

مدل ارتقای توانمندی فناوری در بخش اویونیک ایران؛ جهت‌گیری استراتژیک و اثر مداخله‌گری توانمندی پویای فناوری

محمد نقی زاده^{۱*}، سید حبیب‌ا... طباطبائی^۲، منوچهر منطقی^۳، پیام حنفی زاده^۴،
رضا نقی زاده^۵

۱- دانشجوی دکترای مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبائی

۲- دانشیار، عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

۳- دانشیار، مدرس دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی

۴- دانشیار، عضو هیأت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

۵- دانشجوی دکترای سیاست‌گذاری علم و فناوری، دانشگاه تربیت مدرس

دریافت: ۹۱/۲/۸

پذیرش: ۹۰/۹/۲۴

چکیده

با توجه به اهمیت استراتژیک بخش اویونیک در صنایع هوایی و همچنین حضور در لبه‌های فناوری، سرریزهای فراوان به دیگر بخش‌ها و اشتغال‌زایی فراوان این بخش در سال‌های اخیر، تمرکز سیاست‌گذاران توسعه فناوری در حوزه هوافضای کشور به این بخش معطوف شده و بر لزوم ارتقای توانمندی فناوریانه بنگاه‌های فعال در آن تأکید شده است.

از این رو مقاله حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال مهم است که الگوی مناسب برای ارتقای توانمندی فناوری در شرکت‌های فناوری محور بخش اویونیک چه می‌باشد؟ در این صورت پس از تشکیل مدل مفهومی به انجام پیمایش و تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از ۱۱۱ شرکت دانش بنیان بخش اویونیک پرداخته شد و با استفاده از روش مدلسازی معادلات ساختاری، جهت و شدت روابط میان سازه‌های منتج به ارتقای توانمندی فناوری در این بنگاه‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

E-mail: mohamadnaghizadeh@yahoo.com

* نویسنده مسئول مقاله:



در پایان نیز به ارائه مدل ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه‌های بخش اویونیک ایران به همراه دستاوردها و پیشنهادهای مرتبط با آن پرداخته شد.

کلمات کلیدی: اویونیک، توانمندی فناوری، توانمندی پویای فناوری، جهت‌گیری استراتژیک سازمان.

۱- مقدمه

فناوری‌های اویونیک به عنوان یکی از مهم‌ترین بخش‌های صنایع هوایی، از جمله فناوری‌های برتر و پیچیده‌ای می‌باشند که الزامات خاصی برای توسعه و ارتقای آن در بنگاه‌های فناور نیاز است. فناوری‌های بخش اویونیک که شامل سیستم‌های ناوبری، سیستم‌های راداری، سیستم مدیریت ارتباطات، سیستم‌های سنسور و حس‌کننده وضعیت، سیستم‌های کنترل و ثبت اطلاعات، سیستم‌های کنترل پرواز، سیستم‌های خودکار، سیستم‌های کنترل ترافیک هوایی می‌شود، بالاترین میزان هزینه در بخش بودجه‌های توسعه را در هواپیماهای نظامی شامل می‌شود، به طوری که در هواپیمایی مانند اف-۱۴ و اف-۳۲ حدود ۸۰ درصد از بودجه توسعه این هواپیماها، صرف توسعه فناوری‌های اویونیک آن‌ها شد (هلفریک^۱، ۲۰۰۷). فناوری‌های اویونیک به سبب نزدیکی زیادی که با دو حوزه الکترونیک و هوافضا دارد، در حوزه‌هایی با فناوری برتر قرار می‌گیرد (آیسیک^۲، ۲۰۰۸). از ویژگی‌های این گونه از فناوری‌ها می‌توان از کوتاه بودن چرخه عمر، دانش بنیان بودن، پیچیدگی فنی زیاد و تغییرات رادیکال نام برد (رادوسویک، ۱۹۹۹). فناوری‌های اویونیک به علت ارتباط تنگاتنگ با فناوری‌های الکترونیک، نرم‌افزار، معماری سیستم، ابزارهای الکتریکی و سایر فناوری‌ها، ضمن بهره‌گیری از تحولات فزاینده در هر یک از بخش‌ها خود نیز به طور جدی دچار تحول شده است، به گونه‌ای که معماری سیستم‌های اویونیک در نسل پنجم خود قرار دارد که این نسل از فناوری‌ها به تنهایی

1. Helfrick
2. ISIC



خود متشکل از شش زیرنسل است که تنها در طول ۱۵ سال گذشته ارائه و عرضه شده‌اند. حرکت از سمت سیستم‌های مجزا به سمت سیستم‌های یکپارچه ماژولار^۱ و در سال‌های قبل حرکت به سمت فناوری‌های شبکه‌ای^۲ تنها در طول ۴ دهه رخ داده است که تغییر نسل‌های اولیه به‌طور متوسط ۱۵ سال طول کشیده است، در حالی که نسل‌های فعلی در کم‌تر از ۳ سال دچار تحول شده‌اند (بلک^۳، ۲۰۰۶).

از این رو شرکت‌های فعال در این بخش با تغییرات فناوری زیاد و در نتیجه محیط با تغییرات فزاینده‌ای روبه‌رو بوده‌اند. از الزامات این محیط تغییرات سریع در شایستگی‌های محوری مورد نیاز برای کسب مزیت رقابتی به‌وسیله بنگاه‌ها است. در این صورت توانمندی خلق و بازآرایی این توانمندی‌های فناورانه اهمیت فوق العاده‌ای دارد که به‌طور خاص ریشه در فرایندهای نهفته در **روتین‌های** سازمانی دارد.

با توجه به اهمیت راهبردی فناوری‌های اویونیک در کشور و لزوم توسعه آن، ضروری است تا زنجیره تأمین قوی که متشکل از بنگاه‌های فناور و پیشرو در این حوزه است، ایجاد شود که توسعه مستمر فناوری یکی از پیش‌فرض‌های اساسی آن است. از این‌رو تحقق این مسئله مهم در گرو داشتن سازمان‌هایی با توانمندی فناورانه بالا است که بتوانند به‌طور مستمر فناوری‌های پیشرفته اویونیک را کسب، جذب، بهبود و توسعه دهند.

در نتیجه مقاله حاضر به دنبال پاسخ به این سؤال مهم است که برای ارتقای توانمندی فناورانه

در بنگاه‌های بخش اویونیک چه مدلی مناسب بوده و چه پیشنهاداتی می‌توان ارائه داد؟

در راستای پاسخ‌گویی به این سؤال و با توجه به ویژگی‌های شرکت‌های بخش اویونیک از میان رویکردهای مختلف^۴، رویکرد توانمندی پویا-که ریشه در رقابت مبتنی بر نوآوری شومپترینی (شومپتر، ۱۹۳۴) دارد - مبنای مزیت رقابتی را در تخریب خلاق و

1. Integrated Modular Avionic
2. CPIOM & AFDX NETWORK
3. Black

۴. رویکردهایی شامل موقعیت‌یابی، مبتنی بر منابع و توانمندی پویا



باز ترکیب بدیعی از منابع موجود در قالب منابع پیشرو می‌داند، انتخاب شد (پاولو و ساوی^۱، ۲۰۰۶). اصولاً منشأ ایجاد دیدگاه توانمندی پویا را می‌توان بر اثر ایجاد صنایع با فناوری برتر و سرعت تغییرات در بازارهای مرتبط با آن دانست (تیس، ۱۹۹۷). به‌طور کلی با توجه به تحولات سریع محیطی و فناوری، لزوم ایجاد نوعی یکپارچگی و انعطاف‌پذیری در فعالیت‌های بنگاه‌های اقتصادی امری ضروری به نظر می‌رسد. در این محیط جهانی به‌شدت رقابت‌پذیر و در حال تغییر- که یکی از ویژگی‌های آن گستردگی جغرافیایی و سازمانی منابع نوآوری و تولید است، مزیت پایدار نیازمند چیزی بیش از مالکیت دارایی‌های به‌سختی قابل تقلید (دانش) است. این مزیت نیازمند مالکیت نوعی توانمندی پویای به‌سختی قابل تقلید است که به‌صورت مرتب توانایی خلق و بازآرایی توانمندی‌های سازمانی خاص مانند توانمندی فناوری، توانمندی بازاریابی، توانمندی تولیدی و... را فراهم آورد (تیس، ۲۰۰۹).

در حقیقت، توانمندی پویا می‌تواند به‌صورت توانایی‌هایی برای ۱- درک و شکل‌دهی فرصت‌ها و تهدیدات؛ ۲- استفاده از فرصت‌ها و ۳- حفظ رقابت‌پذیری از راه افزایش، ترکیب، محافظت و حتی بازآرایی^۲ دارایی‌های محسوس و نامحسوس سازمانی تعریف شود. این توانمندی‌ها اشاره به توانمندی‌های به‌سختی قابل تقلیدی دارد که نیازمند تطبیق‌پذیری با فرصت‌های فناورانه و نیازهای در حال تغییر مشتریان است. هم‌چنین شامل توانایی سازمان در شکل‌دهی اکوسیستمی که در آن فعالیت می‌کند، توسعه محصولات و فرایندهای جدید، طراحی و بهره‌برداری از مدل‌های کسب‌وکار است (تیس، ۲۰۰۹).

سؤال اساسی که به‌وسیله رویکرد توانمندی پویا به آن پاسخ داده می‌شود این است که چگونه شرکت‌ها می‌توانند در محیط‌های پویا و به‌سرعت در حال تغییر امروزی مزیت رقابتی پایداری را به‌دست آورند. این دیدگاه اشاره به توانایی شرکت‌ها در اصلاح، یکپارچه‌سازی و

1. Pavlou and Savi
2. Reconfiguration



پیکربندی مجدد منابع سازمانی برای هماهنگی با محیط‌های پویا و به سرعت در حال تغییر دارد (آیزنهارت و مارتین، ۲۰۰۰؛ هلفات و پتراف، ۲۰۰۳؛ تیس و همکاران، ۱۹۹۷). به‌طور کلی توانمندی پویا را می‌توان توانایی شرکت در یکپارچه‌سازی، ایجاد و بازآرایی شایستگی‌های داخلی و خارجی برای رویارویی با محیط‌های متغیر تعریف کرد (تیس و همکاران، ۱۹۹۷).

با ویژگی‌های بیان شده برای توانمندی پویا، به‌طور واضح مشخص است که این مفهوم با توانمندی عملیاتی^۱ و وظیفه‌ای که اشاره به توانایی انجام فعالیت‌های روزانه مانند برنامه‌ریزی تقاضا دارد، متمایز است (آیزنهارت و مارتین، ۲۰۰۰). توانمندی عملیاتی تنها می‌تواند این اطمینان را در سازمان ایجاد کند که عملیات‌های کسب‌وکار در قالب یک مسیر مورد انتظار جریان پیدا می‌کند. درمقابل، توانمندی پویا بر تغییرات تمرکز داشته و از آن جهت مهم است که انعطاف‌پذیری شرکت را افزایش داده و سازگاری آن را برای شناسایی و استفاده از فرصت‌های موجود در محیط در حال تغییر توسعه می‌دهد. توانمندی‌های پویا الزاماً مربوط به عملیات‌های کسب‌وکار خاصی نمی‌شود. آن‌ها به صورت عمیقی با سیستم‌های سازمانی، شامل فرایندهای کسب‌وکار، ساختار، فرهنگ و روابط گره خورده است (وانگ یی، ۲۰۰۹).

با توجه به تعاریف ارائه شده از توانمندی‌های^۲ وظیفه‌ای و توانمندی‌های پویا در ادبیات، می‌توان به این نکته دست پیدا کرد که توانمندی‌های پویا سبب خلق و بازآرایی توانمندی‌های وظیفه‌ای می‌باشند که این مسئله مهم در تحقیقات بسیاری بررسی شده است (زولو و وینتر، ۲۰۰۲؛ پاولو و ساوی، ۲۰۰۶؛ وانگ و احمد، ۲۰۰۷؛ دانیلز، ۲۰۰۸). از این رو باید بر این نکته تأکید کرد که عامل خلق توانمندی فناورانه به عنوان یکی از توانمندی‌های وظیفه‌ای در سازمان، توانمندی پویای فناوری می‌باشد.

1. Operational capability

۲. از این قسمت به بعد از واژه توانمندی استفاده می‌شود که معادل واژه شایستگی نیز است.



ماهیت توانمندی‌های پویا به گونه‌ای است که امکان خرید آن‌ها وجود ندارد بلکه باید ایجاد شوند و از راه کمک به خلق منابع و توانمندی‌های نادر و غیرقابل تقلید، عامل مزیت رقابتی پایدار در سازمان محسوب شوند. با توجه به موارد بالا می‌توان دریافت که سازمان چیزی فرای منابع و توانمندی‌ها یا شایستگی‌ها است و درواقع بعد دیگری که بر ابعاد شناختی تأکید دارد و پویایی را در سازمان پدید می‌آورد، بسیار مهم و کلیدی است (کتکال و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به رابطه منابع، توانمندی‌ها و توانمندی پویا می‌توان توانمندی پویا را توانمندی راهبردی دانست که خالق و بازآرایی‌کننده توانمندی‌ها و شایستگی‌های وظیفه‌ای هر سازمانی است (آندریوا و چائیکا، ۲۰۰۶؛ وانگ و احمد، ۲۰۰۷).

در این جا ضروری است تا فرایندهای کلی مطرح در حوزه توانمندی پویا بررسی شود. در راستای درک فرایندهای سطح شرکتی مرتبط با مدیریت منابع، تیس و همکارانش (۱۹۹۴، ۱۹۹۷) ابعاد توانمندی پویا را به صورت هماهنگی / یکپارچه‌سازی^۱، یادگیری^۲ و بازآرایی^۳ تجزیه کردند. اگر چه که پس از آن تیس با برخی از اصلاحات مفهوم توانمندی پویا را به سه توانمندی حس کردن، قاپیدن^۴، تغییر شکل دادن^۵ (بازآرایی) تقسیم می‌کند (تیس، ۲۰۰۷)، تحقیقات دیگر مانند دانیلز، پروتوگرو^۶ و همکاران نیز خارج از این موارد ابعاد جدیدی را مطرح نکرده و به طور عمده بر فعالیت‌های زیر مجموعه هر یک از این ابعاد تمرکز کرده‌اند (دانیلز، ۲۰۰۸؛ پروتوگرو و همکاران).

تحقیقات دیگری نیز وجود دارد که یادگیری را از این ابعاد جدا کرده است و به عنوان یکی از عوامل ایجادکننده توانمندی‌های پویا به شمار می‌رود (زولو و وینتر، ۲۰۰۲). بارالس مولینا^۷

1. Coordination/Integration
2. Learning
3. Reconfiguration
4. Seizing
5. Transforming
6. Protogerou
7. Barrales-Molina



و همکاران نیز با پذیرش این رویکرد به بررسی سایر ابعاد توانمندی پویا پرداخته‌اند (بارالس مولینا^۱ و همکاران، ۲۰۱۰).

با پذیرش ابعاد ذکر شده می‌توان توانمندی درک و حس کردن محیط را شامل سیستم‌های تحلیلی (و ظرفیت‌های فردی) برای یادگیری، حس کردن، فیلتر کردن، شکل دادن و تحت نظم درآوردن فرصت‌ها^۲ دانست (تیس، ۲۰۰۷). همچنین توانمندی قاپیدن و بهره‌برداری نیز شامل ساختارهای بنگاهی، رویه‌ها، طرح‌ها و محرک‌هایی برای بهره‌گیری از فرصت‌ها می‌شود و در ادامه توانمندی تغییر شکل و بازاریابی منابع (مدیریت تهدیدات) به هم‌سوسازی و باز هم‌سوسازی (تنظیم)^۳ ممتد دارایی‌های محسوس و غیر محسوس ویژه اشاره دارد (تیس، ۲۰۰۹).

در این میان توجه به این نکته اساسی بسیار مهم است که ایجاد این توانمندی‌های پویا خود ریشه در رویکردهای راهبردی سازمان‌ها دارد. در اصل سازمان‌های توسعه‌گرا که ویژگی‌هایی هم‌چون خطرپذیری‌پذیری، پیشرو بودن، آینده‌نگری و ابهام‌پذیری دارند، در خلق توانمندی‌های پویا موفق‌تر عمل می‌کنند. از این رو در نظر گرفتن این جهت‌گیری‌های استراتژیک سازمانی نیز می‌تواند در تبیین بهتر مدل ارتقای توانمندی فناوری در بخش اویونیک مؤثر واقع شود (لسبوا^۴ و همکاران، ۲۰۱۱؛ ارتگا، ۲۰۱۰؛ ژو و لی، ۲۰۱۰).

از این منظر، تحقیق حاضر به دنبال آن است که مشخص کند توانمندی پویای فناوری که منجر به خلق و بازاریابی توانمندی فناوری در شرکت‌های بخش اویونیک کشور می‌شود، چیست؟ این رابطه در صورت وجود به چه میزان است؟ و جهت‌گیری استراتژیک سازمان به چه میزان بر خلق توانمندی پویا اثرگذار است؟ در این راستا در بخش دوم این مقاله به توضیح سازه‌های تحقیق و پیشینه آن پرداخته شده است. در بخش سوم مقاله، روش تحقیق تشریح

1. Barrales-Molina
2. Calibrate
3. Alignment
4. Lisboa



شده است و در بخش چهارم نتایج ارائه شده‌اند. در پایان نیز به ارائه مباحث و نتیجه‌گیری‌های لازم پرداخته شده است.

۲- سازه‌های تحقیق

۲-۱- سازه توانمندی فناوری

در مجموع می‌توان توانمندی فناوریانه را مجموعه متنوعی از توانایی‌ها دانست که شرکت‌ها برای اکتساب، هضم، استفاده، تطبیق، تغییر و ایجاد فناوری لازم دارند (ارنست و همکاران، ۱۹۹۸). سانجایا لال با اشاره به جنبه‌های مختلف توسعه قابلیت‌های فناوریانه در سطح بنگاه، توانمندی‌های فناوریانه سطح بنگاه را در موارد زیر خلاصه کرد (لال، ۱۹۹۲؛ ۲۰۰۱).

- توانمندی سرمایه‌گذاری^۱: مهارت‌هایی برای شناسایی، آماده‌سازی، به‌دست آوردن فناوری برای طراحی، ایجاد، تجهیز، کارمندان و توسعه می‌باشند.
- توانمندی تولیدی^۲: از مهارت‌های ساده‌ای مانند کنترل کیفیت، تولید و نگهداری تا فعالیت‌های پیچیده‌تر مانند تطبیق، توسعه و... تا درخواست‌های تحقیقات، طراحی و نوآوری را شامل می‌شود.
- توانمندی ارتباطی^۳: مهارت‌هایی که برای انتقال اطلاعات، مهارت‌های تکنولوژیکی و دریافت آن‌ها از تأمین‌کنندگان، مشاوران، مقاطعه‌کاران و... لازم است. این ارتباطات نه تنها برای کارایی تولید که برای اشاعه فناوری هم مفید به کار می‌رود.

لال یک طبقه‌بندی مناسب را برای طبقه‌بندی سطح توانمندی فناوری برپایه وظیفه‌ای که شرکت‌ها انجام می‌دهند و درجه پیچیدگی ارائه می‌کند (لال، ۱۹۹۲؛ ۲۰۰۱). او برپایه این نوع‌شناسی، سه نوع توانمندی سرمایه‌گذاری، تولیدی و ارتباطی تعریف می‌کند که اگرچه با هم متفاوت هستند اما با یکدیگر در ارتباط هستند. در بسیاری از تحقیقات حوزه توانمندی

1. Investment capability
2. Production capability
3. Linkage capability



فناوری نیز از مدل سانجایا لال (۱۹۹۲، ۲۰۰۱) بهره گرفته می شود (وود و ویگل، ۲۰۱۱؛ یام و همکاران، ۲۰۱۱؛ زهرا و همکاران، ۲۰۰۷؛ فیلیپتی و پیراک، ۲۰۱۱)

با توجه به تعریف لال (۱۹۹۲) می توان سطح توانمندی فناوری را به چهار بعد اصلی تقسیم کرد که این ابعاد به همراه سنجه های مورد نظر در هر یک از آن ها در جدول ۱ ارائه شده است (جدول ۱).

جدول ۱ ابعاد و سنجه های سازه توانمندی فناوری (لال، ۱۹۹۲؛ ۲۰۰۱)

بعد	سنجه
توانایی سرمایه گذاری و پیش تولید	۱. سازمان ما توانایی مطالعات پیش امکان سنجی و امکان سنجی را برای پیشبرد فعالیت های خود دارد.
	۲. سازمان ما توانایی انتخاب سایت (فیزیکی) مجموعه و زمان بندی سرمایه گذاری را دارد.
	۳. سازمان ما توانایی ساختمان سازی (برای بنگاه های تولیدی)، خدمات جانبی، پیشنهاد و نصب تجهیزات را دارد.
	۴. سازمان ما توان آموزش و به کارگیری کارکنان متخصص را دارد.
	۵. سازمان ما توانایی طراحی فرایندهای پایه و همچنین طراحی و تأمین تجهیزات (یا ابزارهای مورد نیاز در حوزه خدمات) را دارد.
تولیدی تولید	۶. سازمان ما توانایی مهندسی محصول یا خدمت مثل جذب طرح محصول یا خدمت و انطباق جزئی با نیاز بازار را دارد.
	۷. سازمان ما توانایی مهندسی صنعتی، جریان کار، برنامه ریزی زمانی، مطالعات کارسنجی و زمان سنجی، کنترل موجودی را دارد.
	۸. سازمان ما در زمینه کسب لیسانس تکنولوژی های جدید و جذب آن ها موفق است.
	۹. سازمان ما دارای هماهنگی میان بخش های مختلف و توانایی بهبود کیفیت محصول یا خدمت است.
توانایی مهندسی تولید	۱۰. سازمان ما توانایی مهندسی تفصیلی (اجزا) ^۱ را دارد.
	۱۱. سازمان توانایی مهندسی فرایندهای ساده مثل برطرف کردن خطاها، بالانس خط (در بنگاه های خدماتی، منظور فرایند ارائه خدمت است)، کنترل کیفیت، نگهداری پیشگیرانه، جذب تکنولوژی های فرایند را دارد.
	۱۲. سازمان ما توان بهره گیری حداکثری از تجهیزات، تطابق فرایند و کاهش هزینه ها را دارد.
	۱۳. سازمان ما توانایی نوآوری فرایند و محصول (یا خدمت) در داخل سازمان را دارد.
	۱۴. سازمان ما توانایی تحقیقات پایه را دارد.
توانایی ارتباط با بازار	۱۵. سازمان ما توانایی تدارک داخلی کالاها، خدمات و تجهیزات مورد نیاز خود را (برای رفع نیازهای سازمان) دارد.
	۱۶. سازمان ما توان تبادل اطلاعات با تأمین کنندگان و مذاکرات لازم برای قراردادهای فناوری را دارد.
	۱۷. سازمان ما توان انتقال فناوری از تأمین کنندگان داخلی (درون سازمانی یا تأمین کنندگان داخلی) را دارد.
	۱۸. سازمان ما نسبت به برقراری روابط علمی و فناوری با دیگر نهادها اقدام کرده و توانایی تحقیق و توسعه مشترک را دارد.
	۱۹. سازمان ما توانایی انتقال و واگذاری حق امتیاز فناوری خود به دیگران را دارد.

1. Detail engineering



۲-۲- سازه توانمندی پویای فناوری

در برخی از تحقیقات به‌ویژه تحقیقاتی که با هدف به‌کارگیری مفهوم توانمندی پویا به طور عام صورت پذیرفته است، این مفهوم را به‌عنوان مجموعه‌ای از توانمندی‌ها و فرایندها می‌دانند که در کل سازمان جریان دارد؛ به عنوان مثال پروتوگرو و همکاران (۲۰۰۷) با کمک گرفتن از مفهوم توانمندی پویا به‌طور فراگیر در کل سازمان به بررسی رابطه آن با شکل‌گیری توانمندی وظیفه‌ای بازاریابی می‌پردازد. اما در برخی از تحقیقات دیگر به بررسی توانمندی‌های پویای ویژه (که منجر به ایجاد توانمندی وظیفه‌ای خاصی در سازمان می‌شود) می‌پردازند که برخی از آن‌ها شامل توانمندی پویای تولید محصولات جدید (پاولو و ساوی، ۲۰۰۶)، توانمندی مدیریتی پویا (آدner و هلفات^۱، ۲۰۰۳) و توانمندی بازاریابی پویا (برونی و ورونا^۲، ۲۰۰۹) می‌باشد و گرایش تحقیقات جدید در حوزه توانمندی‌های پویا به سمت تخصصی‌شدن و تفسیر مفاهیم آن در قالب بخش‌های وظیفه‌ای سازمان است.

ایستربی اسمیت^۳ و همکاران (۲۰۰۹) در مقاله‌ای که به بررسی مباحث حوزه توانمندی پویا و آینده آن می‌پردازد، بر انجام تحقیقات متمرکزتر برای بررسی ارتباط توانمندی پویا با توانمندی‌های وظیفه‌ای تأکید کردند. از این رو در تحقیق حاضر سعی بر آن است تا با به‌کارگیری مفهوم توانمندی پویا، دیگر مفاهیم کمک‌کننده به تقویت مدل و فرایندهای ویژه‌ای که منجر به خلق و ارتقای توانمندی فناوری در شرکت‌های بخش ناوبری الکترونیک ایران، سازه‌ای با عنوان توانمندی فناوری پویا توسعه داده می‌شود و نقش آن در ارتقای توانمندی فناوری به‌عنوان مهم‌ترین عامل خلق توانمندی فناوری در صنعتی با تغییرات زیاد بررسی شود.

1. Adner and Helfat

2. Bruni and Verona

3. Easterby-Smith



با توجه به این موارد می توان در حوزه فناوری و مدیریت فناوری، توانمندی درک و حس کردن محیط را شامل مواردی هم چون شناسایی بازار و مشتریان هدف و نیازهای در حال تغییر آن ها، شناسایی و انتخاب فناوری های جدید، دریافت نوآوری های تأمین کنندگان و مکمل ها دانست (تیس، ۲۰۰۹).

در ادبیات مرتبط با این حوزه، این موارد در قالب مفاهیم مختلف استفاده قرار شده اند؛ به عنوان مثال پاولو و ساوی (۲۰۰۶) از مفهوم گرانش به بازار (کوهلی و جاورسکی^۱، ۱۹۹۰) برای توضیح درک کردن و حس کردن محیط استفاده کردند. هم چنین ستین دامار و همکاران (ستین دامار^۲ و همکاران، ۲۰۰۹) با استفاده از مفهوم توانمندی پویا به توضیح فعالیت های مرتبط با مدیریت فناوری پرداختند و با این استدلال که مدیریت فناوری توانایی استفاده کارآمد از دانش و مهارت های فنی نه تنها برای توسعه و خلق محصولات، خدمات و فرایندهای جدید بلکه برای بهبود فناوری های موجود، خلق دانش ها و مهارت های جدید برای پاسخ گویی به محیط کسب و کار رقابتی امروز است، (جین و زدویتز^۳، ۲۰۰۸) مدیریت فناوری و توانمندی های پویا را در یک راستا برشمردند (ستین دامار و همکاران، ۲۰۰۹). در این میان فرایندهای شناسایی و انتخاب فناوری بر فرایندهای هوشمند و جمع آوری داده، جستجو و ممیزی در راستای شناسایی تحولات بازار و فناوری ها تکیه دارند (ستین دامار و همکاران، ۲۰۰۹).

توانمندی قاپیدن و بهره برداری نیز که شامل ساختارهای بنگاهی، رویه ها، طرح ها و محرک هایی برای بهره گیری از فرصت ها می شود، شامل راه حل هایی برای پاسخ گویی به نیازهای بازار، مشتریان و چگونگی آن، ساختارها و برنامه هایی برای تصمیم گیری های مناسب و در نهایت ایجاد نوعی تعهد می شود (تیس، ۲۰۰۹). در حوزه فناوری

1. Kohli and Jaworski
2. Cetindamar
3. Jin and Zedtwitz



فعالیت‌هایی هم‌چون برنامه‌هایی برای اتصال فناوری و بازار به یکدیگر هم‌چون تدوین نقشه راه فناوری (فال و همکاران، ۲۰۰۱) و یا فعالیت‌های اکتساب و بهره‌برداری (ستیندامار و همکاران، ۲۰۰۹) مرتبط با این توانمندی است. هم‌چنین ارتباط مناسب با سایر نهادها و سازمان‌ها شامل همکاری‌های کم عمق^۱ تا عمیق^۲ (رادوسویک، ۱۹۹۹) و توجه به عوامل غیراقتصادی مانند ارزش‌ها و فرهنگ برای ایجاد وفاداری، تعهد (تیس، ۲۰۰۹) و تن دادن به تغییر و پذیرش موارد مرتبط^۳ با آن (دانیل^۴، ۲۰۰۸) در میان مشتریان نیز می‌تواند از مصادیق توانمندی قاپیدن و بهره‌برداری باشد.

در نهایت نیز توانمندی، تغییر شکل و بازآرایی است. تیس (۲۰۰۹) ساختارهای با اتصالات ضعیف‌تر، پذیرش نوآوری باز، مهارت‌های یکپارچه‌سازی و هماهنگی، هم‌افزایی میان فعالیت‌های مختلف، یادگیری و مدیریت دانش و محافظت از دارایی‌های فکری را از مصادیق این توانمندی می‌داند. در این میان مباحثی هم‌چون توانمندی هماهنگ‌سازی (مالون و کروستون^۵، ۲۰۰۴)، توانمندی یکپارچه‌سازی (ویک و روبرتس^۶، ۱۹۹۳)، ظرفیت جذب به‌عنوان مکانیزم‌های اساسی یادگیری (کوهن و لوینتال^۷، ۱۹۹۰)، محافظت از فناوری (ستیندامار و همکاران، ۲۰۰۹) و توانمندی بازآرایی (پاولو و ساوی، ۲۰۰۶) به عنوان مفاهیم مورد استفاده برای توضیح توانمندی تغییر شکل و بازآرایی مطرح است.

با توجه به موارد اشاره شده، به س‌طور کلی چهار بعد اصلی به‌کار رفته برای توانمندی پویای فناوری به همراه سنجه‌های به‌کار رفته در جدول ۲ مشاهده می‌شود (جدول ۲).

-
1. Shallow
 2. Deep
 3. Willingness to cannibalize
 4. Daneel
 5. Malone and crowston
 6. Weick and Roberts
 7. Cohen and Levinthal



جدول ۲ ابعاد و سنجه‌های سازه توانمندی پویای فناوری

سنجه	بعد
۱. ما به صورت مرتب محیط را برای شناسایی فرصت‌های فناوری پایش می‌کنیم. ۲. ما به صورت مستمر آثار محتمل حاصل از تغییرات فناوری‌های خود را بر مشتریان بررسی می‌کنیم تا در مسیر خواسته‌های مشتریان خود باشد. ۳. ما در پیاده‌سازی ایده‌های جدید فناوری مؤثر و موفق عمل می‌کنیم. ۴. ما زمان زیادی را برای پیاده‌سازی ایده‌های مرتبط با فناوری‌های جدید و همچنین توسعه فناوری‌های موجود اختصاص می‌دهیم. ۵. ما نسبت به تغییرات مهم در فناوری‌های رقیبی خود به سرعت پاسخ می‌دهیم. ۶. ما یک فرایند تحقیق و توسعه داخلی قوی داریم که ما را در انتخاب فناوری‌های جدید یاری می‌دهد. ۷. ما دارای فرایندهای مؤثر برای بهره‌برداری از فناوری‌ها و نوآوری‌های به‌وجود آمده به‌وسیله تأمین‌کنندگان، مجموعه‌های مکمل^۱ و مشتریان خود می‌باشیم. ۸. ما فرایندهای مؤثر شناسایی بخش‌های مختلف بازار هدف برای توسعه فناوری داریم. ۹. ما فرایندهای مؤثر برای شناسایی نیازهای فناوری در حال تغییر مشتریان داریم. ۱۰. ما رابطه عمیقی با محققان دانشگاهی و جوامع علمی و تحقیقاتی داریم و به‌طور مرتب درهمایش‌ها و نشست‌های علمی حوزه خود حضور داریم و به مطالعه مستندات علمی حوزه خود می‌پردازیم.	توانمندی درک و حس کردن^۱ (پاولو و ساوی، ۲۰۰۶)
۱۱. ما از پروژه‌های توسعه فناوری حمایت می‌کنیم حتی اگر به صورت بالقوه بتوانند ارائه فناوری‌های فعلی ما را در آینده با چالش مواجه کنند. ۱۲. ما به آسانی یک مجموعه از توانایی‌ها را با مجموعه‌ای دیگر جهت پذیرش فناوری جدید عوض می‌کنیم. ۱۳. ما از تکنولوژی‌های جدید حتی با وجود اینکه تسهیلات (ماشین آلات) تولیدی (در مجموعه‌های خدماتی ساختار تولیدی موجود) موجودمان را از دور خارج کنند، استقبال می‌کنیم. ۱۴. ما به خاطر فناوری‌های جدید و فروش آنها، حاضریم فناوری‌های موجودمان را نیز حذف و قربانی کنیم. ۱۵. ما دارای نقشه راه فناوری هستیم که تبیین‌کننده مسیر حرکت ما با توجه به زیرساختها و منابع موجود شرکت، محصولات، بازارها و به تبع آن فناوری‌های موردنیاز است. ۱۶. ما به طور مرتب دارایی‌های فناوری خود را ممیزی می‌کنیم و دارای مکانیزم‌های کنترلی مؤثر جهت شناسایی مناسب بودن فعالیت‌های توسعه فناوری خود هستیم. ۱۷. شرکت ما دارای رهبری مناسبی است که سبب ایجاد تعهد و انگیزه برای توسعه فناوری می‌شود. ۱۸. ما به طور مرتب فاکتورهای غیراقتصادی، ارزش‌ها و فرهنگ‌های تحت تأثیر فناوری خود را مورد ارزیابی قرار می‌دهیم.	توانمندی بهره برداری و قاییدن (دانیل، ۲۰۰۸؛ تیس، ۲۰۰۹)
۱۹. ما در یادگیری و اکتساب فناوری‌ها و دانش‌های جدید در شرکت موفقیم. ۲۰. ما در توسعه دانش‌ها و بینش‌های جدید که پتانسیل اثرگذاری روی توسعه فناوری‌ها دارد، مؤثر عمل می‌کنیم. ۲۱. ما رویتین‌های اثربخشی برای شناسایی، ارزش‌گذاری و ورود اطلاعات و دانش در شرکت داریم. ۲۲. ما رویتین‌های اثربخشی برای جذب فناوری‌ها و دانش‌های جدید داریم و در یکپارچه‌سازی دانش موجود خود با اطلاعات و دانش اکتسابی جدید موفق هستیم. ۲۳. ما در به‌کارگیری اطلاعات، دانش و فناوری‌های داخلی و خارجی در قالب کاربردهای محسوس و محصولات جدید موفق هستیم. ۲۴. ما به خوبی از دارایی‌های دانشی خود از راه‌های مختلف محافظت می‌کنیم.	توانمندی یادگیری (کوهن و لویستال، ۱۹۹۰)
۲۵. ما در شرکت خود اطمینان داریم که کلیه وظایف کاری (فعالیت‌ها، طرح‌ها و گزارش‌ها) با یکدیگر به خوبی متناسب و هماهنگ هستند. ۲۶. شرکت ما دارای هماهنگی مناسبی در بخش‌های مختلف خود است و میان وظایف و فرایندهای کاری افراد و مهارت‌های آنان سازگاری کامل وجود دارد. ۲۷. در شرکت ما منابع به صورت عادلانه‌ای میان بخش‌های مختلف توزیع شده است. ۲۸. ما به صورت مؤثری فعالیت‌های خود را برای مدیریت شرایط به‌سرعت در حال تغییر به یکدیگر مرتبط کرده و یکپارچه می‌سازیم. ۲۹. ای مختلف سازمان ما به صورت جمعی فعالیت‌های خود را انجام می‌دهند تا بتوانند نیازهای مختلف را پوشش دهند. ۳۰. ما دارای یک درک مشترک از وظایف و مسئولیت‌های یکدیگر هستیم و به‌خوبی می‌دانیم کدام یک از اعضای شرکت مهارت‌ها و دانش ویژه‌ای مرتبط با کار ما دارد. ۳۱. در شرکت ما مشوق‌های مؤثری برای ترغیب افراد به توسعه فناوری وجود دارد. ۳۲. در شرکت ما راهکارهای مؤثری برای کنترل موارد تخلف که ارزشی راهبردی برای شرکت است، وجود دارد.	توانمندی بازآرایی مالون و کروسون، ۲۰۰۴؛ ویک و روبرتس، ۱۹۹۳؛ تیس، ۲۰۰۹)

1. Sense

۲. مجموعه‌ها و کسب‌وکارهایی است که محصول یا خدمتی را می‌فروشند و محصولات یا خدمات مجموعه دیگری را با ایجاد ارزش برای مشتریان دوطرفه تکمیل می‌کنند. مانند آی بی ام و مایکروسافت.



۲-۳- سازه جهت‌گیری استراتژیک

جهت‌گیری استراتژیک اثری عمیق بر ابعاد مختلف سازمان، کارایی و مزیت رقابتی دارد (ماریون^۱، ۲۰۰۶). برای این مورد چارچوب‌های متعددی وجود دارد (مایلز و اسنو^۲، ۱۹۷۸؛ ونکاترامن^۳، ۱۹۸۹). در این میان نوع‌شناسی مایلز و اسنو (۱۹۷۸) از اهمیت بسیاری برخوردار است.

ونکاترامن (۱۹۸۹) اشاره می‌کند که می‌توان پنج بعد اصلی را برای شناسایی جهت‌گیری استراتژیک سازمان‌ها تعیین کرد. این پنج بعد شامل موارد زیر است.

- میزان تهاجمی بودن: به میزانی که یک شرکت با توجه به منابع در اختیار خود برای به‌دست آوردن موقعیت برتر نسبت به رقبا تلاش می‌کند.
 - میزان تجزیه و تحلیل‌گری: به میزانی که سازمان برای حل مسائل و تصمیم‌گیری‌های خود از روش‌های کمی و نظام‌مند استفاده می‌کند.
 - آینده‌نگری: به میزانی که سازمان ملاحظات بلندمدت را در برابر ملاحظات کوتاه‌مدت مورد توجه قرار می‌دهد.
 - پیش‌فعالی: به میزانی که یک سازمان بر حوزه‌های جدید و فرصت‌های نوظهور تأکید دارد.
 - خطرپذیری‌پذیری: به خطرپذیری شرکت‌ها درخصوص تخصیص منابع، بازارها و فرصت‌های جدید تأکید دارد.
- به هر مقدار که سازمانی تهاجمی‌تر، پیش‌فعال‌تر، آینده‌نگرتر و خطرپذیری‌پذیرتر باشد، به سمت رویکرد استراتژیک پیشرو تمایل دارد و بالعکس آن به سمت رویکردهای دفاعی و واکنشی گرایش دارد.

1. Marion
2. Miles and Snow
3. Venkatraman



با توجه به موارد اشاره شده، به طور کلی پنج بعد اصلی به کار رفته برای جهت گیری استراتژیک به همراه سنجه‌های به کار رفته در جدول ۳ مشاهده می شود (جدول ۳).

جدول ۳ ابعاد و سنجه‌های سازه جهت گیری استراتژیک (Marion, 2006)

سنجه	بعد
۱. ما زمان تصمیم‌گیری‌های مهم رویکردهای محافظه‌کارانه‌تری را به کار می‌گیریم. ۲. به طور کلی عملیات‌های ما نسبت به رقبای ما کم‌تر خطرپذیری دارد.	خطرپذیری پذیری
۳. ما در تصمیم‌گیری‌های خود تمایل به استفاده از مسائل آماری و تحلیلی داریم. ۴. ما نیازمند اطلاعات مبتنی بر واقعیت‌ها برای پشتیبانی از تصمیم‌گیری‌های روزانه خود هستیم. ۵. ما تجزیه و تحلیل‌های جامعی را برای شناسایی فرصت‌ها و چالش‌های پیش روی هر یک از کسب و کارهای خود انجام می‌دهیم.	تحلیل گیری
۶. ما سودآوری فعلی خود را برای به دست آوردن سهم بازار قربانی می‌کنیم. ۷. برای سازمان ما گرفتن سهم بازار از جریان نقدینگی مهم‌تر است. ۸. ما اغلب از قیمت‌شکنی برای افزایش سهم بازار خود استفاده می‌کنیم.	آینده نگری
۹. ما با مشتریان خود رابطه قوی داریم. ۱۰. ما هماهنگی میان بخش‌های مختلف سازمان خود و/ یا خطوط تولید خود را بهینه کرده‌ایم. ۱۱. یک محرک دائمی در شرکت ما برای افزایش کارایی وجود دارد. ۱۲. ما به صورت عمومی ظرفیت خود (آماده‌سازی برای مدیریت حجم بالاتری از کسب‌وکارها) را قبل از رقبای خود برای انجام یک کار یکسان افزایش می‌دهیم. ۱۳. ما نوآوری‌ها را به سرعت در مجموعه خود می‌پذیریم.	پیش‌فعالی
۱۴. ما سودآوری فعلی خود را برای به دست آوردن سهم بازار قربانی می‌کنیم. ۱۵. برای سازمان ما گرفتن سهم بازار از جریان نقدینگی مهم‌تر است. ۱۶. ما اغلب از قیمت‌شکنی برای افزایش سهم بازار خود استفاده می‌کنیم.	میزان تهاجمی بودن



۳- روش تحقیق

در این مقاله برای پیاده‌سازی مفاهیم ارائه شده، از رویه چرچیل (۱۹۷۹) استفاده شد، اگرچه که تلاش شده است تا حد امکان از قیاس‌های موجود استفاده شود. در این تحقیق نخست تلاش شد تا محدوده هر سازه مشخص شود. در مرحله دوم مجموعه زیادی از سنج‌ها برای هر مفهوم با توجه به ادبیات تحقیق و پیشینه آن توسعه داده شد که در پایان برپایه آن، موارد مورد نظر براساس با هدف تحقیق استخراج شد و در نهایت با استفاده از پیش آزمون موارد استخراج شده، اصلاحات نهایی شدند.

در این تحقیق تلاش زیادی صورت گرفت تا موارد ارائه شده، حداکثر صراحت و شفافیت را برای درک آسان‌تر به‌وسیله مدیران شرکت‌ها داشته باشد. پس از تهیه پرسشنامه و تأیید آن به‌وسیله پنل خبرگان تحقیق (که شامل ۳ نفر از متخصصان دانشگاهی فعال در حوزه توسعه فناوری و ۲ نفر از متخصصان بخش اویونیک شامل مدیر صنعت و یکی از خبرگان با تجربه این حوزه بود)، با پیگیری‌های صورت گرفته تعداد مناسبی پرسشنامه برگشت داده شد که در مرحله گردآوری داده تصریح شده است و در نهایت برای ورودی به مرحله بعد مهیا شد.

پس از بررسی روایی محتوا در مراحل اولیه تحقیق، آزمون‌های روایی سازه و پایایی روی داده‌ها انجام شد تا داده‌ها برای آزمون فرضیه‌ها تأیید شوند. در مرحله روایی سازه‌ها با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفت و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ بررسی شد. سپس با استفاده از مدل معادلات ساختاری، نسبت به آزمون فرضیه‌ها و هم‌چنین ارائه مدل ساختاری مربوطه اقدام شد. برای انجام معادلات ساختاری نیز ۴ قدم اساسی مدنظر قرار گرفت که شامل ارائه آمار توصیفی، تشکیل متغیرهای تجمعی (ابعاد سازه‌ها) (قاسمی، ۱۳۸۹؛ کالتمن و همکاران، ۲۰۰۸)، تشکیل سازه‌های انعکاسی (مدل‌های اندازه‌گیری) و تأیید با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی (حنفی‌زاده، رحمانی، ۱۳۸۹؛ قاسمی، ۱۳۸۹؛ کالتمن و همکاران، ۲۰۰۸) و تشکیل و تأیید مدل ساختاری (قاسمی، ۱۳۸۹؛ کالتمن و همکاران، ۲۰۰۸) می‌گردد. هم‌چنین مراحل کلی روش تحقیق در نمودار ۱ قابل ملاحظه است.



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

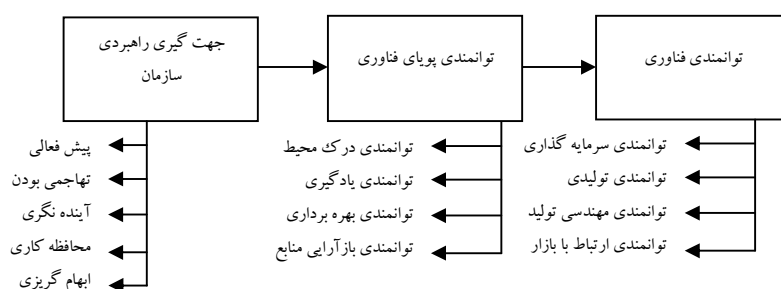
جامعه آماری این تحقیق شامل شرکت‌های فعال در حوزه نوابری الکترونیک (اعم از سخت‌افزار و نرم‌افزار) و اجزای مرتبط با آن است که در حوزه نوابری الکترونیک فعالیت داشته یا به‌طور بالقوه امکان فعالیت دارند و بیش از یک‌سال از تشکیل آن‌ها می‌گذرد. تعداد جامعه مورد نظر حدود ۲۰۰ شرکت است که از این میان با استفاده از روش خوشه‌بندی چند مرحله‌ای ۱۲۵ شرکت انتخاب شد که در نهایت پس از توزیع و دریافت پرسشنامه‌ها، داده‌های تعداد ۱۱۱ شرکت تأیید و مورد استفاده قرار گرفت.

۳-۲- سنجش و اندازه‌گیری

در این بخش سازه‌های تحقیق و سنجه‌هایی که آن‌ها را می‌سنجد، بررسی می‌شود. قابل ذکر است که متغیر وابسته این تحقیق میزان توانمندی فناوری در بنگاه- متشکل از چهار بعد و نوزده سنج- و متغیر مستقل آن، سازه جهت‌گیری استراتژیک است که متشکل از پنج بعد و



۱۶ سنجه است و در نهایت متغیر مداخله‌گر توانمندی پویای فناوری است که متشکل از ۴ بعد و ۳۲ سنجه است. هم‌چنین دو متغیر کنترل عمر سازمان و تعداد کارکنان نیز مورد بررسی است. مدل پیشنهادی تحقیق که از بخش‌های ۱ و ۲ مقاله حاضر استخراج شده، در نمودار ۲ نمایش داده شده است.



نمودار ۲ مدل پیشنهادی تحقیق

نحوه توزیع شرکت‌ها برحسب عمر سازمان و تعداد کارکنان که همه آن‌ها از شرکت‌های فعال در بخش اویونیک کشور به‌صورت بالفعل یا بالقوه می‌باشند، در جدول‌های ۴ و ۵ قابل ملاحظه است.

جدول ۴ طبقه‌بندی شرکت‌های بررسی‌شده براساس عمر سازمان

۳۵	۳۹	۵-۰ سال
۴۷,۵	۵۳	۱۵-۵ سال
۱۷,۵	۱۹	۱۵ سال و بیش‌تر



جدول ۵ طبقه‌بندی شرکت‌های بررسی شده براساس تعداد کارکنان سازمان

۱۰-۰۰	۳۶	۳۲
۱۱-۱۰۰ سال	۵۴	۴۸,۵
۱۰۰ نفر و بیش‌تر	۲۱	۱۹,۵

۴- نتایج تحقیق

۴-۱- روایی و پایایی سازه‌ها

در این تحقیق سه سازه- متغیر پنهان- اصلی وجود دارد. از آنجایی که از مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی^۱ برای عملیاتی‌سازی سازه‌ها استفاده شده است، در این صورت از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی برای ارزیابی اعتبار و روایی سنج‌ها استفاده می‌شود که این کار با استفاده از نرم‌افزار آموس ۱۸ صورت گرفته است. در مدل‌سازی معادلات ساختاری به تعداد سازه‌های استفاده شده در مدل، مدل‌های اندازه‌گیری وجود دارند و در جدول‌های ۶ و ۷، ۸ سازه‌های مختلف موجود در تحقیق حاضر به همراه شاخص‌های برازش آن‌ها و ابعاد هر یک مشخص شده است.

جدول ۶ شاخص‌های برازش سازه توانمندی فناوری و ابعاد آن

شاخص‌های برازش کلی مدل		رابطه متناظر	t-value	ضرائب استاندارد	مسیرهای سازه توانمندی فناوری	
Chi-square	۳/۷				توانمندی فناوری	سرمايه‌گذاري
P-value	۰/۱۵۵	تأیید رابطه	پیش فرض تأیید است	۰/۸۶۱	توانمندی فناوری	تولیدی
GFI	۰/۹۸۴	تأیید رابطه	۱۴,۵۸۷	۰/۹۳۲	توانمندی فناوری	مهندسي توليد
AGFI	۰/۹۲۲	تأیید رابطه	۱۴,۳۹۳	۰/۹۳۶	توانمندی فناوری	ارتباط با بازار
RMSEA	۰/۰۵۸	تأیید رابطه	۱,۱۴,۴۹۷	۰/۹۳۸	توانمندی فناوری	
RFI	۰/۹۷۷	تأیید رابطه				
NFI	۰/۹۹۲	تأیید رابطه				
PRATIO	۰/۳۳۳	تأیید رابطه				

1. Reflective



جدول ۷ شاخص‌های برازش سازه توانمندی پویای فناوری و ابعاد آن

شاخص‌های برازش کلی مدل		فرضیه متناظر	t-value	ضرائب استاندارد	مسیرهای سازه توانمندی فناوری
Chi-square	۰/۹۷۲	تأیید رابطه	پیش فرض تأیید است	۰/۹۰۵	توانمندی درک و پویای فناوری
P-value	۰/۳۲۴				توانمندی درک و حس کردن
GFI	۰/۹۹۶	تأیید رابطه	۱۴/۸۳۴	۰/۸۳۲	توانمندی پویای فناوری
AGFI	۰/۹۵۶				توانمندی بهره‌برداری
RMSEA	۰/۰۰	تأیید رابطه	۱۶/۳۳۸	۰/۹۲۹	توانمندی پویای فناوری
RFI	۰/۹۸۸				توانمندی یادگیری
NFI	۰/۹۹۸	تأیید رابطه	۱۷/۶۹۲	۰/۹۶۰	توانمندی پویای فناوری
PRATIO	۰/۱۶۷				توانمندی بازآرایی منابع

جدول ۸ شاخص‌های برازش سازه جهت‌گیری استراتژیک و ابعاد آن

شاخص‌های برازش کلی مدل		رابطه متناظر	t-value	ضرائب استاندارد	مسیرهای سازه جهت‌گیری استراتژیک
Chi-square	۲/۲۱۹	تأیید رابطه	-۴/۰۴۸	-۰/۴۱۸	جهت‌گیری استراتژیک
P-value	۰/۰۸۱۸				خطرپذیری
GFI	۰/۹۹۲	تأیید رابطه	-۶/۴۹۹	-۰/۷۳۹	جهت‌گیری استراتژیک
AGFI	۰/۹۷۷				تجزیه و تحلیل‌گری
RMSEA	۰/۰۰	تأیید رابطه	۷/۶۴۸	۰/۹۴۷	جهت‌گیری استراتژیک
RFI	۰/۹۸۶				آینده‌نگری
NFI	۰/۹۹۳	تأیید رابطه	پیش فرض تأیید است	۰/۶۱۸	جهت‌گیری استراتژیک
PRATIO	۰/۵۰				تهاجمی بودن
		تأیید رابطه	۷/۶۲۰	۰/۹۳۷	جهت‌گیری استراتژیک
					پیش‌فعالی

شاخص χ^2 را می‌توان به عنوان عمومی‌ترین و پرکاربردترین شاخص برازش در مدلسازی معادلات ساختاری تلقی کرد که باید ضریب χ^2/df کم‌تر از ۴ باشد (باگزی و



یی^۱، (۱۹۸۸). شاخص‌های خوبی تناسب یا برازش^۲ و تعدیل یافته^۳ آن هم از شاخص‌های برازش مشهور می‌باشند و مقدار مطلوب آن باید از ۹۰ درصد بیش‌تر باشد. شاخص‌های برازش هنجار شده بنتلر- بونت یا NFI و شاخص برازش نسبی یا RFI هم از شاخص‌های برازش تطبیقی به حساب می‌آیند که باید حداقل مقدار ۰,۹ داشته باشند و هر چه مقدار آن‌ها به یک نزدیک‌تر باشد، برازش بهتری خواهد داشت (کلاین^۴، ۱۹۹۸). شاخص نسبت اقتصاد یا PRATIO از نوع شاخص‌های برازش مقتصد به حساب می‌آید و اغلب مقادیر بالاتر از ۰,۵ را برای این شاخص مناسب تلقی کرده‌اند، هر چند که توافقی در این باره وجود ندارد. ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد یا شاخص RMSEA^۵ بر مبنای تحلیل ماتریس باقیمانده محاسبه می‌شود و به عنوان یکی از شاخص‌های برازش که در دسته مقتصد قرار دارد، شناخته می‌شود. این معیار هر چه قدر که کوچک‌تر باشد برای تناسب مدل با داده‌ها بهتر است و در صورتی که از ۰,۰۵ کوچک‌تر باشد یا در حدود آن باشد، نشان‌دهنده برازش قابل قبول است (دیلمان^۶، ۲۰۰۰).

با توجه به موارد اشاره شده مشخص می‌شود که هر سه سازه ارائه شده برازش مناسبی داشته و روایی سازه آن‌ها تأیید می‌شود. هم‌چنین برای ارزیابی پایایی هم از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است که در جدول ۹ نمایش داده شده است (جدول ۹).

جدول ۹ شاخص‌های پایایی هر یک از سازه‌ها

۰/۹۵۵	۱۹	۴	توانمندی فناوری
۰/۹۵۲	۳۲	۴	توانمندی پویای فناوری
۰/۷۱۵	۱۶	۵	جهت‌گیری استراتژیک

1. Bagozzi and Yi

2 Goodness of fit index-Gfi

3 Adjusted goodness of fit index-Agfi

4. Kline

5 Root mean squared error of approximation

6. Dillman



همان‌گونه که جدول ۹ نشان می‌دهد به دلیل بالا بودن ضرایب به دست آمده از مقدار ۰,۷ می‌توان حکم به برقرار بودن پایداری از نوع سازگاری برای سنجه‌های سازه‌های دو گانه تحقیق داد.

۴-۲- نتایج مدل و آزمون فرضیه‌ها

پس از تحلیل روایی و پایداری سازه‌های سه‌گانه موجود در تحقیق، مدل ساختاری مرتبط با این تحقیق ترسیم و با استفاده از نرم‌افزار آموزش ۱۸ به بررسی برازش کلی مدل پرداخته شد که نتایج به دست آمده در جدول ۱۰ قابل ملاحظه است (جدول ۱۰).

جدول ۱۰ شاخص‌های برازش کلی و معناداری روابط موجود در مدل

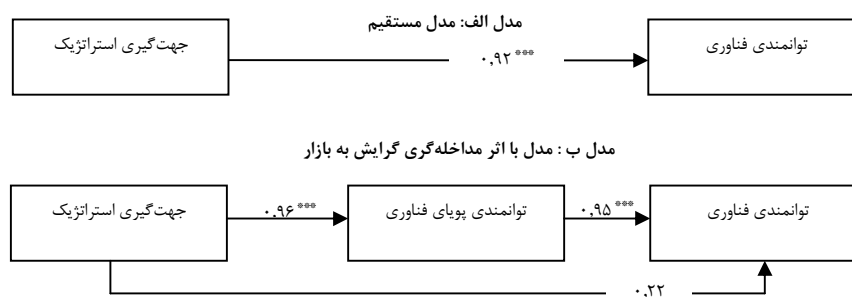
شاخص‌های برازش کلی مدل		رابطه متناظر	t-value	ضرایب استاندارد	مسیرهای سازه توانمندی فناوری
Chi-square	۷۶/۵۷۳	تأیید رابطه	۷/۲۳۰	۰/۹۶۱	توانمندی پویای فناوری
P-value	۰/۰۸۶				
GFI	۰/۹۱۳	تأیید رابطه	۱۵/۱۱۶	۰/۹۴۷	توانمندی فناوری
AGFI	۰/۸۷۰				
RMSEA	۰/۰۴۸	رد رابطه	۰/۱۱۴	۰/۰۶۱	عمر سازمان
RFI	۰/۹۴۴				
NFI	۰/۹۵۶	رد رابطه	۰/۰۰۲	۰/۱۱۳	تعداد کارکنان
PRATIO	۰/۵۲				

در مورد تفسیر شاخص‌های برازش در مدل ساختاری به همان شیوه بیان شده برای مدل‌های اندازه‌گیری اقدام می‌شود. از این رو می‌توان بر مبنای جدول ۱۰ به تأیید مدل نهایی و رابطه متغیر جهت‌گیری استراتژیک در سازمان با توانمندی پویای فناوری به میزان بسیار بالا و همچنین رابطه بسیار قوی میان توانمندی پویای فناوری و توانمندی فناوری حکم داد.



و البته فرضیه اثرگذاری عمر سازمان و تعداد کارکنان به عنوان متغیرهای کنترل معنادار نمی باشد و رد می شوند.

برای تأیید اثر مداخله گر متغیر توانمندی پویای فناوری همان گونه که در نمودار ۳ مشاهده می شود، در مدل مستقیم ارتباط میان جهت گیری استراتژیک و توانمندی فناوری معنادار شد. در نمودار ۳ (مدل ب) همان گونه که مشاهده می شود، میان متغیر جهت گیری استراتژیک با متغیر مداخله گر توانمندی پویای فناوری ارتباط معناداری وجود دارد، هم چنین میان توانمندی پویای فناوری و توانمندی فناوری نیز ارتباط معناداری وجود دارد. از آنجایی که میان جهت گیری استراتژیک و توانمندی فناوری در این مدل ارتباط معنادار نیست، از این رو رابطه مداخله گری کامل^۱ برقرار است. در این صورت نقش مداخله گری متغیر توانمندی پویای فناوری مورد تأیید واقع می شود.



*** Significant at $p < 0.01$

نمودار ۳ آزمون تأیید اثر مداخله گری توانمندی پویای فناوری

با بررسی نتایج به دست آمده از مقادیر استاندارد مرتبط با سازه های تحقیق و مدل نهایی مشخص می شود که میان رویکردهای راهبردی که بر ارتقای توانمندی پویا و توانمندی فناوری در شرکت های دانش بنیان بخش اویونیک اثر مثبت دارد و میزان محافظه کاری

1. Full mediation



(خطرپذیری‌گریزی) و ابهام‌گریزی این سازمان‌ها رابطه معکوس وجود دارد (جدول ۸). یعنی هر چه در جهت‌گیری‌های راهبردی سازمانی محافظه‌کارتر و ابهام‌گریزتر باشد، به همان میزان از رویکردهای راهبردی تقویت‌کننده ارتقای توانمندی پویا و توانمندی فناوری در مجموعه کاسته می‌شود و بالعکس. مدل بالا نشان می‌دهد که مجموعه‌های با رویکردهای خطرپذیری‌پذیرتر، ابهام‌پذیرتر، آینده‌نگرتر، فعال‌تر و تهاجمی‌تر در خلق توانمندی‌های پویا موفق‌تر عمل می‌کنند. به عبارت دیگر مجموعه‌های دانش‌بنیانی که ویژگی‌های ذکر شده را داشته باشند، در خلق توانمندی‌های درک محیط فناورانه، توانمندی بهره‌برداری از فرصت‌های فناورانه، توانمندی یادگیری فناورانه و در نهایت توانمندی بازچینش منابع فناورانه خود بهتر عمل می‌کنند. هم‌چنین رابطه قوی میان توانمندی پویا و توانمندی فناوری و نیز زیربُعدهای این سازه‌ها با خود سازه نشان‌دهنده این است که همبستگی بالایی میان توانمندی پویا و ابعاد ذیل آن با توانمندی فناوری و ابعاد وجود دارد؛ به معنای دیگر، مجموعه‌هایی که در بخش اویونیک در **روتین‌های** مرتبط با پایش، بهره‌برداری، یادگیری فناورانه، یکپارچه‌سازی و هماهنگی موفق‌ترند، سطح بالاتری از توانمندی‌های تولیدی، مهندسی، ارتباطی و سرمایه‌گذاری مرتبط با توانمندی فناوری دارند.

این مدل و روابط آن نشان می‌دهد که بنگاه‌های دانش‌بنیان بخش اویونیک که از رویکردهای توسعه‌گراتر برخوردارند، به‌صورت خود به‌خودی گرایش بیش‌تری به تقویت فرایندهای پویا در مجموعه خود داشته و از این رو در حوزه ارتقای توانمندی فناوری موفق‌ترند. هم‌چنین با عدم تأیید رابطه متغیرهای کنترل عمر و اندازه سازمان می‌توان بیان کرد که این متغیرهای کنترل اثر ویژه‌ای در تعیین سطح توانمندی فناوری بنگاه‌ها ندارند. با بررسی مدل بالا و همبستگی بسیار زیاد میان سازه‌های آن می‌توان این نکته را استخراج کرد که ارتقا و بهبود سطح توانمندی فناوری به‌عنوان مجموعه‌ای از فرایندها و **روتین‌های** روزانه مرتبط با توسعه فناوری در میان بنگاه‌های دانش‌بنیان بخش اویونیک ایران، وابسته به ارتقای توانمندی‌ها و رویکردهای سطح بالاتری است که جهت‌گیری‌ها و پویایی‌های سازمانی را تبیین می‌کنند.



۵- نتیجه گیری

بی تردید توسعه فناوری یکی از مهم ترین عوامل رشد پایدار بخش اویونیک است. با توجه به تغییرات سریع فناوری در دنیای امروز، ضروری است تا بخش های با فناوری برتر توانایی شناسایی، اکتساب، تغییر شکل و بهره برداری از فرصت های فناورانه را داشته باشند که این توانمندی در ادبیات مدیریت راهبردی متجلی در مکتبی با عنوان توانمندی پویا است.

همواره این سؤال جدی وجود داشته است که چه عاملی می تواند خلق کننده توانمندی فناوری باشد و در محیط متغیر امروزی به صورتی پویا به بازتولید این توانمندی برای پاسخ گویی به نیازهای در حال تغییر جامعه و بهره برداری از فرصت های فناورانه بپردازد. در این مقاله سعی شده است تا با ارائه سازه توانمندی پویای فناوری، به این سؤال اساسی در بخش اویونیک کشور پاسخ داده شود و هم چنین نقش جهت گیری استراتژیک سازمان ها بر خلق این توانمندی تعیین شود.

این مقاله به سیاست گذاران متولی توسعه فناوری در بخش اویونیک کمک می کند تا نقاط تمرکز اصلی برای اتخاذ سیاست های کارا در راستای توسعه فناوری در شرکت های بخش اویونیک را شناسایی کنند.

در این مقاله با هدف بررسی اثر مداخله گری توانمندی پویا در رابطه میان توانمندی جهت گیری استراتژیک و توانمندی فناوری در بنگاه های بخش اویونیک کشور، ۱۱۱ شرکت فعال در این بخش ارزیابی شدند. در ادامه با بررسی ادبیات موضوع در حوزه توانمندی پویا، سازه توانمندی پویای فناوری که شامل چهار بعد توانمندی درک محیط، توانمندی بهره برداری، توانمندی یادگیری و توانمندی بازآرایی منابع و تعداد ۳۲ سنجه می باشد، توسعه داده شد، سپس سازه توانمندی فناوری با استفاده از تجربیات و مدل سانجایا لال (۱۹۹۲) توسعه پیدا کرد. در نهایت سازه جهت گیری استراتژیک با ۵ بعد و ۱۶ سنجه توسعه یافت و رویای این سه سازه از راه تحلیل عاملی تأییدی مورد تأیید قرار گرفت و با به کارگیری آلفای



کرونیخ پایایی سازه‌های مورد اشاره تأیید شد. هم‌چنین متغیر عمر سازمان و تعداد کارکنان نیز به‌عنوان متغیر کنترل مورد تأکید قرار گرفتند.

همان‌گونه که در بخش‌های پیشین نیز ذکر شد رابطه میان متغیر مستقل جهت‌گیری استراتژیک و متغیر مداخله‌گر توانمندی پویای فناوری با ضریب استاندارد بسیار بالایی تأیید شد. هم‌چنین رابطه میان متغیر مداخله‌گر توانمندی پویای فناوری و توانمندی فناوری به میزان بسیار بالایی با ضریب استاندارد ۰٫۹۵ تأیید شدند و هم‌چنین با نبودن معناداری رابطه متغیر جهت‌گیری استراتژیک با متغیر توانمندی فناوری در این مدل، نقش مداخله‌گری کامل متغیر توانمندی پویای فناوری تأیید شد.

در تفسیر این رابطه می‌توان بیان کرد که ایجاد، ارتقا و بازاریابی مستمر توانمندی فناوری به‌عنوان یکی از توانمندی‌های مهم وظیفه‌ای در سازمان نیازمند چیزی بیش از توانایی معمول فنی، مهندسی و تحقیقاتی است که متبلور در سازه‌ای با عنوان توانمندی پویای فناوری است و خود ریشه در جهت‌گیری‌های استراتژیک موجود در بنگاه‌های بخش اویونیک دارد. این جهت‌گیری‌ها هرچه بیش‌تر به سمت حرکت‌های فعالانه، تهاجمی و آینده‌نگرانه باشد، از راه خلق و ارتقای توانمندی پویای فناوری اثر بیش‌تری بر ارتقای توانمندی فناوری در این بخش دارد. هم‌چنین با ورود متغیرهای کنترل عمر سازمان و تعداد کارکنان عدم معنی‌داری رابطه آن‌ها مشخص می‌شود که نشان‌دهنده نبود ارتباط میان عمر سازمان و تعداد کارکنان سازمانی و ارتقای توانمندی فناوری در بخش اویونیک است.

از یک‌سو، نکته بسیار مهم قابل اشاره در این بخش، تأیید اثر مداخله‌گری متغیر توانمندی پویای فناوری و هم‌چنین رابطه قوی آن با ارتقای توانمندی فناوری در بخش اویونیک است. این به آن معنا است که فعالان صنعت اویونیک در صورت جهت‌گیری‌های استراتژیک متناسب با فضای پویای امروزی و خودداری از جهت‌گیری‌های دفاعی و واکنشی می‌توانند توانمندی‌هایی که منجر به درک صحیح از محیط پیرامون، بهره‌برداری از فرصت‌های محیطی و فناورانه، یادگیری فناورانه و انباشت دانش و درنهایت بازچینش مستمر منابع در جهت خلق و ارتقای توانمندی فناوری می‌شوند، در خود به‌وجود آورند. تأیید این روابط در صنایع بخش



اویونیک می‌تواند متخصصان و فعالان حوزه توسعه فناوری را در توضیح چرایی توسعه فناوری و سطح متفاوت توانمندی فناوری در سازمان‌های مختلف یاری کند.

از سوی دیگر با تأیید این مدل می‌توان دریافت که دستیابی به سطوح بالای توانمندی فناوری - که شامل مجموعه‌ای جامع از توانایی‌ها است - به‌ویژه در شرکت‌های فعال در بخش‌های با فناوری برتر هم‌چون اویونیک نیازمند جهت‌گیری‌های استراتژیک صحیح و پیشرو و توانمندی‌های بالادستی به معنای افزایش توانایی درک و پاسخ‌گویی به نیازهای در حال تغییر بازار و مشتریان دارد. از این رو هر گونه سیاست‌گذاری در سطح کلان برای ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه‌های بخش اویونیک کشور، نیازمند رویکردی جامع می‌باشد.

با توجه به یافته‌های این مقاله می‌توان بیان کرد که توسعه توانمندی فناوری در بخش اویونیک کشور نیازمند درک صحیح از بازار و نیازها و فرصت‌های فناورانه موجود در آن است و بدون توجه به این پویایی‌ها در عمل توسعه توانمندی فناوری نیز به سختی ممکن می‌باشد. در انتها با توجه به نتایج استخراج شده از این تحقیق می‌توان دریافت که برای ایجاد و بهره‌گیری از شرکت‌های با توانمندی فناوری بالا در زنجیره تأمین و تولید بخش اویونیک کشور، سیاست‌گذاران و متولیان این حوزه باید به سمت ایجاد و تقویت توانمندی پویای فناوری در این شرکت‌ها به عنوان عامل اصلی ایجاد توانمندی فناوری قدم بردارند و معیارهای ورود به این زنجیره را به صورتی عمیق و بلندمدت کنکاش کنند و این خود نیازمند تغییر رویکردهای استراتژیک موجود در این صنعت به رویکردهای پیشرو و فعالانه است.

هم‌چنین برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود تا با توجه به نقاط مشترک میان حوزه‌های مختلف دانشی، رابطه میان مفهوم توانمندی پویای فناوری و مباحث سازمانی هم‌چون سازمان‌های یادگیرنده بررسی شود تا بتوان از پیشرفت‌های صورت گرفته در آن حوزه‌ها نیز استفاده کرد. هم‌چنین مناسب است تا مدل ارائه شده در این تحقیق در چند نمونه به‌صورت تحقیق میدانی و نمونه موردی بررسی شود تا از دستاوردهای تحقیق کیفی در این حوزه بتوان نسبت به تفسیر جامع‌تر به همراه مصادیق بیش‌تر در بخش اویونیک اقدام کرد.



۶- منابع

- [1] Adner, Ron. H., Constance E.; "corporate effects and dynamic managerial capabilities"; *Strategic Management Journal*, Vol. 24, 2003, pp. 1011-1025.
- [2] Andreeva T., Chaika V. ;"Dynamic capabilities: What they need to be dynamic"; Discussion Paper, Institute of Management, St. Petersburg State University; Winter, Understanding Dynamic Capabilities, 2006
- [3] Bagozzi RP, Yi Y.; "On the evaluation of structural equation models", *Academy of Marketing Science*, 16(1), 1988, pp. 74-94.
- [4] Barrales-Molina V. Benitez-Amado J., Perez-Arostegui M. N. ;"Managerial perceptions of the competitive environment and dynamic capabilities generation", *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 110, No. 9, 2010, pp. 1355-1384
- [5] Black R.; Using proven aircraft avionics principles to support a responsive space infrastructure; 4th Responsive Space Conference, USA, 2006.
- [6] Bruni, Daniele Severi, Verona, Gianmario;"Dynamic marketing capabilities in science-based firms: An exploratory investigation of the pharmaceutical industry", *British Journal of Management*, Vol. 20, S101-S117, 2009
- [7] Centidamar D., Phaal R. Probert D.R.; Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities *Technovation*, 29 (4), 2009, pp. 237-246.
- [8] Churchill G. A. "A paradigm for developing better measures of marketing constructs". *J. Marketing Res.* 1979, 16(1) 64-73.



- [9] Coltman Tim. D., Timothy M. M., David F., Venaik S.;"Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement" , *Journal of Business Research* 61, 2008,1250 –1262.
- [10] Danneels E.;"Organizational antecedents of second-order competences"; *Strategic Management Journal*,2008, 29: 519–543
- [11] Dillman D.A.;"Mail and internet surveys: The tailored design method"; 2nd ed. Wiley, New York, 2000.
- [12] Easterbys Mark. Lyles, Marjorie A. Peteraf, Margaret A. ; "Dynamic capabilities: Current debates and future directions", *British Journal of Management*", 2009,Vol. 20, S1–S8
- [13] Eisenhardt K. M. , J. Martin ;"Dynamic capabilities: What are they?" *Strategic Management Journal*, 21, 8, 2000, 1105-1121.
- [14] Ernst D., Ganiatsos T., Mytelka L. (eds.);"Technological capabilities and export performance: Lessons from East Asia", Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
- [15] Filippetti, Andrea. Peyrache, Antonio;"The patterns of technological capabilities of countries: A dual approach using composite indicators and data envelopment analysis", *World Development* Vol. 39, 2011, pp. 1108–1121
- [16] Helfat C. E., Peteraf M. A.;"The dynamic resource-based view: Capability lifecycles"; *Strategic Management Journal*, 24(10), 2003, 997-1010.
- [17] Helfrick A. ;"Principles of avionics- 4th edition", *Avionics Communications Inc*, USA., 2007
- [18] International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC Rev. 4), 2008, United Nations, NewYork



- [19] Jeroen C.J.M. van den Bergh, Albert Faber, Annemarth M. Idenburg and Frans H. Oosterhuis; "Evolutionary economics and environmental policy"; *Edward Elgar Publishing*, 2007.
- [20] Katkalo, Valery S. Pitelis, Christos N. Teece, David J.; "Introduction: On the nature and scope of dynamic capabilities", *Industrial and Corporate Change*, Vol.19, No. 4, 2010, pp. 1175–1186
- [21] Kline R.B.; "Principles and practices of structural equation modeling", The Guilford Press, NY, 1998, p.81.
- [22] Kohli A., Jaworski B.; "Market orientation: The construct, research propositions and managerial implications", *Journal of Marketing*, 54 (2), 1990, 1-18.
- [23] Lall S.; "Competitiveness, technology and skills"; Cheltenham. Edward Elgar, 2001.
- [24] Lall S.; "Technological capabilities and industrialization", *World Development*, Vol. 20, 1992, p.165–186.
- [25] Lisboa Ana, Skarmas Dionysis, Lages Carmen; "Entrepreneurial orientation, exploitative and explorative capabilities, and performance outcomes in export markets: A resource-based approach", *Industrial Marketing Management* 40, 2011, 1274–1284
- [26] Lopez, Salvador Vivas; "Competitive advantage and strategy formulation: The key role of dynamic capabilities"; *Management Decision*, 2005, 43 (5), 661-69.
- [27] Malone T., Crowston K.; "The interdisciplinary study of coordination"; *ACM Comput. Surveys* 26(1) 1994, 87–119.



- [28] Marion D.; The antecedent and consequences of a strategic orientation that leads to organizational structure, performance, and competitive advantage; Doctor of Philosophy in The University of Toledo, 2006.
- [29] Mason, E. ; "The current state of the monopoly problem in the U.S.", Harvard Law Review, 62, 1949, pp. 1265-1285
- [30] Miles R. E., Snow C. C.; Organizational strategy, Structure, and Process. New York: McGraw-Hill, 1978.
- [31] Ortega, María José Ruiz. ; Competitive strategies and firm performance: Technological capabilities' moderating roles, Business Research 63, 2010, 1273–1281
- [32] Pavlou P. A., El Sawy O. A.; "Decomposing and leveraging dynamic capabilities"; University of California, Riverside, CA. Working Paper, 2006.
- [33] Phaal R., Farrukh C.J.P., Probert D.R.; "Characterisation of technology roadmaps: purpose and format"; *Proceedings of the Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET '01)*, Portland, 29th July - 2nd August, 2001, pp. 367-374.
- [34] Protogerou A., Caloghirou Y., Lioukas S. ; "Dynamic capabilities and their indirect impact on firm performance"; *DRUID Working Paper* No. 08-11, Denmark, 2007.
- [35] Radosevic S.; International technology transfer and catch-up in economic development, Edward Elgar, UK, 1999.
- [36] Radosevic S.; International technology transfer and catch-up in economic development; Edward Elgar, UK, 1999.



- [37] Romme G., Zollo M., Berends P.; "Dynamic capabilities, deliberate learning and environmental dynamism: a simulation model"; *Industrial and Corporate Change*, 19(4), 2010, 1271–1299.
- [38] Rumelt R. P.; "Towards a strategic theory of the firm"; In R. B. Lamb (ed.), *Competitive Strategic Management*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1984, pp. 556-570.
- [39] Schumpeter J. A.; *The theory of economic development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*; Harvard University Press, Cambridge, 1934.
- [40] Teece D. J. ;"Economic analysis and strategic management", *California Management Review*, 26(3), 1984, pp. 87-110
- [41] Teece D. J.; "Dynamic capabilities and strategic management", Oxford University Press, 2009, p.65-136.
- [42] Teece D., Pisano G., Shuen A.; "Dynamic capabilities and strategic management"; *Strategic Management J.*, 18(7), 1997, pp:509–533.
- [43] Teece D., Pisano G.; "The dynamic capabilities of firms: An introduction"; In *Industrial and Corporate Change*, Oxford, England: Oxford University Press, Vol. 3, 1994, pp. 537-556.
- [44] Teece D.J. ; "Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of enterprise performance"; *Strategic Management Journal*, 28 (13), 2007, 1319-50.
- [45] Venkatraman N.; Strategic orientation of business enterprises: The construct, dimensionality, and measurement; *Management Science*, 35(8), 1989, 942-962



- [46] Wang C L., Ahmed P. K.; "Dynamic capabilities: A review and research agenda"; *International Journal of Management Reviews*, Vol 9, No 1, 2007, pp 31-51.
- [47] Weick K. E., Roberts K. H.; Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks; *Admin. Sci. Quart.* 38(3), 1993, 357-381.
- [48] Wernerfelt B.; "A resource-based view of the firm"; *Strategic Management Journal*, 5(2), 1984, pp. 171-180.
- [49] Wong P. K. ; "National innovation systems for rapid technological catch-up: An analytical framework and a comparative analysis of Korea, Taiwan and Singapore"; *DRUID Summer Conference on National Innovation Systems, Industrial Dynamics and Innovation Policy*, Rebuild, Denmark, 1999.
- [50] Wood D. Weigel A. ; "Building technological capability within satellite programs in developing countries", *Acta Astronautica* 69, 2011, 1110-1122
- [51] Yam Richard C.M. Lo, William. Esther P.Y. Tang, Antonio K.W. Lau ; " Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries"; *Research Policy*, 40, 2011, 391-402
- [52] Zahra, Shaker A. Neubaum, Donald O. Larrañeta, Bárbara ; "Knowledge sharing and technological capabilities: The moderating role of family involvement" ; *Business Research*, 60, 1070-1079, 2007.
- [53] Zhou, Kevin Zheng. Li, Caroline Bingxin ; "How strategic orientations influence the building of dynamic capability in emerging economies"; *Business Research* 63, pp:224-231, 2010.



[54] Zollo M., Winter S. G. ;"Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities";*Organization Science*, 13(3), 2002, 339-351.

[۵۵] حنفی زاده پ.؛ رحمانی آ؛ روش تحقیق ساختارهای چند بعدی؛ انتشارات ترمه، ۱۳۸۹.

[۵۶] قاسمی و.؛ مدل‌سازی معادله ساختاری در پژوهش‌های اجتماعی؛ انتشارات جامعه‌شناسان، تهران، ۱۳۸۹.

[۵۷] هومن ح.؛ "راهنمای عملی پژوهش کیفی؛ انتشارات سمت، چاپ دوم، تهران، ۱۳۸۹.



منابع با شماره و به ترتیب ۱،۲،۳ در متن مشخص شود
برای واژه روتین کلمه مناسب تری جایگزین شود



Abstract

Because of the strategic importance of avionic sector, being on technology edges, high spillovers to other sectors and high employment rate of this sector, aerospace policymakers have been focused on that during recent years and they have emphasized on the necessity of technological capability improvement in the avionic firms. Therefore, this article tries to answer this important question how to present an appropriate model for technological capability improvement in avionic firms. Hence, after establishment of a conceptual model, the survey and analysis of data extracted from 111 knowledge based firms of avionic sector were done. As well, direction and intensity of relations among latent variables were investigated using structural equation models. Finally, the model of technological capability improvement for avionic firms along with related consequences and suggestions were presented.

Keywords: Avionic, Technological capability, Dynamic technological capability, Strategic direction of the organization