته‌اند [۶]. برای مثال بررسی رابطه محیط رقابتی و مدیریت منابع در حالات مختلف رشد، یک دیدگاه منبع‌محور را درباره مفهوم رشد معرفی کرده است [۷]. در پیشینه اقتصاد نوآوری مفهوم رشد به تغییر و تحولی که نیروی محرکه آن نوآوری باشد اطلاق می‌شود [۸]. در پیشینه مدیریت درباره رشد به موضوعات مختلفی اشاره شده مثلاً بلوغ و سرعت تصمیم‌گیری از نشانه‌های رشد شرکت [۹] و یا در جایی دیگر، تجاری‌سازی یک اختراع فناورانه به عنوان پارامتری برای اندازه‌گیری رشد معرفی شده است [۱۰].

از دیدگاه نظری تلاش برای رسیدن به یک تعریف جامع از رشد و دربرگیرنده همه نظریه‌ها تلاشی بی‌نتیجه خواهد بود [۱۱-۱۴] و علاوه بر این، عموم مطالعات درباره رشد شرکت‌ها توسط دانشگاهیان منفرد انجام شده و انگیزه‌ای برای

فضایی لازم است کمتر صورت گرفته و مشخص نیست که حمایت‌های انجام‌شده تا چه میزان برای شرکت‌ها کارساز و مؤثر بوده است.

در این پژوهش یک بررسی مقایسه‌ای روی ۹ شرکت دانش‌بنیان حوزه تولید قطعات هوافضا به عمل آمده است. این شرکت‌ها به وسیله دفتر امور دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری به محققان معرفی شده‌اند. پژوهش با این دیدگاه آغاز شد که علی‌الاصول می‌بایست بین رشد شرکت‌ها و رشد توانمندی‌های فناوری آنها رابطه‌ای معنادار وجود داشته باشد و سپس به دنبال پاسخ این پرسش بود که شرکت‌های با رشد بالاتر واجد چه ویژگی‌هایی بوده‌اند. مسئله موردی این پژوهش هم بررسی الگوی رشد شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه هوافضا بوده است. در خصوص پرسش اول، پژوهش از یک چارچوب متداول برای احصاء توانمندی‌ها پیروی می‌کند اما پرسش دوم بیشتر حالت اکتشافی دارد.

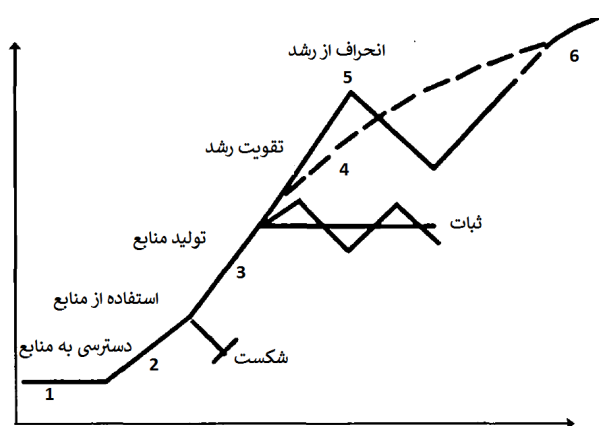
تحلیل‌هایی که برای نهادهای سیاست‌گذار مفید و سودمند است مربوط به حمایت از شرکت‌های موجود و ایجاد زمینه‌هایی برای ارتقاء توانمندی‌های این شرکت‌ها است. مسیرهای رشد و الگوی کسب توانمندی‌های شرکت‌ها متفاوت است و در صورتی که آنها در جهت درست هدایت شوند می‌توانند از رشد بالایی بهره‌مند شوند. از جنبه نظری این امر نشان خواهد داد که پارادایم‌های رشد شرکت‌های دانش‌بنیان تا چه حد از پارادایم متداول رشد شرکت‌های تولیدی که به وسیله چندلر^۱ [۱۴] بیان شده پیروی می‌کنند. همچنین رابطه توانمندی‌های فناوری و رشد این شرکت‌ها نیز مسئله‌ای است که اخیراً در پیشینه به آن پرداخته شده و در مرور پیشینه مطرح خواهد شد.

۲- مبانی نظری

۲-۱-۲ رشد شرکت‌ها و نگاه مبتنی بر منبع

سابقه تحقیق درباره رشد شرکت‌ها به سال ۱۹۵۹ و ارائه نظریه منبع‌محور^۲ پنروز^۳ در خصوص رشد شرکت‌ها بازمی‌گردد [۱]. پس از آن دانشمندان متعدد درباره این مقوله

گارنزی^۲ در مقاله دیگری به بسط نظریه پنروز پرداخته است. پنروز از پیشتازان مطالعه رشد شرکت‌ها با نگاه منبع‌محور بوده است. مفهوم معرفی‌شده از رشد در این مدل در بخشی از پیشینه مدیریت که از طریق مطالعه موردی شرکت‌ها به صورت جدا از هم بسط داده‌شده نیز تأیید می‌شود [۱۹]. طبق این نظریه، مراحل رشد حاصل عکس‌العمل‌های سازمان به مشکلات موجود در هر مرحله و شرایط محیطی خود است. مراحل رشد شرکت‌ها طبق این نظریه در شکل ۳ ارائه و در ادامه تشریح شده‌اند [۱۷]:



شکل ۳) مراحل رشد شرکت‌ها

الف) دسترسی به منابع: در شروع به کار هر گروه، مجموعه، بنگاه، شرکت و سازمانی طبعاً مشکلات و سختی‌هایی به وجود خواهد آمد. این مرحله حاصل جمع‌آوری، ترکیب و سازماندهی منابع مختلف در آغاز شکل‌دهی سازمان است.

ب) استفاده از منابع: در این مرحله به چگونگی استفاده از

منابع شکل‌گرفته در

مرحله قبل پرداخته

می‌شود. نوع بکارگیری

منابع و تصمیمات این

مرحله، شکل‌دهنده

آینده سازمان خواهد

بود. این مرحله نقشی

اساسی در شکل‌گیری

سازمان دارد.

ج) تولید منابع: این

مرحله نقطه عطف رشد

یک مطالعه یکپارچه و سیستماتیک در این زمینه وجود نداشته است [۱۵]. ضمناً رشد یک مفهوم چندپارامتری و دارای زوایای گوناگون بوده که این امر عموماً از سوی محققان نادیده گرفته شده و هر پژوهشگر برای تحقیق در این زمینه پارامتری متفاوت از سایرین را برگزیده است. رایج‌ترین دلیل آن نیز نبود تفاهم عمومی درباره شاخص‌های ارزیابی رشد شرکت‌ها است [۱۱ و ۱۳ و ۱۴ و ۱۶].

نکته دیگری که در بیان مفهوم رشد باید به آن توجه کرد این است که رشد، فرآیندی تدریجی و وابسته به زمان است [۶] و در مطالعه رشد بنگاه باید این پیش‌فرض ضمنی را مدنظر داشت. به این معنا که در بررسی رشد بنگاه در یک بازه زمانی مشخص، علاوه بر بررسی ابتدا و انتهای دوره زمانی، فرآیندی که شرکت در این بازه زمانی طی کرده نیز می‌بایست مورد توجه قرار گیرد [۳]. توجه به توضیحات فوق یک سؤال را در ذهن می‌پروراند و آن اینکه آیا برای رشد بنگاه/شرکت/سازمان یک چرخه و الگوی عمومی وجود دارد یا اینکه هر بنگاه/شرکت/سازمان چرخه رشد مخصوص به خود را خواهد داشت؟

۲-۱-۲ بررسی الگوهای مختلف رشد

الگوهای مختلفی برای تبیین چگونگی رشد شرکت‌ها معرفی شده اما در این مقوله عموماً به رشد شرکت‌های در حال فعالیت توجه شده و رشد اولیه شرکت‌ها مورد غفلت قرار گرفته است [۱۷]. در شکل‌های ۱ و ۲ تقدم و تأخر چهار پارامتر رشد تعداد کارمندان، رشد فروش، رشد سود و رشد

دارایی‌ها برای دو نوع

شرکت‌های با رشد

معمولی و شرکت‌های

با رشد سریع^۱ ارائه

شده‌اند (در صورتی که

مرحله رشد دارایی‌ها از

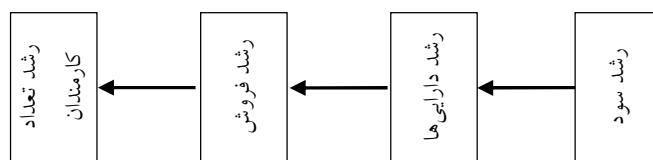
دو چرخه حذف شود

مراحل رشد این دو

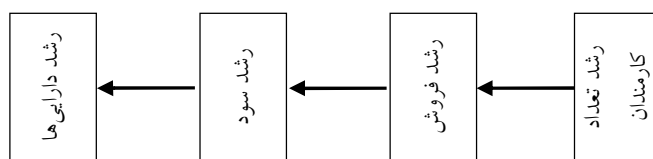
گروه از شرکت‌ها به

عکس یکدیگر رخ

می‌دهند [۱۸].



شکل ۱) شرکت‌های با رشد معمولی



شکل ۲) شرکت‌های با رشد سریع

در تحقیق مذکور، شاخص عملکرد بیانگر برآیند پارامترهای درآمد عملیاتی، درآمد جاری، درآمد خالص، جریان مالی و مطلوبیت عملکرد کارگران است و شاخص منبع، نشان‌دهنده میزان سرمایه آورده صاحبان سهام می‌باشد. نتیجه مطالعه موردی اخیر نشان داده که ۵۹ درصد شرکت‌ها از هفت الگوی رشد تبعیت کرده‌اند. این هفت الگو به همراه میزان فراگیری هر کدام در جدول ۱ و شکل ۵ تشریح شده‌اند.

چرخه‌های طی شده غالب در شرکت‌ها به دو دسته چرخه‌های پایدار و ناپایدار تقسیم شده‌اند که منظور از چرخه پایدار، سکون شرکت در یک خانه ماتریس پس از گذشت دوره تحقیق می‌باشد. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود سه چرخه ناپایدار عمومیت بیشتری داشته‌اند و نکته قابل توجه دیگر هم این است که هر سه این چرخه‌ها از فاز بذر آغاز می‌شوند. این امر نشان‌دهنده ظرفیت بالقوه این نوع چیدمان منبع و عملکرد در پویایی سازمان است.

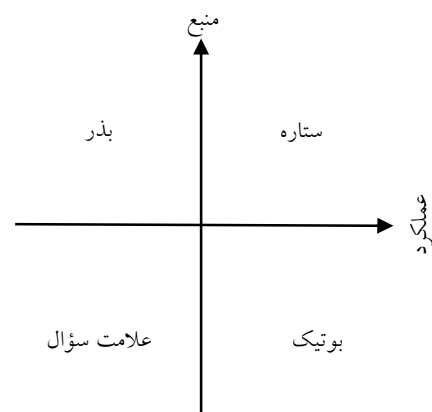
در یک مطالعه دیگر با مطالعه موردی شرکت‌های حوزه تجهیزات پزشکی کشورهای انگلیس و هلند، الگویی درباره سرعت رشد اولیه شرکت‌های دانش‌بنیان تدوین شده است. در این الگو مدت زمانی که مصروف ترکیب و توسعه هم‌زمان سه منبع کلیدی (تیم مدیریت با تنوع کارکرد و تخصص؛ افزایش سریع سرمایه و توسعه فناوری) می‌شود به عنوان زمان رشد اولیه تعریف شده است. توسعه هر کدام از این منابع امری مجزا از بقیه نبوده و رشد و توسعه هر کدام بر عوامل دیگر تأثیرگذار است [۲۱].

نکته حائز اهمیت در این بررسی، ارائه یک دسته‌بندی از مسیرهای طی شده توسط شرکت‌های دانش‌بنیان تازه‌تأسیس برای رسیدن به رشد می‌باشد. ایده کلی این بوده که شیوه‌های مختلف ترکیب منابع کلیدی رشد اعم از تیم مدیریت متشکل از افراد با تخصص‌ها و توانمندی‌های متفاوت، سرمایه اولیه و رشد فناورانه، مسیرهای طی شده متفاوتی را برای رشد شرکت‌ها معرفی می‌نماید. اگر داشتن یا رسیدن به یک رشد فناورانه اولیه را امری اجتناب‌ناپذیر برای ادامه فعالیت چنین شرکت‌هایی لحاظ کنیم در خصوص دستیابی به دو عامل دیگر می‌توان دو حالت کلی را متصور شد: دستیابی به منبع با کمک عوامل بیرونی یا دستیابی به منبع بدون کمک عوامل بیرونی؛ که در ادامه با جزئی کردن هر کدام از این دو حالت

سازمان است. در این مرحله سازمان در یکی از دو مسیر کلی تداوم رشد یا توقف رشد و ادامه تولید و تجدید منابع به صورت پایدار خواهد افتاد. البته در بررسی موردی، شکست سازمان نیز به عنوان سناریوی سوم پرتکرار بوده است.

د) تقویت رشد: این مرحله برای همه سازمان‌ها رخ نخواهد داد و تنها سازمان‌هایی که دارای رشدی سریع در دو مرحله ابتدایی باشند قادر خواهند بود به این مرحله برسند (خط مقطع). البته برخی شرکت‌هایی که به رشد سریع دست نمی‌یابند نیز با برنامه‌ریزی قبلی و استفاده به موقع از منابع می‌توانند به این مرحله از رشد برسند [۲۰].

ه) انحراف از رشد: این مرحله از رشد به انشقاق و چندتکه شدن سازمان اشاره دارد. هنگامی که یکی از بخش‌های سازمان از آن منفک و به صورت جداگانه مدیریت و کنترل شده و تداوم فعالیت بدهد این مرحله از رشد رخ داده است. پژوهشی دیگر به بررسی چرخه رشد شرکت‌های دانش‌بنیان بر اساس توسعه منابع و عملکرد آنها پرداخته است. در این تحقیق چرخه رشد به چهار مرحله تقسیم و بر اساس یک جامعه آماری هفتصد نمونه‌ای طی پنج سال، گذار از این مراحل به یکدیگر در قالب یک زنجیره مارکف رصد و تلاش شده الگوی رایج حرکت بین مراحل شناسایی شود [۶]. چهار مرحله مذکور چهار خانه از ماتریس ابداعی مقاله مورد اشاره است که دو بُعد این ماتریس عبارتند از "منبع" و "عملکرد". ایده نظری کلی پژوهش اخیر هم این است که شرکت‌های تازه‌تأسیس در آغاز کارشان در یکی از خانه‌های ماتریس شکل ۴ جای می‌گیرند و در پژوهش، جابجایی شرکت‌های مورد مطالعه در بین خانه‌های ماتریس در طی زمان بررسی شده است.



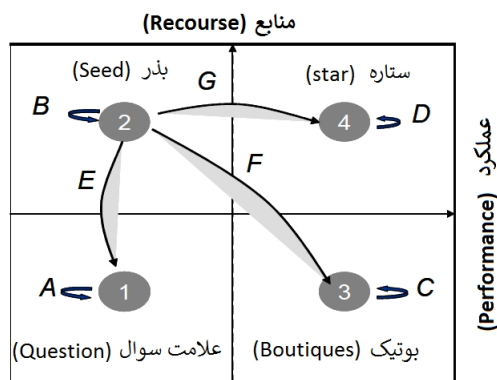
شکل ۴) ماتریس رشد شرکت‌های دانش‌بنیان [۶]

جدول ۱) چرخه‌های رشد شرکت‌های دانش‌بنیان

مثال	میزان تکرار	مسیر حرکت (خانه‌های شکل ۵)	شرح	
بنگاه‌هایی که به منظور رسیدن به نقطه سر به سر، افزایش سرمایه می‌دهند	۲۲٪	S۲۲۲۲	B	چرخه‌های پایدار
بنگاه‌هایی با پتانسیل رشد بالا	۵٪	S۴۴۴۴	D	
بنگاه‌هایی که در مسیر رشد شکست را تجربه کرده‌اند	۵٪	S۱۱۱۱	A	
سرویس سودزا بنگاه‌های با محدودیت سرمایه	۳٪	S۳۳۳۳	C	
بنگاه‌های گروه بذر که قبل از رسیدن به نقطه سر به سر سرمایه‌شان را به باد می‌دهند	۱۳٪	S۲۱۱۱	E	رشد از گروه بذر به سمت علامت سؤال
		S۲۲۱۱		
		S۲۲۲۱		
بنگاه‌های گروه بذر که در راستای سودآوری پیش می‌روند	۷٪	S۲۴۴۴	G	رشد از گروه بذر به سمت ستاره
		S۲۲۴۴		
		S۲۲۲۴		
بنگاه‌های گروه بذر که شوق کمتری برای پیروزی دارند	۴٪	S۲۳۳۳	F	رشد از گروه بذر به سمت بوتیک‌ها
		S۲۳۳۳		
		S۲۲۳۳		
		کل		

نقشی مهم دارند. در اکوسیستمی که در آن مراکز رشد و شتابدهنده‌ها به تعداد بالا و با آزادی درباره موضوعات مختلف به فعالیت می‌پردازند رسیدن به رشد با سرعت بسیار بیشتری رخ خواهد داد.

✓ رسیدن یا نرسیدن به فناوری اولیه در رسیدن به دو عامل دیگر نقشی پررنگ بازی می‌کند. بنگاهی که در رسیدن به فناوری اولیه موفق باشد در جذب تیم مدیریت مطلوب و سرمایه اولیه نیز بسیار موفق‌تر از بنگاهی خواهد بود که موفق به توسعه فناوری نشده است.



شکل ۵) چرخه‌های رشد شرکت‌های دانش‌بنیان

کلی، مسیرهای مختلف رشد ترسیم خواهند شد.

در تحقیق فوق همچنین از طریق مصاحبه با شصت بنگاه، یافته‌های مهمی درباره رشد شرکت‌ها به دست آمد که به آنها اشاره می‌شود [۲۱]:

✓ هر جا رشد اتفاق می‌افتد سه عامل کلیدی تیم مدیریت با مهارت‌های متفاوت، رشد توانمندی‌های فناورانه و توفیق در جذب سرمایه اولیه در کنار یکدیگر جمع شده‌اند. بدیهی است که این سه عامل بر یکدیگر تأثیر مستقیم دارند و رسیدن به سرمایه اولیه در جذب تیم مدیریت مطلوب مؤثر است یا توسعه فناورانه در رسیدن به سرمایه اولیه نقشی غیرقابل انکار دارد.

✓ مسیرهای رشد بسیار متنوع است و هر سازمان، شرکت و بنگاه از مسیری متفاوت و منحصر به فرد توسعه یافته است. بنابراین بسط یک چارچوب تئوری که بتوان در قالب آن به بررسی رشد پرداخت اجتناب‌ناپذیر است.

✓ قوانین و مقررات و اکوسیستم کسب‌وکار که عموماً از نهادهای سیاست‌گذار، قانون‌گذار و مجریان قانون تأثیر می‌پذیرد در رسیدن به رشد - رسیدن به سه عامل کلیدی -

اهمیت بیشتر آنها است. مطابق پیشینه، رسیدن به بلوغ و تکامل در این دو شاخص نشان‌دهنده رشد نسبی شرکت و رسیدن به ثبات نسبی برای بقاء می‌باشد [۱۱ و ۲۱]. در این تحقیق، رشد مالی شرکت‌ها به عنوان شاخص اصلی رشد آنها برای سنجش ارتباط توانمندی فناوری با رشد شرکت در نظر گرفته شد اما از آنجا که شرکت‌ها از ارائه دقیق اطلاعات فروش خود امتناع ورزیدند (آنها این اطلاعات را به صورت نرمال شده ارائه کردند) بنابراین جهت مقایسه شرکت‌ها از شاخص رشد نیروی انسانی شرکت‌ها استفاده شد.

جدول ۲) شاخص‌های اندازه‌گیری رشد شرکت‌ها

شاخص	تعداد تکرار
گردش مالی	۱۷
میزان استخدام	۱۶
شاخص‌های مختلف	۱۰
عملکرد	۷
سهم بازار	۳
دارایی‌ها	۱
گزارش‌نشده	۱
مجموع	۵۵

۲-۲ توانمندی‌های فناوری

در ارتباط با مفهوم توانمندی فناوری، مباحث مبسوطی چه در پیشینه انگلیسی [۲۳-۲۹] و چه در پیشینه فارسی بیان شده است [۳۰-۳۲]. مالربا^۱ رابطه میان توانمندی فناوری و رشد را مبتنی بر مدل لال^۲ بنا نهاده اما به صورتی که آنها با داده‌های کمی قابل محاسبه باشند [۲۲]. در مطالعات داخلی نیز نشان داده شده که چارچوب لال و توسعه یافته به وسیله فیگوریدو^۳ [۳۱] چارچوب مناسبی برای بررسی توانمندی شرکت‌های دانش‌بنیان است. در این مطالعه نیز از همین چارچوب استفاده شده که مبتنی بر چهار نوع توانمندی کلیدی است [۲۹]:

لله توانمندی مدیریت پروژه

لله توانمندی تجهیزات و ابزارآلات

لله توانمندی فرآیند و سازماندهی تولید

لله توانمندی موارد مرتبط با خود محصول

چارچوب تحقیق برای بررسی توانمندی‌های فناوری در جدول ۳ قابل مشاهده است.

مطالعه‌ای دیگر به بررسی رابطه ظرفیت فناورانه و رشد در شرکت‌های کوچک تازه تأسیس پرداخته که در آن، ظرفیت فناورانه به سه پارامتر جزئی‌تر خرد شده است [۲۲]:

کله قابلیت‌های پروژه: بیانگر ظرفیت شرکت در پروژه‌ها و فرآیندهای فناورانه‌ای مورد اجرا در فرآیند نوآوری آن است.

کله قابلیت تولید: شامل ظرفیت اجرایی و سرمایه‌گذاری شرکت از قبیل تمرین نوآوری، بررسی و تأیید کیفیت و سرمایه‌گذاری برای تجهیزات جدید

کله توانایی پیوند: سطح یادگیری سازمان از منابع با دسترسی آزاد و همچنین قدرت بهره‌گیری مؤثر از روابط برون‌سازمانی.

برای اینکه یافته‌های پژوهش فوق جامعیت داشته باشند شاخص‌های فوق در صنایع ماشین‌آلات و ابزارآلات، فرآیندهای غذایی، شیمیایی و محصولات الکترونیک بررسی شدند که نتایج مبین این نکات بوده است [۲۲]:

■ در صنایع ماشین‌آلات و ابزارآلات، اگر قابلیت‌های پروژه با قابلیت تولید تکمیل شود این امر در رشد شرکت نقشی مؤثر بازی خواهد کرد.

■ در صنایع شیمیایی، قابلیت‌های پروژه به همراه توانایی پیوند در رشد شرکت مؤثر خواهد بود.

■ در صنایع محصولات الکترونیک و همچنین صنایع فرآیندهای غذایی، این سه عامل هیچ ارتباط مشخصی با رشد شرکت ندارند.

یافته‌های دو مقاله اخیر (منتشر شده در سال‌های ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶) نشان می‌دهد که رابطه میان توانمندی‌های فناوری و رشد شرکت‌ها اکنون به مسئله‌ای مهم تبدیل شده است [۲۱ و ۲۲]. با این مقدمه، در این مقاله به دنبال بررسی رابطه میان رشد شرکت‌های دانش‌بنیان و توانمندی‌های فناوری آنها در صنعت هوافضا هستیم تا بر اساس آن بتوان ویژگی‌های شرکت‌های با رشد سریع را در این حوزه مشخص کرد.

۲-۱-۳ سنجش رشد بنگاه‌ها

در جدول ۲ شاخص‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری رشد شرکت‌ها و میزان (درصد) تکرار استفاده از هر کدام در پیشینه ارائه شده است [۱۱].

فراوانی تکرار دو شاخص مهم، یک شاخص مرتبط با مسائل مالی [۲۱] و شاخص دیگر مرتبط با مسائل مدیریت، کنترل و تصمیم‌گیری [۱۵ و ۱] در تعریف رشد، طبعاً نشان‌دهنده

1- Malerba
2- Lall
3- Figueiredo

جدول ۳) دسته‌بندی توانمندی‌های فناوری (چارچوب ارزیابی پژوهش)

توانمندی		انواع توانمندی			
		مدیریت پروژه	تجهیزات و ابزارآلات	فرآیند و سازماندهی تولید	موارد مرتبط با خود محصول
سطح ۱	عملیاتی مقدماتی	استفاده از مشاوره؛ آمادگی طرح‌ریزی پروژه‌های اولیه؛ برپاکردن محل فیزیکی شرکت، تأسیسات عمرانی مورد نیاز و تجهیزات اولیه؛ انجام استخدام‌های اولیه	نگهداری و تعمیرات اولیه در حالی که تأمین‌کنندگان تجهیزات در دسترس هستند	قطعات نیمه‌منفصل دریافت و سرهم می‌شود: SKD (semi knocked down)؛ جداسازی و سرهم کردن مجدد کیت‌ها؛ برنامه‌ریزی تولید و کنترل؛ ساماندهی جریان فرآیندی ابتدایی؛ تست چشمی	کنترل کیفیت عادی برای استانداردهای اولیه؛ بازرسی محصولات نهایی و مواد اولیه و خروجی‌ها
سطح ۲	عملیاتی مقدماتی	نصب، راه‌اندازی و نگهداری خدمات‌دهی؛ سفارشی‌کردن ساده سیستم موجود؛ راه‌اندازی کارگاه	نگهداری و تعمیرات عادی تجهیزات و ابزارآلات؛ نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه؛ همانندسازی تجهیزات اولیه و مرسوم	به وجود آمدن جریان فرآیندی؛ تعادل خط تولید؛ مونتاژ قطعات مجزا در یک قطعه کامل: CKD (Complete Knocked Down)؛ مونتاژ مدار چاپی و مونتاژ محصولات؛ افزایش بهره‌وری از سطح تجربه در کارها؛ تست دائمی و عادی	همانندسازی محصولات مشخص؛ کنترل کیفیت عادی برای استانداردهای جاری؛ کنترل کیفیت برخط؛ اصلاحات اولیه بر طراحی برای تطبیق با شرایط بازار
سطح ۳	توانمندی نوآوری پایه	یکپارچه‌سازی سیستم؛ تهیه مدیریتی پروژه خدمات برای مشتریان؛ فراهم کردن نرم‌افزارهای خاص راهگشای مدیریت پروژه	تعمیر و عیب‌یابی مشکلات تجهیزات؛ کپی و اصلاحات ساده در طراحی و جزئیات تجهیزات؛ راه‌اندازی تجهیزات طراحی ابزارها؛ مهندسی بخش‌های فلز و پلاستیکی	طراحی و نصب فرآیندها؛ روند تولید یا مهندسی صنعتی بخش‌ها؛ ارتقاء طرح‌بندی خط تولید جهت بهینه‌سازی تولید؛ ایزو ۹۰۰۲؛ کنترل فرآیند آماری (SPC)؛ هسته‌های کنترل کیفیت (QCC)؛ مدیریت کیفیت جامع (TQM)؛ تست مدار؛ آزمایش مدار در کوره (burn in)؛ سیستم برنامه‌ریزی منابع ساخت (MRP) یا درست به موقع (JIT)	نصب و راه‌اندازی مهندسی تولید و طراحی تولید؛ تولید بر اساس طراحی برای ساخت (DFM)؛ صرف هزینه کار؛ توسعه جزئی تولید برای بازارهای خاص؛ طراحی زیبا و مکانیکی محصول
سطح ۴	توانمندی نوآوری میانی	پیشرفت و توسعه نرم‌افزارهای مدیریت پروژه؛ مدیریت سرمایه‌گذاری پروژه‌های بزرگ؛ سرمایه‌گذاری بین‌المللی	طراحی و توسعه تجهیزات اتوماتیک؛ ارتقاء بخش طراحی تجهیزات به یک شرکت مستقل؛ طراحی قالب‌ریزی؛ تجهیزات بسیار دقیق؛ قالب‌ریزی فلزی پیوسته؛ قالب‌گیری پاششی پلاستیک	فرآیند اتوماتیک؛ تولید منعطف و چندمهارت‌ها؛ بازطراحی فرآیند کسب‌وکار؛ طراحی و توسعه مشخصه‌های جدید فرآیندها؛ توانایی انتقال مستقیم از تحقیق و توسعه به تولید	ارتقاء مرکز طراحی به شرکت مجزا؛ طراحی محصول منحصر به فرد برای بازار خاص؛ طراحی PCB، شاسی، پلتفرم و تراشه on-board؛ طراحی برای توان تست و عیب‌یابی ایزو ۹۰۰۱؛ DFT/DFD؛ نمودار جریان اطلاعات؛ توسعه محصول و مهندسی سیستم
سطح ۵	توانمندی نوآوری پیشرفته	مدیریت پروژه در سطح جهانی؛ ارائه راه‌حل کلید در دست؛ مراکز خدمات‌دهی و ارتباط با مشتریان و تأمین‌کنندگان	تحقیق و توسعه برای جزئیات تجهیزات؛ طراحی و تولید تجهیزات با دقت بالا؛ تجهیزات اتوماتیک پیچیده؛ سیستم تولید؛ اختراعات؛ برقراری رابطه با دانشگاه‌ها در مورد تجهیزات	نوآوری اساسی در سازماندهی؛ تولید یکپارچه کامپیوتری (CIM) با مشتریان؛ تأمین‌کنندگان و گروه‌های مخصوص خود سازمان	نمونه‌سازی سریع؛ طراحی و تولید یکپارچه در مقیاس بزرگ؛ طراحی بسته‌های تجهیزات الکترونیکی؛ طراحی و تولید ماده اصلی و قطعات ریز مورد نیاز؛ تحلیل مواد؛ ارتقاء به سطح منطقه‌ای یا جهانی و توان تولید جهانی
سطح ۶	توانمندی نوآوری تحقیقی پایه			توسعه فرآیندها و نرم‌افزارها برای تولید و تست دقت و کارایی بسیار بالا؛ تولید هارددیسک‌ها و چیپست‌ها؛ تولید به حجم زیاد؛ تحقیقات برای مواد پیشرفته؛ کالاهای جدید برای تولید محصولات آینده بازار	رهبری منطقه‌ای یا جهانی تحقیق و توسعه؛ توسعه و ارتقاء محصولات؛ برخورداری از مرکز طراحی نرم‌افزار؛ تحقیق و توسعه بر روی نسل جدید محصولات با استفاده از لبه فناوری؛ تولید HDD و چیپست‌های با کارایی بالا؛ استفاده از مواد پیشرفته

۳- روش تحقیق

این مقاله از منظر راهبرد یک پژوهش موردی است که به صورت چندمتغیره انجام و به دنبال بررسی رابطه رشد و توانمندی‌های فناوری و همچنین تعیین ویژگی‌های شرکت‌های با رشد سریع بوده است. همان‌گونه که بین^۱ بیان کرده تحقیقات موردی بسیار مناسب پاسخ به سؤالاتی از جنس فوق هستند [۳۳].

قلمرو تحقیق، شرکت‌های داخلی دانش‌بنیان حوزه هوافضا با عمر کاری بیش از پنج سال و دارای حداقل یک محصول دانش‌بنیان بوده است. این شرکت‌ها (۹ شرکت) به وسیله دفتر امور دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری به محققان معرفی شدند.

از آنجا که در این تحقیق به دنبال اطلاعات و تجربیات کسب‌شده در طول چرخه عمر شرکت بوده‌ایم مصاحبه‌های حضوری عمیق با افراد تأثیرگذار در شرکت‌ها روش مناسب جمع‌آوری داده بوده است. این مطالعه به دنبال آزمون فرضیه نبوده و حالتی اکتشافی دارد. مصاحبه‌کننده با در اختیار داشتن چارچوب تحلیلی اولیه درباره توانمندی‌های فناوری به منظور دسترسی به مسائل مورد نظر خود با استفاده از سؤالاتی مانند "از زمان تأسیس شرکت تاکنون روند رشد این توانمندی چگونه بوده است؟"، "چه عوامل داخلی و بیرونی در کسب این توانمندی‌ها توسط بنگاه مؤثر بوده است؟" و یا "زمان تقریبی برای کسب و عبور به مرحله بعدی هر کدام از این توانمندی‌ها چه اندازه بوده است؟" سعی در استخراج اطلاعات داشته است. همچنین به مصاحبه‌شونده اجازه داده شد که تحلیل و برداشت خود از مسائل و نیز تجربیات شرکت را بیان کند چون این تجربیات نشانگر جهت فکری و مدل تصمیم‌گیری شرکت‌ها است.

رشد بنگاه‌ها با دو شاخص رشد فروش و رشد نیروی انسانی بر اساس اطلاعات پایگاه داده معاونت علمی و فناوری ریاست‌جمهوری سنجیده و ضمناً اطلاعات موجود سه یا چهار سال اخیر شرکت‌ها مجدداً در یک فرآیند سه‌گانه‌سازی منابع اطلاعات (اسناد، مصاحبه‌ها و مشاهدات) با اطلاعات پایگاه مذکور و اظهارنامه‌های مالیاتی تطبیق داده شد. در مجموع از ترکیب مصاحبه‌ها و اسناد (اظهارنامه مالیاتی) برای

کسب اعتبار بیشتر داده‌ها استفاده شده است. از آنجا که داده‌های رشد در مصاحبه‌ها به صورت نرمال‌شده در اختیار مصاحبه‌کنندگان قرار گرفت این اعداد با اظهارنامه‌ها چک شد و صرفاً عدد دقیق فروش مبنا نبوده است. از آنجا که تمامی مطالعات صورت‌گرفته در دنیا توانمندی‌های فناوری را از طریق پرسش از خود بنگاه‌ها سنجیده‌اند در این پژوهش نیز مصاحبه ملاک عمل سنجش توانمندی‌ها قرار گرفت لیکن برای حصول اطمینان از صحت سنجش، هم در ابتدای فرآیند مصاحبه‌ها مفاهیم به صورت کامل با مصاحبه‌شوندگان در میان گذارده و هم در انتها نتایج به آنها ارائه شد.

در خصوص رابطه توانمندی فناوری و رشد چون این ارتباط به صورت علی و معلولی بررسی نشده و بیشتر فهم الگوی ارتباطی آنها (چگونگی) ملاک بوده بنابراین بحث تأمین روایی درونی در این زمینه مصداق ندارد اما در زمینه شرکت‌های با رشد سریع، تئوری‌های مطرح‌شده در پیشینه به طور کامل یافته‌های ارتباط میان راهبردهای تنوع یا مقیاس با رشد را نشان داده‌اند.

مورد مطالعه این پژوهش شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه هوافضا بوده چرا که این حوزه، دانش‌بنیان و همچنین تولیدکننده محصولات و تجهیزات با منابع دانشی متنوع است (در دسته تأمین‌کنندگان خاص پویت قرار می‌گیرد) اما چون بازار محصولات آن دولتی است صرفاً می‌توان یافته‌های آن را به صناعی که ویژگی‌های مشابهی از جنبه ظرف و زمینه داشته باشند تعمیم داد (روایی بیرونی).

از یک سو چون داده‌های ناظر به رشد و تنوع عینی بوده و با فرض اینکه در واقعه‌نگاری شرکت‌ها، صاحبان آنها نیازی به وارونه جلوه دادن واقعیات نداشته‌اند و از سوی دیگر هم چارچوب ارزیابی توانمندی‌ها مشخص و هر محقق دیگری نیز از همین چارچوب استفاده خواهد کرد بنابراین نتایج تحقیق پایا خواهد بود و انتظار می‌رود سایر محققان نیز به همین نتایج دست پیدا کنند.

در اینجا راهبرد کلی تحلیل اطلاعات به این صورت بوده که ابتدا هر مورد به صورت جداگانه بررسی و حتی‌الامکان مشخص شود که چه رابطه‌ای میان توانمندی فناوری و رشد شرکت‌ها وجود دارد. در مرحله بعد نیز داده‌ها در میان موردها مقایسه و تلاش می‌شود از این مقایسه‌ها فهم

عمومی‌تری حاصل شود. این فرآیند جستجو برای یافتن یک الگوی مشابه میان بنگاه‌ها تا رسیدن به نتیجه نظری مطلوب ادامه می‌یابد.

۴- یافته‌ها

۴-۱ تاریخچه مختصر شرکت‌های منتخب

گرچه نام همه شرکت‌های مورد بررسی در سامانه دانش‌بنیان جزء شرکت‌های هوافضا ثبت شده اما لزوماً همه فعالیت آنها در حوزه هوافضا نیست.

□ شرکت "الف"

شرکت صنعتی و تولیدی الف از ابتدای سال ۱۳۷۵ در منطقه صنعتی عادل‌آباد شیراز شروع به فعالیت نموده است. تجربیات چهل ساله متخصصین و مدیران این شرکت در رشته ساخت و تولید قطعات صنعتی که زیر نظر متخصصان آلمانی دوره‌های لازم را گذرانده‌اند این شرکت را توانمند نموده به نحوی که اکنون با در اختیار داشتن ماشین‌آلات مدرن و استفاده از فناوری روز دنیا در کنار فراهم نمودن حجم قابل قبولی از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزارهای پیشرفته، این شرکت را در استان و کشور سرآمد نموده است. نیاز روزافزون کشور به تولید قطعات دقیق و پیچیده برای صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و ... موجب شده این شرکت فعالیت خود را به تولید قطعات بسیار دقیق و پیچیده سوق دهد. هم‌اکنون بسیاری از نیازهای صنایع که در زمره اقلام غیرقابل ساخت داخل بوده با کمک این شرکت طراحی و ساخته شده و به میزان قابل توجهی هم نیاز کشور را مرتفع نموده است.

□ شرکت "پ پ"

این شرکت در سال ۱۳۸۹ با مشارکت شرکت تعاونی توزیعی صنایع هوایی-فضایی نوین ایرانیان تأسیس و مأموریت اصلی آن مدیریت زنجیره تأمین در گستره صنعت هوافضا کشور می‌باشد. با ایجاد و توسعه توان سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و مغزافزاری زنجیره تأمین فعال در صنعت هوافضا کشور، ارائه طیف وسیعی از خدمات در حوزه‌های مرتبط شامل مشاوره، طراحی، ساخت، تعمیر، نظارت بر برون‌سپاری، تأمین، توزیع، خرید و فروش، صادرات و واردات، سرمایه‌گذاری و بازرگانی (سامانه‌ها، قطعات و لوازم دستگاه‌های پرنده، توربین‌های بادی، توربین‌های گازی، تجهیزات هوایی و

□ شرکت "ر"

این شرکت با هدف مدیریت تحقیقات، تدوین فناوری و ساخت قطعات و تجهیزات توربین توسط شرکت توانیر و با سرمایه‌گذاری تعدادی از شرکت‌های وابسته به وزارت نیرو در سال ۱۳۷۵ تأسیس شد. این شرکت در سال‌های بعد و در راستای توسعه، رشد و شکوفایی، بخشی از سهام خود را به شرکت "ر" واگذار کرد. مدیر شرکت می‌گوید: "همکاران و مشاوران ما در کارگاه‌های این شرکت و دانشگاه‌های معتبر کشور پیوسته کوشیده‌اند بخشی کوچک از توانمندی مهندسان ایرانی را به نمایش بگذارند که حاصل آن تدوین فناوری ساخت و بومی‌سازی بیش از صد قطعه مختلف از قطعات توربین بوده است. ما همواره در جستجوی راه‌های جدید و اندیشه‌های نو برای بهبود کیفیت کار خود بوده و هستیم و امیدواریم در این مسیر با همکاری و هم‌اندیشی متخصصان داخلی و خارجی موفق به پویایی، نوآوری و رشد بیش از پیش شرکت شویم."

□ شرکت "س ا"

شرکت از سال ۱۳۷۰ فعالیت‌های خود را در زمینه طراحی و ساخت تجهیزات مخابراتی و اتوماسیون صنعت برق به عنوان یکی از پیشگامان طراحی و ساخت دستگاه‌های مذکور آغاز نمود. تلاش فراوان مدیران و کارشناسان شرکت علی‌رغم مشکلات متعدد در زمینه تهیه تجهیزات، خرید قطعات و ... موجب شده شرکت طی ۲۵ سال فعالیت خود بتواند تجهیزات و سیستم‌های مهم ارتباطی مورد نیاز کشور را برای اولین بار عرضه و علاوه بر صرفه‌جویی فراوان ارزی کاربران دستگاه‌های مذکور را از خدمات و پشتیبانی فنی مناسب و امکان ارتقاء و جایگزینی دستگاه‌های فرسوده قدیمی با سیستم‌های کارتر بهره‌مند نماید.

فعالیت شرکت به صورت ETO و در مواردی هم به صورت ETS می‌باشد.^۱ به این صورت که پس از عقد

از تجهیزات و امکانات پیشرفته و دقیق و همچنین بکارگیری نیروهای متخصص و تحصیل‌کرده، فعالیت جدید خود در عرصه فناوری‌های برتر و سایر محصولات صنعتی با کیفیت مطلوب را پیگیری و تا سال ۱۳۸۶ گام‌های مؤثری برای به دست آوردن جایگاهی مناسب در صنایع خودرویی و لوازم خانگی برداشته شد. در سال ۱۳۸۷ با ایجاد معاونت توسعه صنعتی جهت انجام پروژه‌های با فناوری نوین باب جدیدی را باز و با ورود به حوزه صنایع نفت و گاز تلاش‌های قابل توجهی برای تحقق اهداف بزرگ ملی و قطع وابستگی انجام داده است.

□ شرکت "ش"

شرکت در سال ۱۳۷۳ توسط یک کارمند هوافضا به منظور تأمین قطعات حساس و دقیق تأسیس شده است. شرکت اکنون همان قطعات را به صورت پروژه‌ای تولید می‌کند.

□ شرکت "ص"

تعدادی از دانشجویان بسیجی دانشگاه صنعتی شریف این شرکت را در سال ۱۳۸۹ به نیت خدمت به کشور تأسیس کرده‌اند. در ابتدا تمام فعالیت‌های آن در حوزه هوافضا بوده که با گذشت زمان و پیشرفت شرکت، به حوزه‌های نفت و گاز نیز ورود کردند. اساس کار شرکت انجام پروژه‌های تحقیقاتی برای وزارت دفاع و بومی‌سازی قطعات و تجهیزات پیشرفته است. فعالیت جدی و ورود شرکت به صنعت به سال ۱۳۹۲ و متعاقب دانش‌بنیانی و حمایت معاونت علمی و فناوری از آن بازمی‌گردد.

۴-۲ محاسبه شاخص‌ها و مقادیر همبستگی‌ها

توانمندی‌های فناوری شرکت‌ها و فروش نرمال‌شده آنها در طول زمان در جدول ۴ قابل مشاهده است. ارتباط رشد فروش با توانمندی فناورانه به صورت کلی تأیید شده است. در ابتدا انتظار ما این بود که برخی از توانمندی‌های فناوری به نسبت سایرین اهمیت بیشتری داشته باشند اما از نتایج جدول نمی‌توان چنین استنباطی داشت. به عبارت دیگر، اگر چه تحقیقات گذشته نشان داده بود در برخی صنایع بعضی از این توانمندی‌ها مهم هستند [۲۲] اما برای صنعت هوافضا هر چهار نوع این توانمندی‌ها به صورت کلی در رشد بنگاه‌ها مهم قلمداد شده‌اند (گرچه از این نتایج نمی‌توان رابطه علت و معلول میان رشد و توانمندی‌ها را نتیجه گرفت).

قرارداد با مراکز مختلف پژوهشی و صنعتی، پروژه‌هایی را در شرکت تعریف و متخصصین مربوطه پس از مطالعات و تحقیقات اولیه اقدام به تولید نمونه آزمایشگاهی محصول می‌نمایند و پس از انجام اصلاحات و تعدیلات مورد نیاز نمونه‌های مهندسی و صنعتی محصول نیز ارائه می‌شوند. پس از تولید اولین نمونه نهایی و صنعتی، محصول مورد نظر قابل ارائه و تولید بوده و به تعداد سفارشات تولید می‌شود. قابل ذکر است که اکثر محصولات به دلیل فناوری پیشرفته و استفاده‌های خاص تنها به تعدادی محدود و مطابق نیاز از پیش تعیین‌شده تولید می‌شوند.

□ شرکت "س"

مؤسس شرکت که آن زمان دانشجوی فوق‌لیسانس رشته برق مخابرات دانشگاه خواجه نصیر و کارآموز شرکت رستافن بود در سال ۱۳۹۰ محصولی را ساخت و وقتی تقاضای بازار را مشاهده کرد در سال ۱۳۹۱ این شرکت را بنیان نهاد. حدود ۷۰ درصد کار شرکت در حوزه هوافضا و طراحی و ساخت سامانه‌ها و زیرسامانه‌های مخابراتی مرتبط با رادارها از طریق مهندسی معکوس می‌باشد.

□ شرکت "س ه"

این شرکت در سال ۱۳۸۶ توسط چهار دانشجوی فنی و دو نفر دارای تجربه کاری در سازمان هوایی ایران ثبت و از سال ۱۳۸۷ با گرفتن اولین پروژه که تأمین مالی آن بر عهده مؤسسان شرکت بوده کار خود را شروع کرده است. در اوایل تأسیس، شرکت توسط شرکت دیگری که صاحب ۳۰ درصد سهام آن بوده پشتیبانی می‌شده که در سال ۱۳۸۹ کل سهام شرکت توسط آن خریداری شده است. قبل از سال ۱۳۹۰ از خدمات شرکت‌های دیگر برای ساخت استفاده می‌کرده ولی دستگاه‌های تست مورد نیاز را خود می‌ساخته اما پس از سال ۱۳۹۰ تغییر رویکرد می‌دهد و به سمت ساخت داخل می‌رود. همچنین قبل از سال ۱۳۹۰ تمام کار شرکت در حوزه دفاعی بوده ولی در حال حاضر حدود ۸۰ درصد فعالیت شرکت در حوزه هوافضا و ۲۰ درصد نیز در حوزه نفت و هواپیماهای غیرنظامی است.

□ شرکت "پ ت"

شرکت کار خود را از سال ۱۳۶۸ در زمینه تولیدات مختلف صنعتی آغاز نموده است. با اصلاح ساختار سازمانی و استفاده

جدول ۴) توانمندی فناوری و فروش نرمال شده شرکت های منتخب

نام شرکت	سال	فروش نرمال شده	میزان توانمندی			
			مدیریت پروژه	تجهیزات و ابزارآلات	فرآیند و سازماندهی تولید	موارد مرتبط با محصول
"الف"	۱۳۷۵	۱	۰	۱	۲	
	۱۳۸۵	۸	۱	۲	۲	
	۱۳۹۵	۲۵	۳	۴	۴	
	همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۵
"پ پ"	۱۳۸۹	۱	۳	۰	۴	
	۱۳۹۱	۵	۳	۰	۴	
	۱۳۹۳	۳۰	۳	۱	۵	
	۱۳۹۵	۶۰	۵	۳	۵	
همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۸۸	۰/۹۸	۰/۸۸	۰/۹۰	
"ر"	۱۳۷۵	۱	۱	۱	۱	
	۱۳۸۵	۱۲	۱	۲	۲	
	۱۳۹۵	۲۵۰	۳	۴	۴	
	همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۹۹	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵
"س ا"	۱۳۷۰	۱	۱	۱	۱	
	۱۳۷۵	۳	۳	۲	۲	
	۱۳۸۵	۷	۳	۳	۳	
	۱۳۹۵	۱۴	۴	۴	۵	
همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۸۴	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۹	
"س"	۱۳۹۱	۱	۰	۰	۱	
	۱۳۹۲	۱	۱	۱	۲	
	۱۳۹۳	۲	۱	۲	۳	
	۱۳۹۴	۱۲	۲	۲	۳	
۱۳۹۵	۱۹	۲	۳	۴		
همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۸۴	۰/۸۰	۰/۸۲	۰/۸۰	
"س ه"	۱۳۸۷	۱	۱	۰	۱	
	۱۳۸۹	۲	۲	۱	۲	
	۱۳۹۱	۵	۲	۲	۲	
	۱۳۹۳	۱۷	۳	۲	۳	
۱۳۹۵	۲۱	۴	۴	۴		
همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۹۴	۰/۸۵	۰/۹۴	۰/۹۴	
"پ ت"	۱۳۷۵	۱	۱	۱	۲	
	۱۳۸۵	۲۵	۲	۲	۳	
	۱۳۹۵	۳۵	۳	۴	۴	
	همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۹۷	۰/۹۱	۰/۹۷	۰/۹۷
"ش"	۱۳۷۵	۱	۰	۰	۱	
	۱۳۸۵	۴	۱	۲	۲	
	۱۳۹۵	۱۲	۱	۲	۲	
	همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۹۶	۰/۷۱
"ص"	۱۳۸۹	۱	۱	۰	۰	
	۱۳۹۱	۲	۱	۱	۲	
	۱۳۹۳	۲۵	۳	۱	۲	
	۱۳۹۵	۱۰۰	۴	۴	۴	
همبستگی با فروش نرمال شده		۰/۹۰	۰/۹۶	۰/۸۶	۰/۸۶	

یافته‌ها نشان می‌دهد آنچه می‌تواند بالا یا پائین بودن رشد شرکت‌ها را توضیح دهد میزان تنوع در این شرکت‌هاست. شرکت‌های با رشد بالا شرکت‌هایی هستند که تنوع زیادی در محصول و سپس کسب‌وکار خود داشته‌اند و شرکت‌های با رشد پائین آنهایی هستند که سراغ راهبرد تنوع نرفته‌اند و صرفاً در صنعت هوافضا مانده‌اند. شرکت‌هایی که راهبرد تنوع محصول داشته‌اند دارای بیشترین میزان رشد نیروی انسانی بوده‌اند و در مرتبه بعدی هم شرکت‌هایی هستند که به دنبال تنوع کسب‌وکار رفته‌اند. دو شرکتی دارای کمترین میزان رشد، شرکت‌هایی هستند که از راهبرد تنوع استفاده نکرده‌اند. جالب اینکه در هر سه دسته، هم شرکت‌های با سن کم و هم شرکت‌های با سن زیاد مشاهده می‌شوند.

شرکت‌هایی که راهبرد تنوع را طی نمی‌کنند دارای ویژگی‌های زیر هستند: فعالیت واحد تحقیق و توسعه شرکت در راستای بهبود محصول تولیدی است و سطح توانمندی موارد مرتبط با خود محصول در این دسته شرکت‌ها ثابت است. از آنجا که توانمندی مدیریت پروژه یک توانمندی زیرساختی است و اثر مستقیمی در تولید ندارد بنابراین در شرکت‌هایی که سطح طراحی و تولید در آنها ثابت است انگیزه‌ای برای رشد توانمندی مدیریت پروژه وجود ندارد. در واقع توانمندی مدیریت پروژه برای این شرکت‌ها بسیار کم‌رنگ است. در این شرکت‌ها توانمندی‌های موارد مرتبط با خود محصول، تجهیزات و ابزارآلات و همچنین فرآیند و سازماندهی تولید از سطح مقدماتی شروع و رشد می‌کنند و بعد از مدتی نیز رشد آنها متوقف می‌شود. این شرکت‌ها برای تولید محصولی

اما پرسش همچنان مطرح، ارتباط شرکت‌ها و الگوی رشد توانمندی‌ها است. برای این ارزیابی نمی‌توان از فروش نرمال‌شده شرکت‌ها استفاده نمود چرا که قابلیت مقایسه نداشته و مشخص نیست هر کدام از شرکت‌ها به چه صورت فروش خود را نرمال کرده‌اند. برای مقایسه شرکت‌ها از شاخص دوم رشد یعنی افزایش نیروی انسانی که آن را به نسبت سن شرکت نرمال کرده‌ایم استفاده شده است. به این ترتیب مشخص می‌شود شرکت‌ها به طور نسبی هر سال چند نفر به نیروی انسانی خود اضافه کرده‌اند. از این منظر سه دسته متفاوت از شرکت‌ها را خواهیم داشت: دسته اول شرکت‌های با رشد بالا (حدود ۶ تا ۸ اشتغال در سال)، دسته دوم شرکت‌های با رشد متوسط (حدود ۵ تا ۶ اشتغال در سال) و دسته سوم شرکت‌های با رشد پائین (با اشتغال حدود ۱ تا ۲ نفر در سال). جدول ۵ رشد سطح توانمندی شرکت‌ها را مقایسه نموده و سؤال این است که تفاوت میان شرکت‌های با رشد بالا و شرکت‌های با رشد پائین در چیست؟

شرکت‌های "س" و "ش" رشد بسیار کم نیروی انسانی، شرکت‌های "الف"، "ر" و "ص" رشد ۵ تا ۶ نفر در سال و شرکت‌های "پ پ"، "س ا"، "س ه" و "پ ت" رشد سالانه بالای ۶ نفر را در حجم نیروی انسانی خود تجربه کرده‌اند. شرکت‌های با رشد کم نیروی انسانی از سطح توانمندی کمتری هم برخوردارند و در مقابل، شرکت‌های با رشد بیشتر سطح توانمندی بالاتری نیز دارند. با توجه به همبستگی بالای رشد فروش و رشد توانمندی این امر چندان هم دور از انتظار نیست.

جدول ۵) مقایسه رشد سطح توانمندی شرکت‌ها

نام شرکت	سال تأسیس	سابقه (سال) (۱۳۹۵)	اندازه شرکت	رشد نیروی انسانی	مجموع توانمندی‌ها در سال ۹۵	نوع
"الف"	۱۳۷۵	۲۰	۱۲۰	۶	۱۵	کسب‌وکار
"پ پ"	۱۳۸۹	۶	۵۰	۸/۵	۱۷	محصول
"ر"	۱۳۷۵	۲۰	۱۲۰	۶	۱۵	کسب‌وکار
"س ا"	۱۳۷۰	۲۵	۲۰۰	۸	۱۷	محصول
"س"	۱۳۹۱	۴	۵	۱/۵	۱۲	---
"س ه"	۱۳۸۶	۹	۶۰	۶/۵	۱۶	محصول
"پ ت"	۱۳۶۸	۲۷	۲۰۰	۷/۵	۱۴	محصول
"ش"	۱۳۷۳	۲۲	۲۰	۱	۷	---
"ص"	۱۳۸۹	۶	۳۰	۵	۱۶	کسب‌وکار

پائین تولید توانسته‌اند نقش کارآفرینی برای سطوح بالاتر را ایفاء کنند. توانمندی‌های تجهیزات و ابزارآلات و نیز فرآیند و سازماندهی تولید در این شرکت‌ها تنها زمانی اهمیت پیدا می‌کند که ظرفیت تولید آنها بالا رفته و خط تولید با مقیاس تولید بالا داشته باشند. از طرف دیگر شرکت‌ها برای تولید محصول جدید نیازی جدی به رشد توانمندی مدیریت پروژه ندارند زیرا می‌توانند با بکارگیری نیروی انسانی و کمترین حد امکانات، واحد جدیدی برای تولید احداث کنند. این وابستگی شرکت‌ها به نیروی انسانی برای تولید طیف گسترده‌ای از محصولات و به خصوص محصولات جدید سبب شده که شرکت‌ها رشد بالایی در نیروی انسانی خود داشته باشند.

شرکت‌های دسته سوم مانند شرکت‌های دسته دوم طیف گسترده‌ای از محصولات را تولید می‌کنند با این تفاوت که مشتری‌های متفاوت‌تری از صنایع مختلف دارند. در واقع این شرکت‌ها بسیار شبیه شرکت‌های دسته دوم هستند که در طول عمر خود به علت رکود حوزه هوافضا، جذابیت و سود بالاتر صنایع دیگر مانند نفت و گاز و دلایل دیگر راهبردهای شرکت در فروش را تغییر داده و وارد تولید محصولات برای صنایع دیگر نیز شده‌اند. این شرکت‌ها ابتدا یک دوره کم‌رونق در فروش خود داشته‌اند و به این دلیل نیز تصمیم به متنوع‌سازی کسب‌وکار خود گرفته‌اند که پس از اتخاذ رویکرد مزبور، دوره‌ای از رشد سریع برای آنها اتفاق افتاده است. اما دقیقاً مشخص نیست که راهبرد تنوع کسب‌وکار تا چه میزان موفق‌تر از راهبرد تنوع محصول است و اتخاذ هر کدام از این راهبردها بیشتر به فرصت‌های پیش‌روی شرکت‌ها در بازارهای مختلف بستگی دارد تا اینکه یک تصمیم از پیش طرح‌ریزی شده باشد.

۵- نتیجه‌گیری

بررسی موردی صنعت هوافضا در ایران نشان داد که ارتباط میان رشد فروش و رشد توانمندی فناوری در این صنعت برقرار است. به صورت قطعی اما نمی‌توان یک رابطه علی و معلولی میان آنها برقرار نمود زیرا گرچه تئوری این نگاه را حمایت می‌کند اما الگوی انباشت و رشد توانمندی‌ها در ارتباط با رشد فروش نشان می‌دهد که در صنعت هوافضا

خاص تلاش می‌کنند و از آنجا که توانمندی موارد مرتبط با خود محصول مشتمل بر توانمندی طراحی، تولید و ساخت می‌باشد ابتدا خود را در ساخت توانمند کرده و پس از رسیدن به محصولی با کیفیت مورد نظر، به تجهیز کارگاه و رشد توانمندی تجهیزات و ابزارآلات می‌پردازند. در ادامه این روند برای استفاده حداکثری از توانمندی‌های قبلی، در طول زمان نیازمندی شرکت به توانمندی فرآیند و سازماندهی تولید را نیز احساس کرده و برای رفع آن خود را توانمندتر می‌کنند اما به دلیل محدود بودن فناوری محصول تولیدی، رشد توانمندی‌های شرکت پس از مدتی متوقف می‌شود.

با نگاهی دوباره به مقادیر همبستگی شاخص‌ها، مشخص می‌شود که شرکت‌های "س" و "ش" که کمترین میزان رشد نیروی انسانی را داشته‌اند همبستگی پائین‌تری را نیز بین رشد توانمندی فناوری و فروش خود نشان داده‌اند. متوسط همبستگی‌های میان توانمندی‌های مدیریت پروژه، تجهیزات و ابزارآلات و موارد مرتبط با محصول برای شرکت "ش" حدود ۰/۷ و برای شرکت "س" حدود ۰/۸ بوده است. این دو تنها شرکت‌هایی هستند که در این سه دسته از انواع توانمندی‌های فناوری، عددی کمتر از ۰/۹ را به صورت تئوآمان نشان داده‌اند و این دلالت بر این واقعیت دارد که شرکت‌های با رشد پائین، تمرکز بسیار کمتری بر توسعه محصولات جدید و در نتیجه توانمندی‌های مرتبط با محصول و مدیریت پروژه دارند.

شرکت‌هایی که راهبرد تنوع محصول را طی می‌کنند چندین محصول برای صنعت هوافضا تولید می‌کنند. دلیل توانایی تولید هم‌زمان چند محصول نیز توانمند بودن مؤسسان شرکت در زمان تأسیس بوده است. مؤسسان اصلی این شرکت‌ها قبل از تأسیس شرکت با انجام کارهای پژوهشی، دانشگاهی و یا داشتن تجربه کاری در زمینه طراحی، ساخت و تولید، توانایی‌های خود را افزایش داده‌اند. دانش طراحی و تولیدی کسب‌شده توسط مؤسسان، به صورت توانمندی موارد مرتبط با خود محصول در شرکت بروز پیدا می‌کند. از آنجا که دانش و توانمندی، خاصیت انباشت‌پذیری دارند همان‌طور که در جداول نیز مشخص است اغلب شرکت‌ها، توانمندی موارد مرتبط با خود محصول را از سطح دوم مقدماتی شروع کرده‌اند به این معنا که مؤسسان با کسب تجربه در سطوح

کاهش رشد فروش در دوران اولیه، به جای اینکه شرکت‌ها تنوع محصول را در پیش بگیرند به دنبال تنوع حوزه رفته‌اند. برای این شرکت‌ها توانمندی مدیریت پروژه مهم‌تر بوده و به احتمال زیاد ارتباطات مدیران در ورود به حوزه‌های جدیدتر باید در این خصوص مدنظر قرار گیرد.

این مسئله نشان می‌دهد که شرکت‌های دانش‌بنیان لزوماً از الگوی رشد چندلری تبعیت نمی‌کنند [۳۴]. چندلر توضیح می‌دهد که فرآیند رشد شرکت‌های بزرگ تولیدی در آمریکا از پنج مرحله عبور کرده است:

- ایجاد کارخانه اولیه

- افزایش حجم تولیدات

- افزایش گستره جغرافیایی

- تجمیع عمودی

- تنوع محصول و کسب‌وکار

مطالعه موردی وی در مورد شرکت‌های بزرگ آمریکایی (شامل دوپونت و جنرال موتورز) این مراحل را تأیید کرده است. سه مرحله اول با نام افزایش حجم (Scale) و دو مرحله بعدی با نام افزایش محدوده (Scope) شناخته می‌شوند. به زعم چندلر شرکت‌ها ابتدا باید تا حد امکان حجم خود را افزایش دهند و سپس به سراغ گسترش محدوده بروند. اما مطالعه شرکت‌های هوافضا نشان می‌دهد که شرکت‌ها از طریق افزایش حجم قادر به توسعه خود نبوده‌اند. یک دلیل آن، عدم گستردگی بازار است و بنابراین در بخش هوافضا، شرکت‌ها ناگزیرند سریعاً رو به راهبرد تنوع آورده تا از طریق تنوع محصول و تنوع کسب‌وکار بتوانند رشد کنند. در حالی که چارچوب توانمندی‌های چندلر برای اعم شرکت‌ها قابل استفاده است به نظر نمی‌رسد راهبردهای رشد مبتنی بر اقتصاد مقیاس و افزایش حجم تولید بتواند چندان برای شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه هوافضا کارآمد باشد و از همین رو چه بنگاه‌ها و چه سیاست‌گذاران باید بتوانند مکانیزم‌های دیگر رشد را برای این بنگاه‌ها فعال نمایند. از بُعد نظری نمی‌توان گفت که لزوماً این الگو برای هیچ نوع از شرکت‌های دانش‌بنیان صادق نیست اما با توجه به بستری که شرکت‌های تولیدکننده قطعات هوافضا در آن کار می‌کنند (مشتری دولتی، نبودن بازار با مقیاس بالا، نیاز به توانمندی‌های فناورانه محصول، فرآیند و تجهیزات) الگوی

کشور (با علم به اینکه این شرکت‌ها تولیدکننده قطعات برای مشتری دولتی هستند) هر چهار نوع توانمندی لازم هستند. بررسی دقیق نمودارها هم با توجه به محدودیت داده‌های سال به سال در ارتباط با فروش و توانمندی شرکت‌ها، خیلی راهگشا نیست ولی نشان می‌دهد که رشد فروش و رشد توانمندی فناوری در این صنعت قطعاً پا به پای هم‌دیگر جلو می‌روند. به این ترتیب، شرکت‌ها ناگزیرند همواره بخشی از درآمد خود را صرف ارتقاء مجدد توانمندی‌های خود کنند و در غیر این صورت نمی‌توانند در بازار باقی بمانند. این در حالی است که در برخی صنایع دیگر چنین رابطه‌ای مشاهده نشده و برخی توانمندی‌ها برای بعضی از آنها مهم‌تر قلمداد شده است [۲۲]. البته باید توجه نمود که مقاله حاضر مبتنی بر مطالعه موردی و مصاحبه‌های عمیق است در حالی که تحقیق [۲۲] مبتنی بر داده‌های پیمایش نوآوری و خوداظهاری بنگاه‌ها بوده که دقت داده‌های آن کمتر است بوده اگر چه تعداد نمونه‌های بیشتری انجام شده است.

در خصوص تفاوت شرکت‌های با رشد بالا و شرکت‌های با رشد پائین، این تحقیق نشان داد که شرکت‌های با رشد بالا آنهایی هستند که از راهبرد تنوع در این صنعت بهره گرفته‌اند و شرکت‌هایی که کماکان فعالیت خود را به این بخش محدود کرده‌اند نتوانسته‌اند از رشد قابل قبولی برخوردار شوند. آنچه مشاهده شده حاکی است که سه الگوی تکرارشونده (تکرار واقعی) در سه نوع شرکت با سه نوع راهبرد مختلف رشد برقرار است:

الف) شرکت‌هایی که هیچ نوع تنوعی را در پیش نگرفته‌اند؛ این شرکت‌ها با رشدی پائین مواجه هستند سطح عمومی توانمندی‌های فناوری آنها به اندازه سایرین رشد نکرده و برای آنها توانمندی مدیریت پروژه به دلیل عدم اتکاء به توسعه در حوزه‌های جدیدتر، کم‌اهمیت‌تر بوده و در مقابل برای آنها توانمندی فرآیند تولید اهمیت بیشتری دارد.

ب) شرکت‌هایی که به دنبال تنوع محصول رفته‌اند؛ این شرکت‌ها معمولاً توانمندی اولیه بیشتری داشته و توانمندی محصول برای آنها اهمیت بالاتری دارد. این شرکت‌ها همچنین از دانش فنی موجود خود برای توسعه محصولات متنوع بهره می‌گیرند.

ج) شرکت‌هایی که به دنبال تنوع کسب‌وکار رفته‌اند؛ به دلیل

نموده و در نتیجه پارادایم رشد آنها به کلی متفاوت خواهد بود. بنابراین به کار بردن مکانیزم‌های مختلف با هدف تنوع‌بخشی به بازار هدف شرکت‌ها، از ضروریات اساسی سیاست‌گذاری در این حوزه خواهد بود اما بنگاه‌ها نیز باید به این نکته توجه داشته باشند که در این بخش همواره ناگزیر به استفاده از راهبرد تنوع و بالا بردن توانمندی‌های خود در زمینه محصول و مدیریت پروژه هستند.

References

منابع

- [1] Penrose, E. (1959). **The Theory of the Growth of the Firm**. Oxford University Press, Oxford.
- [2] Casper, S. (2007). **How do technology clusters emerge and become sustainable? Social network formation and inter-firm mobility within the San Diego biotechnology cluster**. *Research Policy*, 36(4), 438-455.
- [3] Davidsson, P., & Wiklund, J. (2000). **Conceptual and Empirical Challenges in the Study of Firm Growth**. In *Handbook of Entrepreneurship* (pp. 26-44). Blackwell Business.
- [4] Geroski, P. A. (2001). **Exploring the niche overlaps between organizational ecology and industrial economics**. *Industrial and Corporate Change*, 10(2), 507-540.
- [5] Gibb, A., & Davies, L. (1990). **In pursuit of frameworks for the development of growth models of the small business**. *International Small Business Journal*, 9(1), 15-31.
- [6] Diambeidou, M. B., François, D., Gailly, B., Verleysen, M., & Wertz, V. (2008). **10. An empirical taxonomy of start-up firms' growth trajectories. The dynamics between entrepreneurship, environment and education**, 193.
- [7] Clarysse, B., Bruneel, J., & Wright, M. (2011). **Explaining growth paths of young technology-based firms: structuring resource portfolios in different competitive environments**. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 5(2), 137-157.
- [8] Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). **An Evolutionary Theory of Economic Change**. Harvard University Press, Cambridge (MA).
- [9] Forbes, D. P. (2005). **Managerial determinants of decision speed in new ventures**. *Strategic Management Journal*, 26(4), 355-366.
- [10] Markman, G. D., Gianiodis, P. T., Phan, P. H., & Balkin, D. B. (2005). **Innovation speed: Transferring university technology to market**. *Research Policy*, 34(7), 1058-1075.
- [11] Delmar, F. (1997). **Measuring growth: methodological considerations and empirical results**. In: Donckels, R., & Miettinen, A. (eds.). *Entrepreneurship and SME Research: On its Way to the Next Millennium (199-216)*. Aldershot, UK: Ashgate.
- [12] Delmar, F., Davidsson, P., & Gartner, W. (2003). **Arriving at the high-growth firm**. *Journal of*

رشد سایر بخش‌های واجد این ویژگی‌ها نیز نمی‌تواند از الگوی چندلر (ابتدا افزایش مقیاس و سپس افزایش تنوع) پیروی کند مگر اینکه شرکت خاصی بتواند از طریق توسعه بازارهای صادراتی به مقیاس بالای تولید دست یابد (که این امر حداقل برای صنایع هوافضا قابل تحقق نیست). از این رو تنوع‌بخشی به محصول و حوزه کسب‌وکار از همان ابتدا برای آنها حیاتی است.

احتمالاً تولیدکنندگان قطعات خودرو در صورتی که بازار آنها ایران خودرو و سایپا بوده و مقیاس بالایی از تولید را هم از آنها طلب کنند بتوانند از طریق بالا بردن افزایش ظرفیت تولید و کیفیت محصول نهایی، کم‌کم رقبا را حذف و در بلندمدت به رشد خود ادامه دهند (با فرض عدم وجود فساد در تدارکات شرکت خریدار) اما شرکت‌هایی که تجهیزاتی خاص برای بازارهایی کوچک می‌سازند قطعاً نمی‌توانند از این الگو تبعیت کنند. انتظار می‌رود این الگو برای حوزه‌های دیگری نظیر تجهیزات مخابراتی، تجهیزات پزشکی و تولیدکنندگان ماشین‌آلات خاص هم صادق باشد.

از منظر توانمندی‌ها نیز مشخص شد که توانمندی‌های محصول و مدیریت پروژه برای شرکت‌های با رشد کمتر، اهمیت کمتری در مقایسه با شرکت‌های با رشد بیشتر دارد. به عبارت دیگر هنگامی که مکانیزم رشد شرکت‌ها تنها از طریق افزایش مقیاس تولید باشد توانمندی‌های توسعه محصول و مدیریت پروژه در فازهای ابتدایی چندان مهم تلقی نشده و در برابر، توانمندی تولید و تجهیزات اهمیت بالاتری پیدا می‌کنند اما برای رشد سریع در صنعت هوافضا نمی‌توان صرفاً به توانمندی‌های تولید و تجهیزات به منظور بالا بردن حجم تولید اکتفاء نمود و ضروری است بنگاه‌ها از همان ابتدا به توانمندی‌های توسعه محصول و مدیریت پروژه مجهز شوند.

در این صنعت، دولت نیازمند توجه به دو عامل کلیدی برای حصول رشد شرکت‌هاست: اول اینکه، سرمایه‌گذاری بر روی توانمندسازی آنها می‌تواند منجر به رشد شرکت‌ها شود و دوم اینکه، این توانمندی‌ها نمی‌تواند صرفاً منحصر به یک حوزه باشد چرا که طبق این مطالعه، حداقل شرکت‌های صنعت فوق برای رشد نیازمند راهبرد تنوع هستند. در واقع عدم بهره‌برداری از مقیاس بالای بازار، باعث می‌شود که این شرکت‌ها نتوانند برای رشد سریع از اقتصاد مقیاس استفاده

international competitiveness, 22(4831), 69-101.

[26] Kim, L. (1997). **Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning**. Harvard Business Press.

[27] Panda, H., & Ramanathan, K. (1997). **Technological capability assessment as an input for strategic planning: Case studies at Electricité de France and Electricity Generating Authority of Thailand**. *Technovation*, 17(7), 359-390.

[28] Figueiredo, P. N. (2002). **Does technological learning pay off? Inter-firm differences in technological capability-accumulation paths and operational performance improvement**. *Research Policy*, 31(1), 73-94.

[29] Figueiredo, P. N. (2006). **Motion or inertia, decades or years? Research on 'dynamics'(rate) of technological capability building in the context of late industrialisation: time to move forward? Evidence from empirical studies in Brazil**.

[30] Souzanchi Kashani, E., Talebi Eskandari, S., & AliAsgari, V. (2014). **Exploring the Organizational Capabilities of Four KnowledgeBased Firms in the Technology's Incubator of Sharif University**. *Journal of Science & Technology Policy*, 6(3), 39-54. {In Persian}.

[31] Kiamehr, M. (2013). **Technological Capabilities of Complex Capital Goods in Developing Economies: The Case of a Company in Iran's Hydro Electricity Generation Industry**. *Journal of Science & Technology Policy*, 6(1), 67-80. {In Persian}.

[32] Souzanchi Kashani, E., & Zeinaloo, M. (2015). **Analyzing the Pattern of Learning Technological Capabilities in Knowledge-Based Firms: Cases in Electronics Equipment Industry**. *Journal of Science & Technology Policy*, 7(3), 23-38. {In Persian}.

[33] Yin, R. (2014). **Case study research: design and methods**. 5th edition, SAGE Publications Ltd, London, U.K.: 273

[34] Chandler, A. D., & Hikino, T. (1990). **Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism**. Cambridge, Mass: Belknap Press.

Business Venturing, 18, 189-216.

[13] Murphy, G. B., Trailer, J. W., & Hill, R. C. (1996). **Measuring performance in entrepreneurship**. *Journal of Business Research*, 36, 15-23.

[14] Chandler, G. N., & Hanks, S. H. (1993). **Measuring the performance of emerging businesses: A validation study**. *Journal of Business venturing*, 8(5), 391-408.

[15] Garnsey, E., & Heffernan, P. (2005). **Growth setbacks in new firms**. *Futures*, 37(7): 675-697.

[16] Weinzimmer, L. G., Nystrom, P. C., & Freeman, S. J. (1998). **Measuring organizational growth: Issues, consequences and guidelines**. *Journal of management*, 24(2), 235-262.

[17] Garnsey, E. (1998). **A theory of the early growth of the firm**. *Industrial and corporate change*, 7(3), 523-556.

[18] Coad, A., Cowling, M., & Siepel, J. (2016). **Growth processes of high-growth firms as a four-dimensional chicken and egg**. *Industrial and Corporate Change*, 26(4), 537-554.

[19] Churchill, N. C. (1997). **The six key phases of company growth**. *Mastering enterprise*, 213-219.

[20] Packard, D. (1995). **The HP Vfev: How Bill Hewlett and I Bilt our Company**. New York: Harper Collins.

[21] Miozzo, M., & DiVito, L. (2016). **Growing fast or slow?: Understanding the variety of paths and the speed of early growth of entrepreneurial science-based firms**. *Research Policy*, 45(5), 964-986.

[22] Malerba, F. (2015). **Young and small Brazilian firms: do technological capabilities matter for growth?** (Working paper).

[23] Lall, S. (1992). **Technological capabilities and industrialization**. *World evelopment*, 20(2), 165-186.

[24] BELL, M., & PAVITT, K. (1993). **Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries**. *Industrial and Corporate Change*, 2(2), 157-210.

[25] Bell, M., & Pavitt, K. (1995). **The development of technological capabilities**. *Trade, technology and*

Examining the Relations between Firm's Growth and the Growth of Technological Capabilities in the Aerospace Industry: What are the Characteristics of High-Growth Knowledge based Firms?

**Ebrahim Souzanchi Kashani^{1*},
Sina Kamjoo Bagheri², Ali Anvari²**

1- Assistant Professor, Graduate School of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

2- Student of MBA, Graduate School of Management and Economics, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

Abstract

This research concerns about two critical problems. First the relation between firm's growth and the growth of their technological capabilities and second the characteristics of the high-growth firms. Through case study of nine successful companies in the aerospace manufacturing industry, the first problem shows a meaningful relationship between the two aforementioned factors. Our analysis of the second aspect reveals that high-growth firms are characterized by diversification strategy. Therefore, the growth pattern in this industry is in contrast to Chandler's model suggesting the volume expansion in the initial stages. We divided firms into three distinct categories; those with no diversification strategy, others with product diversification strategy and finally firms with business diversification strategy. The differences of their pattern of technological capabilities then have been analyzed and some

recommendations for policy are suggested at the end.

Keywords: Firm's Growth, Technological Capability, High-Growth, Diversification Strategy

* Corresponding author: souzanchi@sharif.edu