

الگوی ارتقای توانمندی فناورانه در بنگاه های فناوری محور با استفاده از روش تحقیق ترکیبی: نمونه بنگاه های بخش اویونیک ایران

منوچهر منطقی^۱ - سید حبیب ا... طباطبائیان^۲ - پیام حنفی زاده^۳ - محمد نقی زاده^{۴*}

(تاریخ دریافت ۱۳۹۱/۰۲/۱۲ تاریخ پذیرش ۱۳۹۲/۰۹/۰۷)

چکیده

صنعت هوایی با بازار جهانی در حدود ۱۰۰ میلیارد دلار و با رشد سالانه ۵ درصد یکی از صنایع راهبردی با فناوری برتر در دنیا شناخته می شود و در این میان بخش اویونیک و فناوریهای آن با سهمی قابل ملاحظه از جایگاه خاصی برخوردار است. از اینرو ارتقای توانمندی های فناورانه در این بنگاه ها دارای اهمیت خاصی می باشد. در این تحقیق با استفاده از روش تحقیق ترکیبی تبیینی تلاش شده است، تا الگویی جامع جهت ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه های بخش اویونیک به عنوان یکی از حوزه های فناوری های برتر و پیچیده در ایران ارائه شود. در حالیکه جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده های کمی مربوط به ۱۱۱ شرکت مرتبط با حوزه اویونیک به همراه مدل سازی ساختاری، جهت و شدت روابط میان سازه های منتج به ارتقای توانمندی فناوری در این بنگاه ها را بررسی می کند، استفاده از روش های کیفی روایتی و تحقیق موردی (با استفاده از ابزار های مصاحبه و مشاهده) درک عمیق تری از ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه های بخش اویونیک حاصل می کند. نتایج بدست آمده نشان می دهد که ارتقای توانمندی فناورانه در بنگاه های بخش اویونیک وابسته به ارتقای توانمندی های در هم تنیده ای تحت عنوان توانمندی های پویا است که شامل توانمندی ادراک از محیط، بهره برداری از فرصت های فناورانه، یادگیری فناورانه و توانمندی بازاریابی منابع فناورانه می باشند. ارتقای این توانمندی های پویا نیز به شدت وابسته به رویکردهای راهبردی سازمانها است و سازمانهای با رویکردهای توسعه گرا در خلق این توانمندی های پویا موفق تر می باشند و این توانمندی های پویا نیز سبب ارتقای توانمندی فناورانه در این بنگاهها می شود.

واژگان کلیدی: توانمندی فناوری، توانمندی پویا، جهت گیری راهبردی، رویکرد ترکیبی تبیینی

۱- دانشیار دانشگاه

۲- دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی(ره)، seyedt@gmail.com

۳- دانشیار دانشگاه علامه طباطبائی(ره)، hanafizadeh@gmail.com

*۴- دانشجوی دکترای مدیریت فناوری دانشگاه علامه طباطبائی، mohamadnaghizadeh@yahoo.com

۱. مقدمه و بیان مساله

توسعه مستمر فناوری در بنگاه های اقتصادی نتیجه پیاده سازی فرآیندها و توانایی های ویژه ای در این سازمان ها است که به آنها امکان اکتساب، جذب، استفاده، تطبیق، تغییر، خلق و توسعه فناوری را می دهد [۱]. توسعه فناوری نیازمند انجام فعالیت های مستمری است که ریشه در خط مشی ها و فرآیندهای سازمانی دارد و از آن تحت عنوان توانمندی فناوری یاد می شود [۲]. از اینرو توانمندی فناوری، خود از جنس فرآیندها و روش های سازمانی است که سبب یکپارچه سازی و هماهنگی دارایی های فناوری در سازمانی جهت دستیابی به اهداف توسعه فناوری در سازمان می شود.

فناوری های اویونیک به عنوان یکی از مهمترین بخش های صنایع هوایی، از جمله فناوری های برتر و پیچیده ای می باشند که الزامات خاصی برای توسعه و ارتقای آن در بنگاه های فناوری نیاز است. فناوری های بخش اویونیک که دربرگیرنده سیستم های ناوبری، سیستم های راداری، سیستم مدیریت ارتباطات، سیستم های حساسه و حس کننده وضعیت، سیستم های کنترل و ثبت اطلاعات، سیستم های کنترل پرواز، سیستم های خودکار، سیستم های کنترل ترافیک هوایی می گردد، بالاترین میزان هزینه در بخش بودجه های توسعه را در هواپیماهای نظامی شامل می شود به طوری که در هواپیمایی مانند اف-۱۴ و اف-۳۲ حدود ۸۰ درصد از بودجه توسعه این هواپیماها، صرف توسعه فناوری های اویونیک آنها گردید. هلیکوپتر های جدید نیز مربوط به بخش اویونیک است. در بخش هواپیماهای تجاری نیز رشد در میزان هزینه های این بخش مشاهده می شود، به گونه ای که سیستم های کنترل جدید و نیازهای ناوبری مدرن درصد هزینه های بخش اویونیک را افزایش داده است [۳]. فناوری های اویونیک به سبب نزدیکی زیادی که با دو حوزه الکترونیک و هوافضا دارند، در حوزه های با فناوری برتر قرار می گیرد [۴]. از ویژگی های اینگونه از فناوری ها می توان از کوتاه بودن چرخه عمر، دانش بنیان بودن، پیچیدگی فنی زیاد و تغییرات رادیکال نام برد [۵]. فناوری های اویونیک به علت ارتباط تنگاتنگ با فناوری های الکترونیک، نرم افزار، معماری سیستم، ابزارهای الکترونیکی و سایر فناوری ها، ضمن بهره گیری از تحولات فزاینده در هر یک از بخش ها، خود نیز بطور جدی دچار تحول شده است، بگونه ای که معماری سیستم های اویونیک در نسل پنجم خود قرار دارد که این نسل از فناوری ها به تنهایی خود متشکل از شش زیرنسل است که تنها در طول ۱۵ سال اخیر ارائه و عرضه شده اند. حرکت از سمت سیستم های مجزا به سمت سیستم های یکپارچه ماژولار^۱ و در سال های اخیر حرکت به سمت فناوری های شبکه ای^۲ تنها در طول ۴ دهه رخ داده است که تغییر نسل های اولیه بطور متوسط ۱۵ سال طول کشیده است، در حالیکه نسل های فعلی در کمتر از ۳ سال دچار تحول شده اند. علاوه بر این تغییرات شگرف فناوری در بخش های ابزارهای الکترونیکی، الکترونیک و نرم افزاری سبب تغییرات پیچیده و

1- Integrated Modular Avionic
2- CPIOM & AFDX NETWORK

متعاملی در این حوزه فناوری شده است که جهت گیری اساسی آن امنیت بیشتر، هزینه کمتر، حجم کمتر و قابلیت اعتماد بالاتر است [۶]. بطور کلی شرکت های این بخش دارای ویژگی هایی شامل (۱) مواجهه به تغییرات فناوری زیاد، (۲) مواجهه با محیط های با تغییرات فزاینده، (۳) نیازمند توانمندی خلق و بازآرایی مستمر توانمندی فناوری در هر زمان جهت توسعه فناوری های مورد نیاز در بازار می باشند.

با توجه به اهمیت راهبردی این فناوری ها در کشور و لزوم توسعه آن، ضروری است تا شرکت های این بخش توجه خاصی به توسعه مستمر فناوری داشته باشند. تحقق این مهم در گرو داشتن سازمانهایی با توانمندی فناورانه ی بالا است که بتوانند به طور مستمر فناوری های پیشرفته ی اویونیک را کسب، جذب، بهبود و توسعه دهند.

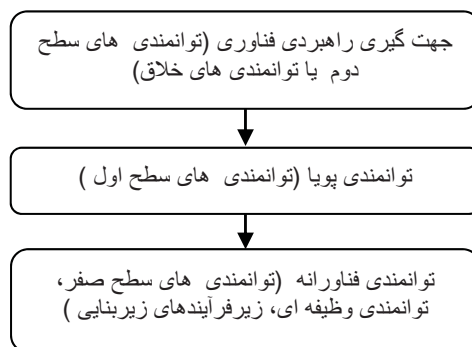
از اینرو، این مقاله در پی پاسخ به این سوال مهم است که الگوی مناسب جهت ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه های بخش اویونیک به عنوان بخشی با تغییرات محیطی فزاینده چه می باشد؟ در راستای پاسخ به این سوالات تلاش شد تا با استفاده از روش تحقیق ترکیبی ضمن بهره گیری همزمان از ویژگی های مناسب روش های کمی و کیفی، بتوان ضمن پوشش حجم مناسبی از شرکت های فعال در این بخش و دوری از قضاوت های شخصی، درکی عمیق تر نیز از نحوه ارتقای توانمندی فناوری ارائه داد.

در ادامه مقاله حاضر، مبانی نظری ارائه شده است و در بخش سوم مقاله روش شناسی تحقیق ارائه گردیده و سپس نتایج تحقیق در دو بخش کمی و کیفی ارائه می شود و در نهایت بخش پنجم شامل نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات می باشد.

۲. مبانی نظری

۲-۱- توانمندی فناوری

توانمندی فناورانه، مجموعه متنوعی از توانایی هایی است که شرکت ها برای اکتساب، هضم، استفاده ، تطبیق، تغییر و ایجاد فناوری لازم دارند [۱]. دو رویکرد اساسی در تعاریف مختلف توانمندی فناوری و سنجش آن وجود دارد. برخی بر جنبه های فرآیندی توانمندی فناوری تکیه دارند و آن را مجموعه ای از روش ها و فرآیندهای سازمانی در راستای تغییرات فناورانه بر می شمارند [۷] و برخی نیز توانمندی فناوری را از دیدی خروجی محور شامل دانش فناورانه، رازهای تجاری، و دانش فنی تولید شده توسط تحقیق و توسعه و مالکیت های فکری فناورانه مانند پتنت می دانند [۸، ۹]. اصولاً رویکرد فرآیند گرا، با توجه به نگاه جامع تر به مقوله توسعه فناوری و ارتباطات آن با بسترهای سازمانی و راهبردی، رویکرد حاکم در حوزه توانمندی فناوری بوده و مورد توجه اکثر محققان این حوزه می باشد.



نمودار شماره ۱- سلسله مراتب توانمندی ها در سازمان [۱۲، ۱۳]

با بررسی چارچوب های فرآیندی ارائه شده می توان شباهت زیادی را میان این چارچوب ها مشاهده نمود. در این میان فرآیندهای ذکر شده توسط سانجایا لال [۱۰] از جامعیت مناسبی برای سنجش توانمندی فناوری بنگاه ها برخوردار است و اکثریت تحقیقات حوزه توانمندی فناوری از این چارچوب بهره جسته اند. سانجایا لال جهت سنجش توانمندی فناوری، سه بعد اصلی توانمندی سرمایه گذاری، توانمندی تولیدی و توانمندی ارتباطی را مطرح می کند که هر کدام شامل فرآیندهای مخصوص به خود می شود [۱۰، ۱۱]. توانمندی سرمایه گذاری^۱ مهارت هایی هستند که برای شناسایی، آماده سازی، اکتساب فناوری، ایجاد، تجهیز، کارمندان و توسعه لازم است. توانمندی تولیدی^۲ از مهارت های ساده ای مانند کنترل کیفیت، تولید و نگهداری تا فعالیت های پیچیده تر مانند تطبیق، توسعه و... تا درخواست های تحقیقات، طراحی و نوآوری را شامل می شود. و در نهایت توانمندی ارتباطی^۳ مهارت هایی که جهت انتقال اطلاعات، مهارت های فناورانه و در یافت آنها از تامین کنندگان، مشاوران، مقاطعه کاران و... لازم است، را شامل می شود. این ارتباطات نه تنها برای کارایی تولید که برای اشاعه فناوری هم مفید است. در این تحقیق تلاش شده است تا علاوه بر بکارگیری فرآیندهای ارائه شده در چارچوب ارزیابی توانمندی فناوری لال، این فرآیندها با واژگان و شرایط حاکم بر بخش اویونیک هماهنگ و سازگار گردد. مجموعه سنجه های بکار گرفته شده جهت سنجش توانمندی فناوری در بنگاه های بخش اویونیک در پیوست قابل ملاحظه است.

۲-۲- ارتقای توانمندی فناوری

با پذیرش تعریف فرآیندگرا برای توانمندی فناوری و درک ابعاد این توانمندی وظیفه ای که ریشه در فرآیندهای سازمانی مرتبط با توسعه فناوری دارد، این سوال جدی بیان می شود که چگونه می توان این

1- Investment Capability
2- Production Capability
3- Linkage Capability

توانمندی را در بنگاه های دانش بنیان بخش اوبونیک ارتقاء و بهبود داد؟ بنگاه هایی که با تغییرات فزاینده فناوری روبرو بوده و فضایی پویا را تجربه می کنند، بگونه ای که به طور مداوم نیازمند بازچینش و ترکیب مجدد دارایی های فناورانه ی خود برای پاسخگویی به شرایط متغیر بازار و فناوری خود هستند. بطور اجمالی می توان بیان داشت که شایستگی های محوری این مجموعه ها در پویایی و توان انعطاف پذیری آنها قرار دارد. یکی از مهمترین پاسخ ها به این مهم ریشه در پارادایم توانمندی پویا به عنوان یک توانمندی سطح بالاتر دارد. توانایی یک شرکت در یکپارچه سازی، ایجاد و پیکربندی مجدد شایستگی های داخلی و خارجی جهت رویارویی با محیط های متغیر [۱۴] به عنوان توانمندی پویا مطرح می گردد که خود عامل اصلی خلق توانمندی فناورانه به عنوان یک توانمندی وظیفه ای در بنگاه های دانش بنیان است. توانمندی فناوری که اشاره به توانایی انجام فعالیت های روزانه مانند برنامه ریزی توسعه و بکارگیری فناوری دارد [۱۵] تنها می تواند این اطمینان را در سازمان ایجاد کند که عملیات های کسب و کار فناورانه در قالب یک مسیر مورد انتظار جریان می یابد. در مقابل، توانمندی پویا بر تغییرات تمرکز دارد و از آن جهت مهم است که انعطاف پذیری شرکت را افزایش داده و سازگاری آن را جهت شناسایی و استفاده از فرصتهای فناورانه موجود در محیط در حال تغییر توسعه می دهد. توانمندی های پویا الزاما مربوط به عملیات های کسب و کار خاصی نمی شود. آنها به صورت عمیقی با سیستم های سازمانی، شامل فرآیندهای کسب و کار، ساختار، فرهنگ و روابط گره خورده اند [۱۶] و عملا توانمندی های سطح بالاتر را شامل می شوند. این توانمندی های پویا خود ریشه در جهت گیری ها و بینش های سازمانی در حوزه فناوری دارد، بگونه ای که لسبوا^۱ و همکاران بر نقش رویکردهای توسعه گرا بر ارتقای توانمندی پویا و توانمندی فناوری تاکید کرده اند [۱۷]. همچنین ژو و لی بر نقش مهم جهت گیری راهبردی در خلق توانمندی پویا اشاره دارند [۱۸] و آنرا کلیدی ترین جزء در خلق توانمندی پویا در سازمان های با فناوری برتر می دانند. با توجه به موارد بیان شده می توان ارتباط میان توانمندی فناوری، توانمندی پویا و جهت گیری های راهبردی سازمان را در نمودار شماره ۱ مشاهده نمود. تیس^۲ و همکارانش ابعاد توانمندی پویا را به صورت هماهنگی / یکپارچه سازی^۳، یادگیری^۴ و بازآرایی^۵ تجزیه کردند [۲۰، ۱۹]. اگر چه پس از آن تیس با برخی از اصلاحات مفهوم توانمندی پویا را به سه توانمندی حس کردن، قاپیدن^۶، تغییر شکل دادن^۷ (بازآرایی) تقسیم می کند [۲۱]. سایر تحقیقات نیز خارج از این موارد ابعاد جدیدی را مطرح نکرده اند و عمدتا بر فعالیت های زیر مجموعه ی هر یک از این ابعاد تمرکز کرده اند [۲۲، ۲۳]. تحقیقات دیگری نیز وجود دارد که یادگیری را از این ابعاد جدا می نماید و به عنوان یکی

1- Lisboa

2- Teece

3- Coordination/Integration

4- Learning

5- Reconfiguration

6- Seizing

7- Transforming

از عوامل ایجاد کننده توانمندی های پویا به شمار می آورد [۲۴]. اما بطور کلی براساس تحقیقات مختلف می توان فرآیندهای اصلی مورد اشاره در حوزه توانمندی پویا را در جدول شماره ۱ مشاهده نمود.

جدول شماره ۱- ابعاد اصلی توانمندی پویا در سازمان های دانش بنیان [۱۳، ۱۴، ۲۵]

تعریف فرایند اساسی	فرایند اساسی
فرایند درک کردن محیط و شرایط بازار و فناوری، شناسایی نیازهای بازار و فناوری، و کشف فرصتهای جدید بازار و فناوری	حس کردن محیط و فناوری های موجود در آن
فرایند ایجاد تفرکات جدید، ایجاد دانش جدید، و تقویت شایستگی های فناورانه ی موجود	یادگیری فناورانه
فرایند تخصیص منابع فناورانه ، واگذاری وظایف و همزمان کردن فعالیت ها	توانمندی هماهنگی
فرایند بهره برداری از بیکربندی های جدید مربوط به شایستگی های فناورانه یا توسعه الگوهای لازم جهت تاملات	توانمندی یکپارچه سازی
فرایند باز چینش منابع فناورانه ی موجود در بیکر بندی های جدیدی که با محیط بهتر هماهنگ شوند.	بازآرایی منابع

با پذیرش ابعاد فوق می توان: (۱) توانمندی درک و حس کردن محیط را شامل سیستم های تحلیلی (و ظرفیت های فردی) برای یادگیری، حس کردن، فیلتر کردن، شکل دادن و تحت نظم در آوردن فرصت ها^۱ دانست [۲۱] که در ادبیات توسعه فناوری می توان از مفهوم گرایش به بازار [۲۶] و شناسایی و انتخاب فناوری [۲۷] بهره جست . همچنین (۲) توانمندی قاپیدن و بهره برداری نیز شامل ساختارهای بنگاهی، رویه ها، طرحها و محرک هایی برای بهره گیری از فرصت ها می شود [۱۴] که در حوزه فناوری فعالیت هایی همچون برنامه هایی برای اتصال فناوری و بازار به یکدیگر مثل تدوین نقشه راه فناوری [۲۸] و یا فعالیت های اکتساب و بهره برداری [۲۷] مرتبط با این توانمندی است. همچنین ارتباط مناسب با سایر نهادها و سازمانها شامل همکاری های کم عمق^۲ تا عمیق^۳ [۵] و توجه به عوامل غیراقتصادی مانند ارزش ها و فرهنگ جهت ایجاد وفاداری و تعهد [۱۴] و تن دادن به تغییر و پذیرش موارد مرتبط^۴ با آن [۲۲] در میان مشتریان نیز می تواند از مصادیق توانمندی قاپیدن و بهره برداری باشد. و در نهایت (۳) توانمندی تغییر شکل و بازآرایی منابع (مدیریت تهدیدات) به همسوسازی و باز همسوسازی (تنظیم)^۵ ممتد دارایی های محسوس و غیر محسوس ویژه اشاره دارد [۱۴]. در این میان مباحثی همچون توانمندی هماهنگ سازی [۲۹] ، توانمندی یکپارچه سازی [۳۰]، ظرفیت جذب به عنوان راهکار های اساسی یادگیری [۲۶]، محافظت از فناوری [۲۷] و توانمندی باز آری [۱۳] به عنوان مفاهیم مورد استفاده جهت توضیح توانمندی تغییر شکل و بازآرایی مطرح است.

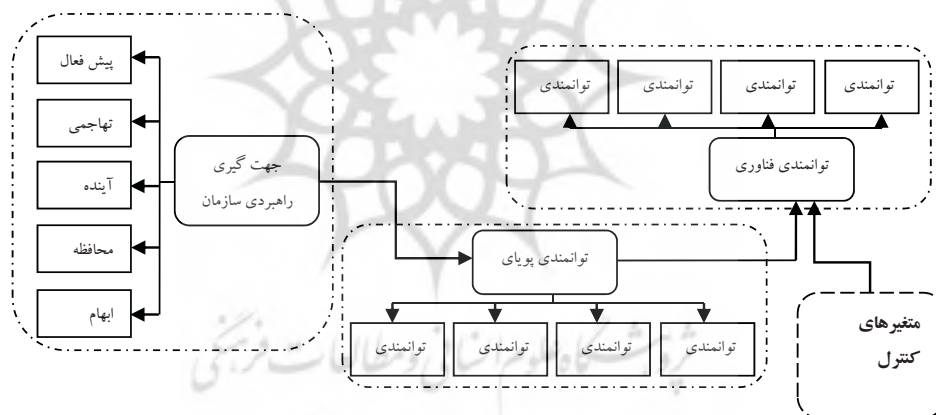
با توجه به موارد بیان شده چهار بعد اصلی توانمندی حس کردن محیط، توانمندی بهره برداری از فرصت های فناورانه ی محیطی، توانمندی یادگیری فناورانه و توانمندی بازآرایی منابع فناورانه برای ارزیابی

1- Calibrate
2- Shallow
3- Deep

4- Willingness to Cannibalize
5- Alignment

توانمندی پویا در سازمان ها بکار گرفته شد که در پیوست موجود است. همچنین همانگونه که مطرح شد لسبوا^۱ و همکاران [۱۷] بر نقش رویکردهای توسعه گرا بر ارتقای توانمندی های سازمانی جهت رویارویی با شرایط متغیر محیطی تاکید کرده اند. برای سنجش این توانمندی سطح دوم یا جهت گیری های راهبردی سازمان چارچوب های متعددی وجود دارد که رویکردهای مایلز و اسنو^۲ [۳۱] و ونکاترامن^۳ [۳۲] از اهمیت بسیاری برخوردارند. با توجه به تقسیم بندی مناسب صورت گرفته در چارچوب ونکاترامن در این تحقیق از چارچوب وی استفاده گردید. ونکاترامن اشاره دارد که می توان ۵ بعد اصلی میزان تهاجمی بودن، خطر پذیری، آینده نگری، پیش فعالی و ابهام پذیری را برای شناسایی جهت گیری راهبردی سازمانها تعیین نموده است که به پیوست ارائه گردید.

در نهایت و با توجه به مطالعات صورت گرفته و موارد بیان شده در بالا، برای ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه های بخش اویونیک ایران به عنوان بخش دانش بنیان و با تغییرات زیاد، مدلی مطابق نمودار شماره ۲ ارائه شد.



نمودار شماره ۲: مدل مفهومی ارائه شده حاصل از مطالعات اکتشافی

۳. روش شناسی

در حال حاضر برای شناسایی مسایل و مشکلات سیستمهای اجتماعی و رفتاری به طور اعم، و سازمانها و بنگاه های تولید کالا و خدمات به طور اخص، استفاده از روشهای مبتنی بر ترکیب پارادیم های تحقیق از اهمیت برخوردار شده است. زیرا به رغم ماهیت پیچیده این سیستمها و محیط ها، نمی توان فقط به استفاده از یک روش (کمی یا کیفی) اکتفا کرد و به شناخت کافی نسبت به موقعیت های نامعین دست یافت. در

1- Lisboa
2- Miles and Snow
3- Venkatraman

راستای بر آوردن این نیاز، در دهه اخیر ترکیب کردن روشهای کمی و کیفی، تحت عنوان روشهای تحقیق ترکیبی (آمیخته)، رایج شده است [۳۳].
دلایلی که، راسمن و ویلسون^۱ [۳۴] برای پیوند داده های کیفی و کمی و طرح تحقیق ترکیبی تبیینی بیان کرده اند به شرح زیر است.

- توانمندسازی (داده های کمی و کیفی) برای تایید و تقویت همدیگر از طریق رویکرد سه جبهه ای
- توسعه و تفصیل داده ها برای دستیابی به جزئیات بیشتر و غنی تر
- گشودن خطوط جدید فکری از طریق توجه به دوگانگی ها و موارد تعجب برانگیز

به طور کلی سه نوع طرح تحقیق ترکیبی را می توان مورد نظر قرار داد. این طرحها به شرح زیر است: الف. بهم تنیده، ب. تبیینی، ج. اکتشافی [۳۵] تفاوت این سه نوع طرح مربوط به اولویت در گردآوری داده های کمی یا کیفی، توالی در تصمیم گیری برای گردآوری داده های کمی و کیفی و نیز مربوط به راهبردهای تحلیل داده ها است. در طرح تحقیق تبیینی که در این مقاله از این روش استفاده شده است، پژوهشگر برای تشریح یک پدیده، ابتدا داده های کمی مورد گردآوری را بررسی می کند و در دامنه داده ها نقاط انتهایی را می یابد. سپس با استفاده از داده های کیفی، به توصیف ویژگی های آنها می پردازد. برای این منظور ابتدا داده های کمی را از طریق تحلیل آماری بررسی کرده و مدل مورد نظر را نمایان می کنیم. پس از آن، جهت پی بردن به جنبه های مورد بررسی در مدل ها، داده های کیفی را مورد تحلیل قرار می دهیم [۳۳].
طرح کلی روش ترکیبی تبیینی در نمودار زیر ارائه شده است.



نمودار شماره ۳- طرح تحقیق ترکیبی تبیینی [۳۵]

در بخش کمی، پیمایشی در میان شرکت های فعال در بخش نوابری الکترونیک انجام شد. در ادامه فرآیند، انتخاب نمونه های موردی (۴ بنگاه) نیز طراحی و اجرا شد. پس از پیمایش، بنگاه های مورد نظر جهت مشاهده و مصاحبه با مدیران آنها براساس مدل استخراج شده در بخش کمی انتخاب شدند. با توجه به طی شدن مرحله پیمایش، مصاحبه شونده نیز امکان ارائه اطلاعات عمیق تری را دارد. نمای کلی این طرح تحقیق در نمودار شماره ۴ دیده می شود.

۳-۱- مراحل بخش کمی

در مرحله کمی پس از مطالعه ادبیات تحقیق و مصاحبه های اکتشافی، براساس آنچه در مرور ادبیات بیان گردید، مدلی پیشنهاد شد که در نمودار شماره ۲ قابل مشاهده است که در آن سه سازه پیشنهادی توانمندی فناوری، توانمندی پویا و جهت گیری راهبردی وجود دارد که روابط فی مابین آنها نیز به عنوان فرضیه های بخش کمی تحقیق مورد بررسی قرار گرفته اند. پس از ترسیم مدل پیشنهادی با استفاده از روش نمونه گیری احتمالی ساده، از میان حدود ۲۰۰ شرکت که جامعه آماری این تحقیق را شکل می دهند، ۱۲۵ شرکت انتخاب شد. جامعه آماری این تحقیق شامل شرکت های فعال در حوزه ناوربری الکترونیک (اعم از سخت افزار و نرم افزار) و اجزای مرتبط با آن است که در حوزه ناوربری الکترونیک فعالیت داشته یا بطور بالقوه امکان فعالیت دارند و بیش از یکسال از تشکیل آنها می گذرد.

سپس پرسشنامه ای با طیف لیکرت پنج تایی متشکل از سنجه های مورد نظر در تحقیق (به پیوست) به صورت حضوری تکمیل گردید و تعداد ۱۱۱ پرسشنامه تایید شد و مورد استفاده قرار گرفت. سپس جهت تایید سازه ها و آزمون فرضیه های این مدل به ترتیب از تحلیل عاملی تاییدی و مدل سازی معادلات ساختاری بهره گرفته شد.

جهت پایایی بخش کمی از آلفای کرونباخ استفاده شد که با عدد ۰.۹۷۹ پایایی این پرسشنامه تایید شد. همچنین جهت دستیابی به روایی محتوا در طراحی و استفاده از پرسشنامه ها، پس از انجام مطالعه مقدماتی پیرامون موضوع مورد بررسی با مشورت و مصاحبه با اساتید راهنما و مشاور و تایید ایشان و نیز نظر خواهی از کارشناسان مربوطه، پرسشنامه هایی طراحی گردید، که از روایی نسبتا کافی برخوردار باشد. همچنین جهت بررسی روایی سازه از تحلیل عاملی تاییدی استفاده می گردد تا سازه ها (متغیرهای پنهان) مورد تایید قرار گیرند.

همچنین برای تایید مدل از شاخص های برازش GFI ^۱ و $AGFI$ ^۲، RFI ، NFI که مقدار مطلوب آن باید از ۹۰ درصد بیشتر باشد، استفاده شد. [۳۶]. همچنین از شاخص $RMSEA$ ^۳ که بر مبنای تحلیل ماتریس باقیمانده محاسبه می شود، نیز استفاده شد که اگر از ۰.۰۵ کوچکتر باشد یا در حدود آن باشد، نشان دهنده برازش قابل قبول می باشد [۳۷]. در نهایت می توان مراحل طی شده در بخش کمی را شامل موارد زیر دانست:

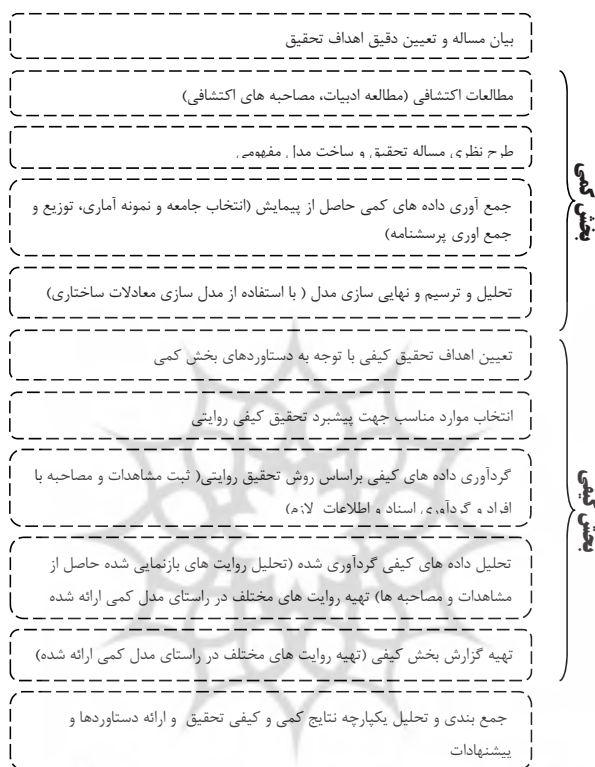
- ارائه آمار توصیفی
- تشکیل متغیرهای تجمعی (ابعاد سازه ها) [۳۸، ۳۹]
- تشکیل سازه های انعکاسی (مدل های اندازه گیری) و تایید با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی [۳۸]

1- Goodness Of Fit Index-Gfi

2- Adjusted Goodness Of Fit Index-Agfi

3- Root Mean Squared Error of Approximation

• تشکیل و تایید مدل ساختاری [۳۹، ۳۸]



نمودار شماره ۴: مراحل طی شده تحقیق بر اساس روش تحقیق ترکیبی تبیینی

۲-۲- بخش کیفی

پس از اتمام بخش کمی و تایید مدل نهایی کمی، نتایج این بخش، محقق را به سمت تولید داده های کیفی جهت تعمیق مفاهیم موجود در مدل کمی سوق داد. در این تحقیق از روش تحقیق روایتی به عنوان روش مورد نظر بخش کیفی تحقیق استفاده می شود و یافته های بخش کیفی در دو قالب مشاهدات و مصاحبه ها ارائه گردید. این موارد ضمن کمک به تایید روایی مدل کمی، به گشودن خطوط جدید فکری نیز در طول تحقیق کمک نمود.

۳-۲-۱- تحقیق روایتی و مراحل

به وسیله روش تحقیق روایتی می توان تجربه های یک یا چند مجموعه را به صورت حکایت گونه گردآوری کرد و به شیوه روایتی گزارش تحقیق را تدوین نمود. از طریق تحقیق روایتی، پژوهشگر با فرد یا مجموعه مورد نظر رابطه ای قوی برقرار می کند و سعی بر آن دارد که تجربه های آن مجموعه را بازگو کند. شک نیست که مدیران هر مجموعه درباره تجربه ها و فعالیت های خود می توانند روایت کنند. پژوهشگر در حین مصاحبه و پس از آن به معنی سازی از تجربه ها و تفکرات می پردازد [۳۳].

با توجه به اینکه در این مرحله مدل نهایی تحقیق استخراج شده است و هدف از انجام مطالعه ی کیفی تبیین و توضیح بیشتر در مورد مدل است. لذا با توجه به رویکرد فوق که در بخش طرح کلی تحقیق نیز بیان گردید، چهار شرکت با شرایط متفاوت انتخاب گردیدند. در این تحقیق سعی شد تا شرکت هایی انتخاب شوند که به لحاظ عمر سازمانی دارای نوعی ثبات حداقلی باشند و همچنین با سطح نیروی انسانی، عمر سازمانی و مالکیت متفاوت باشند.

اعتمادپذیری یا قابلیت اعتماد، به بیان این [۴۱] نشان دادن این مسئله است که رویه های تحقیق از قبیل روش گردآوری داده ها- قابل تکرار با نتایج مشابه است. این مسئله در تحقیق حاضر با طراحی یک چارچوب مفهومی به عنوان راهنمای گردآوری و تحلیل داده ها، تهیه یک رهنمود (پروتکل) مصاحبه های پژوهش روایتی شامل جزئیات روش تحقیق و ایجاد یک پایگاه داده برای تحقیق [۴۱] مورد توجه قرار گرفته است به طوری که فرآیند تحقیق، قابل بررسی، رد گیری و حتی تکرار توسط فرد ثالث باشد. همچنین، در این تحقیق از هر دو رویکرد کیفی و کمی به برای جمع آوری و تحلیل داده ها استفاده شد. مقایسه نتایج این مسیرها و استفاده از رویکرد سه جبهه ای [۴۲، ۴۳، ۴۴] نیز از ابزارهای دیگر استفاده شده برای افزایش کیفیت تحقیق حاضر است. در این تحقیق از رویکرد سه جبهه ای به داده ها و رویکرد سه جبهه ای به روش استفاده شد. در رویکرد سه جبهه ای به داده ها سعی شد نظرات ذی نفعان در سه بخش خصوصی، دولتی و نیمه دولتی استفاده شود و نمونه ها نیز شامل هر سه گروه ذی نفعان باشد و در رویکرد سه جبهه ای به روش نیز از روش های کمی (تحلیل عاملی و معادلات ساختاری) و روش های کیفی (تحقیق روایتی و تحلیل های میان موردی) استفاده شد.

همچنین در این تحقیق با هدف بررسی بنگاه های با ترکیب مالکیت، عمر سازمانی و اندازه سازمانی متفاوت و همچنین با توجه به امکان پذیری جمع آوری داده های صحیح، چهار مورد (شرکت) انتخاب گردید و این سبب افزایش اعتماد به نتایج تحقیق شد. همچنین در مرحله تهیه طرح تحقیق از گروهی از افراد مطلع و صاحب نظر برای بررسی و اظهار نظر در مورد جامع و مانع بودن طرح تهیه شده، استفاده شد. در

مرحله جمع آوری داده ها پس از انجام مشاهدات و انجام مصاحبه ها، متن ثبت و درک شده توسط محقق به تایید مصاحبه شونده می رسید و در نهایت در مرحله تحلیل و تفسیر داده ها پانلی از متخصصین اعم از صاحب نظران و افراد مطلع در مورد موضوع تحقیق برای بحث و اظهار نظر در مورد گزارش نهایی تحقیق حاضر تشکیل گردید.

۴. نتایج

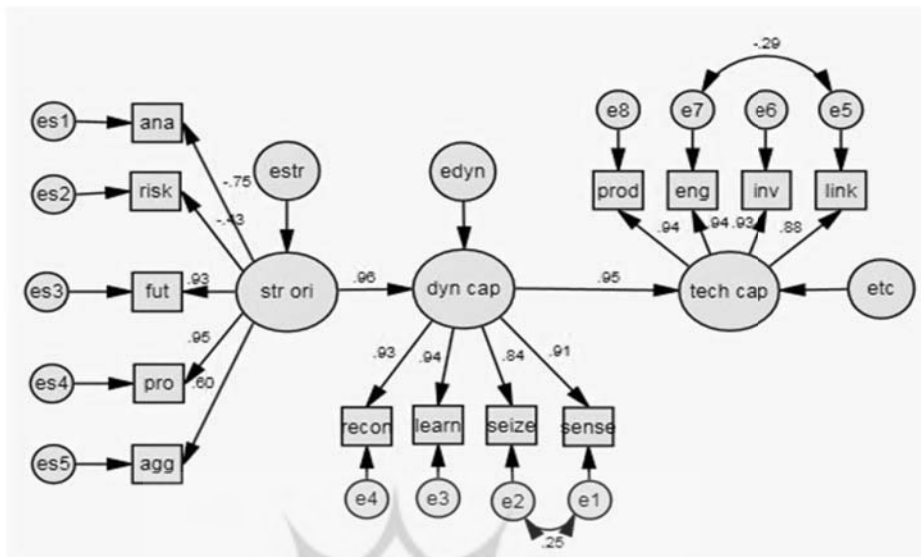
۴-۱- بخش کمی

یکصد و یازده شرکت مورد بررسی در این تحقیق از نظر عمر، اندازه و نوع مالکیت سازمان دارای ویژگی های ارائه شده در جدول شماره ۲ هستند. در این بخش براساس بخش مرور ادبیات بایستی سازه های پیشنهادی که شامل سازه توانمندی فناوری، توانمندی پویا و جهت گیری راهبردی بود، تشکیل و بر اساس روش تحلیل عاملی تاییدی، مورد تایید قرار می گرفتند. همچنین روابط بین این سازه ها و مدل ساختاری تحقیق با استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری و شاخص های برازش آن بایستی تایید می شد. در این بخش با استفاده از نرم افزار آموس ۱۸ نسبت به این مهم اقدام شد و نتایج زیر حاصل گردید و برازش مدل نهایی تایید گردید.

جدول شماره ۲- نتایج و شاخص های برازش مدل ساختاری

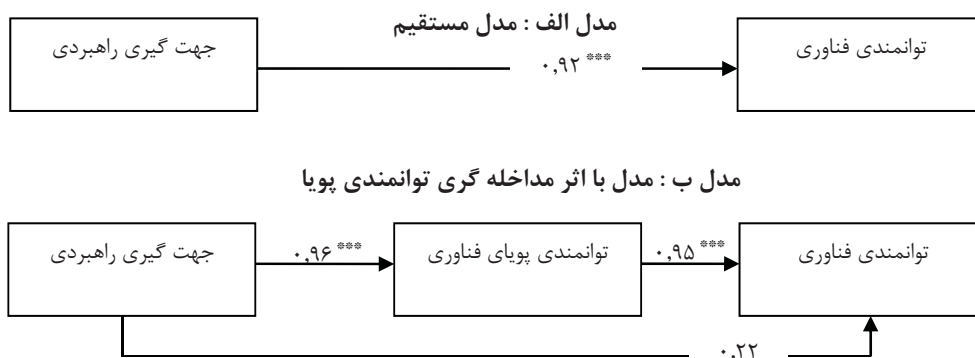
شاخص های برازش کلی مدل	رابطه متاظر	t-value	ضرایب استاندارد	مسیر های مدل
Chi-square/df = ۷۶,۵۷۲/ ۶۱ = ۱,۲۵۵	تایید رابطه	۷,۱۹۰	۰,۹۵۵	توانمندی پویا
P-value = ۰,۰۸۶				جهت گیری راهبردی
GFI = ۰,۹۱۳	تایید رابطه	۱۴,۸۳۹	۰,۹۳۹	توانمندی فناوری
AGFI = ۰,۹۱۴				توانمندی پویا
RMSEA = ۰,۰۴۸	رد رابطه	۱,۳۸۶	۰,۰۵۵	توانمندی فناوری
RFI = ۰,۹۴۴				عمر سازمان
NFI = ۰,۹۵۶	تایید رابطه	۳,۱۷۳	۰,۱۱۵	توانمندی فناوری
PRATIO = ۰,۷۸۲				تعداد پرسنل
	رد رابطه	۰,۹۴۴	۰,۰۳۴	توانمندی فناوری
				نوع مالکیت

همچنین در نمودار شماره ۵ نیز می توان نتایج بدست آمده از مدل را مشاهده نمود.



نمودار ۵- مدل نهایی تایید شده

اعداد فلشهای ترسیم شده، نشان دهنده میزان همبستگی متغیرهای مذکور میباشد. لذا مشاهده می شود که بیش از ۹۰ درصد از تغییرات توانمندی فناوری در بنگاه های دانش بنیان بخش اویونیک ایران از طریق تغییرات توانمندی پویا تبیین می شود و با درصدی مشابه می توان تغییرات توانمندی پویا را به متغیری سطح بالاتر تحت عنوان جهت گیری راهبردی نسبت داد. این در حالی است که همانگونه که در نمودار شماره ۶ مشاهده می شود، رابطه مداخله گری کامل توانمندی پویا در این مدل تایید می شود. بدین معنی که توانمندی های سطح بالا تر (سطح دوم) که ریشه در جهت گیری های راهبردی سازمان دارد با تشکیل گروهی از توانمندی ها به عنوان توانمندی های پویا بر ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه های دانش بنیان بخش اویونیک اثر می گذارد.



*** Significant at $p < 0.01$

نمودار شماره ۶- آزمون تایید اثر مداخله گری توانمندی پویای فناوری

همچنین در این مدل مشاهده 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 (خطر گریزی) و ابهام گریزی این سازمان ها رابطه معکوس وجود دارد. یعنی هر چه در جهت گیری های راهبردی سازمانی محافظه کارتر و ابهام گریزتر باشد، به همان میزان از رویکردهای راهبردی تقویت کننده ارتقای توانمندی پویا و توانمندی فناوری در مجموعه کاسته می شود و بالعکس. مدل مذکور نشان می دهد که مجموعه های با رویکردهای خطر پذیرتر، ابهام پذیرتر، آینده نگر تر، فعال تر و تهاجمی تر در خلق توانمندی های پویا موفق تر عمل می نمایند. به دیگر سخن مجموعه های دانش بنیانی که دارای ویژگی های مذکور باشند، در خلق توانمندی های درک محیط فناورانه، توانمندی بهره برداری از فرصت های فناورانه، توانمندی یادگیری فناورانه و در نهایت توانمندی بازچینش منابع فناورانه خود بهتر عمل می کنند. همچنین رابطه قوی میان توانمندی پویا و توانمندی فناوری و همچنین زیربدهای این سازه ها با خود سازه، نمایانگر این مهم است که همبستگی بالایی میان توانمندی پویا و ابعاد ذیل آن با توانمندی فناوری و ابعاد آن است. به معنای دیگر، مجموعه هایی که در بخش اویونیک در مسیر های مرتبط با پایش، بهره برداری، یادگیری فناورانه، یکپارچه سازی و هماهنگی موفق ترند، دارای سطح بالاتری از توانمندی های تولیدی، مهندسی، ارتباطی و سرمایه گذاری مرتبط با توانمندی فناوری هستند. این مدل و روابط آن نشان می دهد که بنگاه های دانش بنیان بخش اویونیک که از رویکردهای توسعه گرا تر برخوردارند، بصورت خود بخودی گرایش بیشتری به تقویت فرآیندهای پویا در مجموعه خود داشته و لذا در حوزه ارتقای توانمندی فناوری موفق

ترند. همچنین با عدم تایید رابطه متغیرهای کنترل عمر و مالکیت سازمان و همچنین رابطه بسیار کم اندازه سازمان با ارتقای توانمندی فناوری، می توان بیان نمود که این متغیرهای کنترل دارای اثر ویژه ای در تعیین سطح توانمندی فناوری بنگاه ها نیستند. با بررسی مدل فوق و همبستگی بسیار زیاد میان سازه های آن می توان این نکته را استخراج نمود که ارتقا و بهبود سطح توانمندی فناوری به عنوان مجموعه ای از فرآیندها و روش های روزانه مرتبط با توسعه فناوری در میان بنگاه های دانش بنیان بخش اویونیک ایران، وابسته به ارتقای توانمندی ها و رویکردهای سطح بالاتری است که جهت گیریها و پویایی های سازمانی را تبیین می کنند.

۲-۴- بخش کیفی

جهت تفسیر و تعمیق بیشتر یافته های بخش کمی تحقیق، با استفاده از تحقیق روایتی ۴ شرکت منتخب با ویژگی های متفاوت که در جدول شماره ۳ ارائه شده است، انتخاب گردید و تحلیل های موردی و میان موردی بر اساس یافته های بخش کمی صورت پذیرفت. در این بخش تحقیق کیفی جهت بررسی صحت و تعمیق دستاوردها و یافته های بخش کمی بکار می رود، لذا نحوه ارائه و چینش یافته ها و تحلیل های مرتبط با آن در بخش کیفی براساس سازه ها، متغیرها و روابط میان آنها در مدل کمی تحقیق است. به علت محدودیت های مقاله در این بخش یکی از نمونه ها به صورت مختصر بررسی و در ادامه تحلیل میان موردی پیرامون ۴ مورد انجام و نتایج ارائه می گردد. در این نمونه روایت ها و مشاهدات از طریق مصاحبه ها و نقل قول های ارائه شده پشتیبانی می شود.

جدول شماره ۳- خلاصه ویژگی های شرکت های انتخاب شده جهت مطالعه کیفی

شرکت	تعداد نیروی انسانی مرتبط با ناوبری الکترونیک	عمر سازمانی	مالکیت	توانمندی فناوری بدست آمده در بخش کمی
شرکت الف	کمتر از ۱۰ نفر	بیش از ۱۵ سال	دولتی - خصوصی	متوسط به پایین
شرکت ب	بین ۱۰ تا ۱۰۰ نفر	بین ۵ تا ۱۵ سال	خصوصی	بالا
شرکت ج	بین ۱۰ تا ۱۰۰ نفر	بیش از ۱۵ سال	دولتی	متوسط به بالا
شرکت د	بیش از صد نفر	بیش از ۱۵ سال	خصوصی	بسیار بالا

۲-۴-۱- شرکت ب

- مقدمه

این شرکت متعلق به بخش خصوصی بوده و دارای تعدادی متخصص در حدود ۷۰ الی ۸۰ نفر است که

عمدتاً مهندسان جوان دانشگاهی از بهترین دانشگاه های تهران می باشند. در حدود ۱۵ سال پیش با هدف توسعه سیستمهای کنترل و بردهای الکترونیکی مرتبط در حوزه های صنعتی آغاز به کار نموده است و هم اکنون فعالیت های خود را به سایر حوزه های نوین از جمله آموزش و تجهیزات آموزشی حوزه الکترونیک هوایی توسعه داده است.

– توانمندی فناوری

این مجموعه دارای روابط مناسبی با تامین کنندگان داخلی و خارجی خود است و در حوزه های موضوع فعالیت خود به خوبی توانمندی مهندسی تفصیلی دارد. کلیه فرآیندهای مهندسی و کنترل کیفیت در مجموعه به خوبی صورت می گیرد و این مجموعه توانایی انطباق با نیازهای بازار را نیز در برخی از محصولات خود به ویژه در حوزه آموزشی دارد. یکی از کارکنان شرکت بیان می دارد:

” ما سطح فناوری بسیار بالایی داریم. ما در برخی محصولاتمان کل بازار ایران را از طرف خارجی که عناصری ها بودند گرفتیم. ما پیش از تحریم های سال ۸۷ توافقات نهایی را با شرکت آلمانی... که مهمترین شرکت جهان در حوزه ... است انجام دادیم. نماینده آنها به کیش آمد و قرارداد آماده شد که مواجه شدیم با تحریم. وگرنه ما لیسانسی داشتیم می گرفتیم که محصولات و خدمات... را با ساخت خودمان با برند این مجموعه در کل خاورمیانه ارائه کنیم. اما در برخی محصولات هم وارد نشده ایم نه اینکه توانایی نداشته باشیم ما برای هر کاری که می کنیم باید مجوز (CERTIFICATE) از مجموعه های مورد تایید ایرباس و بوئینگ یا سازمان هواپیمایی داشته باشیم. خوب آنها هم عملاً با این مشکلات سیاسی به ما یا مجوز نمی دهند یا محدود مجوز می دهند. مثلاً ما یک قطعه الکترونیکی که می دانیم در امنیت پرواز هم هیچ نقشی ندارد را باید الزاماً با تگ ایرباس بگیریم چون نه آن شرکت هواپیمایی به عنوان مشتری می پذیرد نه نیروی هوایی و نه بیمه و می گویند اگر مشکلی پیش آید شما مقصرید. خوب اینگونه که ما نمی توانیم فرآیندی طراحی کنیم. اما مثلاً یک دستگاه تست در همین بخش اویونیک طراحی کرده ایم که داریم راه اندازی می کنیم برای تست قطعاتمان. اما خوب خیلی کارها رابدلیل سیاسی و اقتصادی نمی توانیم انجام دهیم“

بطور کلی مشاهدات و بررسی ها نشان می دهد که در محصولات و خدمات مختلف به ویژه حوزه آموزشی سهم بالایی از بازار در حوزه های نوین در اختیار این مجموعه قرار دارد. در زمینه اکتساب فناوری دارای موفقیت های زیادی است و تقریباً اکثر فناوری های نوین انتخاب شده را به سرعت جذب و توسعه می دهد. سازمان به فناوری های مورد استفاده و روند آن در جهان تسلط دارد، به طوریکه مشاهده گردید روندهای جهانی نیز ارائه شده اند. روابط خوبی با دانشگاه ها و مراکز پژوهشی دارد. در مجموع سطح توانمندی فناوری

بالایی را برای این مجموعه می توان در نظر گرفت، بگونه ای که در حوزه های مورد فعالیت که البته محدود نیز می باشد، در سطح فناوری بالایی فعالیت دارند و مرتبا خود را با استانداردهای روز تطبیق می دهند.

- توانمندی پویا

نکته ای که در این مجموعه بسیار به چشم می آید درک مدیریت از پویایی محیط و تلاش در راستای حرکت در این مسیر است. این روحیه در صحبت با هر یک از کارکنان و مدیران مجموعه قابل لمس است. یکی از موسسان این شرکت می گوید:

” محیط به صورت وحشتناکی پویا است و رقبای جدی داخلی و خارجی داریم. ما سراغ فناوری های مبتنی بر مکترونیک رفتیم حالا داریم می بینیم بعد از گذشت یکسال ۴ شرکت دارند در این حوزه شروع به فعالیت می کنند. فناوری هایی که امروز برای اولین بار در ایران شروع کرده ایم ظرف ۶ ماه آینده با رقبای نوظهور جدی مواجه شویم“

نکته ی مهمی که در این مجموعه با مشاهده ساختار آن قابل درک است ، وجود بخش های رسمی جهت پایش و رصد مستمر فرصت های بازار و فناوری در سطح ایران و جهان است. کمیته علمی نیز که متشکل از مدیران و در برخی از موارد مشاوران خارج از مجموعه است، مسئول بررسی و ارائه تحلیل ها است.

”ما یک کمیته علمی داریم که مدارک را مرتبا بررسی می کند و سپس به ما داده می دهد که فلان فناوری در حال این تغییرات است و بعد ما برنامه متناسب با آن را تنظیم و بروز می شویم. مثلا در ۲ سال گذشته شرکت ... مدل ... از سیستمهای کنترلی خود را ارائه کرد و ما به زحمت تهیه کردیم . همه چیز را آرشو و بررسی کردیم و از روی روند متوجه شدیم سیستمهایی که مجزا از هم می داد حالا دارد یکپارچه می کند . چند وقت پیش دیدیم بررسی هایمان درست بود“

این مجموعه برنامه جامعی نیز برای حضور در کنفرانسها، مجامع علمی، نمایشگاه ها و در یافت نشریات علمی و فناوری دارد. بگونه ای که آخرین مستندات علمی منتشر شده در این مجموعه قابل یافت است. به عنوان مثال یکی از مدیران این مجموعه بیان می دارد:

” ما همواره در مهمترین نمایشگاه های دنیا حاضر می شویم. ما همیشه یکی از مشتریان غرفه شماره ۲ نمایشگاه هانوفر هستیم که نوآوری های فناورانه را به نمایش می گذارد و نه محصولات را. یا هر ساله در نمایشگاه نورنبرگ عناصر حضور فعال داریم.“

رهبری مجموعه انگیزه های فراوانی برای توسعه فناوری ایجاد می کند و تمامی کارکنان توجیه هستند که در صورت داشتن طرح جدید می توانند با ارائه آن به کمیته علمی - برای طرحهای جدید- و یا شورای

توسعه محصول جدید - برای محصولات جدید اما با فناوری های موجود شرکت - علاوه بر پاداش از امکانات لازم برای توسعه ایده خود بهره مند شوند بدون آنکه در صورت عدم موفقیت مورد مواخذه قرار گیرند. جهت افزایش میزان یادگیری در مجموعه از دو روش آموزش های رسمی براساس ایزو و غیر رسمی استفاده می شود. به عنوان مثال کلیه اطلاعات روی نرم افزار sharepoint قرار می گیرد و دانش و تجربیات تسهیم می شود. یا جلسه ماهیانه ای وجود دارد که آمدن به آن الزامی است و این خود باعث تسریع یادگیری و انتقال دانش و تجربیات شده است. به طور کلی قابلیت سیستم در برخورد با پویایی محیطی بسیار زیاد است و نوعی توانمندی ساخت یافته در مجموعه برای برخورد با مقوله توسعه فناوری و پاسخ به نیازهای بازار وجود دارد که به این مجموعه امکان انعطاف پذیری در مقابل تغییرات محیطی را می دهد.

- جهت گیری راهبردی

رویکردهای راهبردی این مجموعه کاملا تهاجمی، توسعه گرا و آینده نگرست. بگونه ای که در رویکردها و اسناد این مجموعه بصورت پیوسته بر توسعه فناوری و نوآوری به عنوان مزیت رقابتی مجموعه نگریسته می شود.

یکی از مدیران مجموعه بیان می دارد که " ما تفاوت خود را با رقبا در رهبری فناوری و نوآوری می دانیم و معتقدیم سود بر می گردد. ما کلا تهاجمی عمل می کنیم و سود خیلی از مواقع اولویت اول ما نیست. ما به عنوان مثال امسال هزینه زیادی روی فناوری های جدید خود در حوزه مکاترونیک و هوش مصنوعی کرده ایم اما مطمئنیم سال آینده در خاورمیانه بی همتا هستیم و آنجا سود خود را می بریم." پذیرش نوآوری نیز در مجموعه بسیار زیاد است و واقعیت ها و مشاهده های ما نشان می دهد که این مجموعه دارای جهت گیری توسعه گرا است و این جهت گیری به عنوان فرهنگ حاکم بر سازمان از سوی مدیران و کارکنان پذیرفته شده است که مهمترین عناصر آن خطر پذیری، آینده نگری، تهاجمی عمل کردن و پیش فعالی است.

- جمع بندی

این شرکت که در حوزه های مختلف فناوری های با قابلیت کاربرد در بخش نوبوری الکترونیک کشور عمل می کند، توانسته است با ارائه خدمات و محصولات به بازارهای مختلف اعم از بخش هوایی و سایر بخش ها به صورت مجموعه ای با توانمندی بالای فناوری خود را نشان دهد. پر واضح است که توانمندی ساخت

یافته‌ی رصد بازار و فناوری و ایجاد توانمندی‌های بهره‌برداری از این فرصت‌ها به همراه ایجاد روش‌های یادگیری پویا به این مجموعه توانمندی پویایی داده است تا بتواند بطور مستمر منابع محدود خود را در راستای توسعه فناوری‌های جدید و ارتقای سطح فناوری خود پیکربندی مجدد کند که این موارد ریشه در جهت‌گیری آینده‌نگر، تهاجمی توسعه‌گرا و فعال این مجموعه و مدیران آن دارد.

۴-۳- تحلیل میان موردی

با بررسی موشکافانه چهار مورد اشاره شده در قالب سازه‌های اصلی مدل تایید شده در بخش کمی تحقیق، می‌توان رابطه‌ای عمیق میان سطح توانمندی فناوری و سطح توانمندی‌های پویا و جهت‌گیری‌های راهبردی در سازمان مشاهده نمود. با توجه به محدودیت‌های موجود در مقاله، ملاحظات اصلی مرتبط با چهار مجموعه بررسی شده در جدول شماره ۴ موجود است.



جدول شماره ۴- تحلیل میان موردی ۴ نمونه بررسی شده

توانمندی	شرکت الف	شرکت ب	شرکت ج	شرکت د
توانمندی فناوری	<ul style="list-style-type: none"> - ساختار و طراحی مناسب هنگام ایجاد (توسط شرکت های برجسته آمریکایی) - محدود بودن حوزه فعالیت به فناوری های نسل های قدیمی تر نوبری الکترونیک - کارایی مناسب در حوزه های موجود فعالیت - فرآیندهای کاری منظم - پایین بودن میزان توانمندی طراحی و نوآوری فرآیندها و خدمات - عدم توانمندی پاسخگویی به نیازهای بروز در سطح بین المللی 	<ul style="list-style-type: none"> - توانایی مهندسی بالا - توانایی مذاکرات فناوری و بکارگیری فناوری های نوین - توانمندی طراحی فرآیندهای پایه - توانمندی نوآوری در محصولات - چفت پاسخگویی به نیازهای بازار - روایت علمی و فناورانه قوی با سایر نهادها 	<ul style="list-style-type: none"> - ساختار و طراحی مناسب فرآیندها - کارایی مناسب در حوزه های موجود فعالیت - فرآیندهای کاری منظم - فقدان توانمندی طراحی های پایه - عدم توانمندی پاسخگویی به نیازهای نوین فناوری - توانمندی فناوری محدود به نسل های قدیمی تر الکترونیکی 	<ul style="list-style-type: none"> - توانمندی بالای مهندسی و طراحی فرآیندهای پایه - در اختیار داشتن آخرین نسل های فناوری - کارایی مناسب در حوزه های موجود فعالیت - فرآیندهای کاری منظم - میزان نوآوری بالا در محصولات و خدمات - ارتباط ارگانیک با نهادهای علمی و فناورانه مرتبط
توانمندی پویا	<ul style="list-style-type: none"> - فقدان سیستمی جهت رصد فرصتهای بازار و فناوری و به تبع آن فقدان درک صحیح و کامل از محیط - عدم توانمندی بهره برداری از فرصت های محیطی به علت تمرکز کامل بر فعالیت های هنگام تاسیس - فقدان برنامه و نقشه راه آینده - عدم وجود روشهای دانشی و یادگیرنده در سازمان - هماهنگی مناسب به سبب طراحی مناسب فرآیندها - عدم توانایی در بازاریابی منابع جهت پاسخگویی به نیازهای نسل های جدیدتر در بخش الکترونیک - پاسخگویی به نیازهای نسل های جدیدتر در بخش الکترونیک 	<ul style="list-style-type: none"> - وجود سیستمی کارا جهت رصد تحولات بازار و فناوری در سطح ملی و بین المللی (کمیته ویژه) - ایجاد الزامات لازم جهت حضور در حوزه های فناوری جدید - نگاه مستمر به آینده - وجود روشهای دانشی و یادگیرنده در سازمان (Sharepoint جلسات) - توانمندی کار جمعی بالا - توانایی بالا در بازاریابی منابع جهت پاسخگویی به نیازهای نسل های جدیدتر - توانمندی بکارچه سازی بالا جهت ادغام و ترکیب فعالیت ها با یکدیگر 	<ul style="list-style-type: none"> - فقدان ساختار و فرآیند مشخص جهت رصد فناوری و بازار - عدم توانمندی بهره برداری از فرصت های محیطی به علت تمرکز کامل بر فعالیت های هنگام تاسیس - نبود استراتژی فناوری - هماهنگی مناسب به سبب طراحی مناسب فرآیندها - عدم توانایی در بازاریابی منابع جهت پاسخگویی به نیازهای نسل های جدیدتر در بخش الکترونیک - وجود کار تیمی و روش های بکارچه کننده مناسب 	<ul style="list-style-type: none"> - وجود یک سیستم جامع رصد بازار و فناوری و هوشمندی تجاری (نرم افزا و کمیته) - تمایل جدی به بکارگیری فناوری های نوین و توسعه آن در مجموعه - وجود برنامه و نقشه راه آینده مشخص در حوزه توسعه فناوری - وجود روشهای دانشی و یادگیرنده در سازمان (سیستم های آموزشی مبتنی بر وب) - هماهنگی و بکارچه سازی مناسب (با سیستم های نرم افزاری پیشرفته) - توانایی پاسخگویی به نیازهای حال تعبیر مشتریان
جهت گیری های راهبردی	<ul style="list-style-type: none"> - رویکردهای محافظه کارانه - عدم پذیرش هر گونه آزمون و خطایی از سمت متخصصان - انجام همه فعالیت ها به صورت کاملا از پیش تعیین شده - عدم رقابت و تهاجمی عمل کردن - فقدان نگاه عمیق به آینده و تحولات آن در حوزه الکترونیک - عدم علاقه به ورود به حوزه های جدید و نوظهور 	<ul style="list-style-type: none"> - خطر پذیری بالا - پذیرش نرخ قابل قبولی از اشتباهات و عدم تحقق ایده ها - آینده نگری بالا و تنظیم برنامه ها بر اساس آن - تهاجمی عمل کردن - رویکرد اساسی به ورود به حوزه های فناوری جدید و نوظهور در بخش الکترونیک - وجود رویکردهای فعالانه در برخورد با تغییرات فناوری - پذیرش نوآوری به صورت گسترده و حمایت عملی از پیاده سازی آن - اعتماد به توانمندی های نیروی انسانی مجموعه 	<ul style="list-style-type: none"> - حاکمیت رویکردهای محافظه کارانه در عمده فعالیت ها - تمایل زیاد به انجام فرآیندهای بدون رقابت از پیش تعیین شده - عدم رقابت و تهاجمی عمل کردن - توجیه جدی به مقوله نیازهای آینده بازار و مشتریان - فقدان آینده نگری - عدم تمایل به ورود به حوزه های جدید و نوظهور - رفتارهای واکنشی نسبت به محیط - عدم تمهید جدی به گسترش فرهنگ نوآوری در مجموعه 	<ul style="list-style-type: none"> - رویکردهای خطر پذیر و توسعه گرا - تمهید به نوآوری و پذیرش و حمایت از ایده های نو - رقابت پذیری و تهاجمی عمل کردن - توجیه جدی به مقوله نیازهای آینده بازار و مشتریان - نگاه عمیق به آینده و تحولات آن در حوزه بازار و فناوری - رویکرد هدفمند جهت ورود به حوزه های جدید و نوظهور - رویکرد فعالانه و پیش فعالانه به مقوله نیازهای بازار و فناوری

با بررسی نمونه های چهارگانه می توان همگرایی نتایج حاصل از بخش کیفی تحقیق و بخش کمی را مشاهده و مصادیق مختلف آن را درک نمود. بررسی ۴ شرکت مورد اشاره در بخش کیفی تحقیق، بر این نکته دلالت دارد که شرکت هایی که در طول زمان دارای رویکردهای توسعه گراتر بوده اند (به این معنی که دارای خطر پذیری بالاتر، آینده نگری بیشتر، رویکردهای فعالانه تر نسبت به نیازهای آتی بازار و فناوری و همچنین دارای روحیه تهاجمی عمل کردن بیشتر می باشند)، دارای مجموعه های موفقتری در امر ارتقای

توانمندی فناوری می باشند. نکته مهم این است که این شرکت ها در هر بخش بنا به شرایط خاص خود از ابزارهای گوناگونی استفاده کرده اند به عنوان مثال یک مجموعه از نرم افزارهای فناوری اطلاعات برای تسهیم دانش استفاده می کند و مجموعه ای دیگر از جلسات بحث آزاد برای این مهم استفاده می کند. لذا ابزارها تنها یاری دهنده مجموعه ها برای به فعلیت در آوردن خواست ها و توانمندی های مجموعه ها می باشند.

۵. نتیجه گیری

صنعت هوایی با بازار جهانی در حدود ۱۰۰ میلیارد دلار و با رشد سالانه ۵ درصد یکی از صنایع راهبردی و با فناوری برتر در دنیا شناخته می شود [۶]. از اینرو و با توجه به اهمیت راهبردی، حضور در لبه های فناوری، سرریزهای فراوان به سایر بخش ها و اشتغال زایی فراوان این بخش، در سالهای اخیر تمرکز سیاست گذاران توسعه فناوری در کشور به این بخش و به ویژه بخش اویونیک معطوف شده است و بر لزوم ارتقای توانمندی فناوریانه دربنگاه های فعال در آن تاکید گردیده است. از اینرو، این مقاله در پی پاسخ به این سوال مهم است که الگوی مناسب برای ارتقای توانمندی فناوری در شرکت های فناوری محور با تاکید بر شرکت های بخش اویونیک چه می باشد؟

جهت پاسخ به این سوال مهم و در راستای توسعه و تفصیل داده ها برای دستیابی به جزئیات بیشتر و غنی تر، از رویکرد ترکیبی تبیینی استفاده شد. با توجه به این روش تحقیق در ابتدا بخش کمی با استفاده از روشهای کمی (تحلیل عاملی تاییدی و مدل سازی معادلات ساختاری) انجام پذیرفت و سپس بخش کیفی با نگاه به دستاوردهای بخش کمی و در راستای تفسیر و غنی سازی آن صورت پذیرفت و در نهایت نتایج به صورت مشترک تحلیل می گردند.

الگوی ارائه شده در این تحقیق دارای سه سازه اساسی توانمندی فناوری، توانمندی پویا و جهت گیری های راهبردی سازمان می باشد. متغیر توانمندی فناوری به عنوان توانمندی های سطح صفر (وظیفه ای) خود معلول توانمندی های سطح بالاتری می باشد که با درک و حس محیط فناوریانه، یادگیری و بهره برداری از فرصتهای آن، سبب بازچینش و ترکیب مستمر دارایی های فناوریانه ی سازمان می شوند که این توانمندی سطح بالاتر تحت عنوان توانمندی پویا یا توانمندی سطح یک شناخته می شود. این سازه به صورت ویژه با تمرکز بر حوزه فناوری و مدیریت آن در این تحقیق ایجاد گردیده است. در گام بعدی این توانمندی های پویا نیز خود مرهون توانمندی های خلاقانه سطح بالایی است که ریشه در جهت گیری های راهبردی سازمان دارد. پس از تشکیل این مدل و تایید آن بر اساس پیمایش انجام شده و مدل های بکار گرفته شده، دستاوردهای مرتبط با تحقیق روایتی پیرامون چهار شرکت مورد بررسی، به معرفی مصادیق، تفسیر

جامع تر مدل و نمایش هم تعاملی متغیرهای مدل با هم کمک شایانی نمود.

با توجه به مدل ارائه شده و بررسی نمونه های مورد اشاره، می توان دریافت که ایجاد، ارتقاء و بازآرایی مستمر توانمندی فناوری به عنوان یکی از توانمندی های مهم وظیفه ای در سازمان نیازمند چیزی بیش از توانایی معمول فنی، مهندسی و تحقیقاتی است که متبلور در فرآیندهای پیچیده سازمانی و رویکردهای حاکم در هر بنگاهی است. با توجه به نتایج تحقیق مشاهده می شود که ۴ توانمندی کلیدی تحت عنوان توانمندی پویا عامل خلق و ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه های بخش اویونیک است. این توانمندی ها شامل توانمندی ادراک از محیط (هوشمندی فناوری)، بهره برداری از محیط (چابکی)، یادگیری فناورانه و توانمندی بازآرایی منابع (انعطاف پذیری) است. از اینرو شرکت های بخش اویونیک ایران جهت ارتقای توانمندی فناوری خود نیازمند نوعی هوشمندی تجاری و فناوری هستند که بتوانند به واسطه آن محیط و تحولات آن را به خوبی درک کنند. نکته بسیار مهم که در تحقیق حاضر و به ویژه نمونه های کیفی نمایان است، وابستگی وجود چنین هوشمندی به زمان و مسیر طی شده توسط شرکت است. همانگونه که در بخش کیفی تحقیق در دو شرکت موفق مورد بررسی مشخص گردید که با وجود هوشمندی تجاری و فناوری در این دو مجموعه، ابزارهای بکار گرفته شده در راستای این هوشمندی ها با توجه به شرایط خاص هر کدام از دو شرکت متفاوت می باشد. یکی دیگر از ابعاد توانمندی پویا که بر ارتقای توانمندی فناوری موثر است، یادگیرنده بودن شرکت های بخش اویونیک می باشد. یکی از مهمترین انواع یادگیری ها، یادگیری از طریق انجام است که با توجه به سطوح امنیتی مختلف در صنعت هوایی با دشواری های خاص خود همراه است. برای رفع این مشکل می توان پیشنهادی را مطرح ساخت که براساس آن شرکت های این بخش نقاط میانی برای خود ترسیم کنند. بدین صورت که در ابتدا به سمت تولید قطعات مشترک در بخش های رباتیک و شبیه سازی رفته و سپس با فعالیت در توسعه فناوری های مرتبط با هواپیماهای بدون سرنشین (RPV)، هواپیماهای باری و نظامی خود را آماده حضور در بخش مسافری با ضرایب امنیتی بالا و خطر های بسیار پایین نمایند. همچنین حضور این شرکت ها در سایر بخش های صنعتی مانند صنایع خودروسازی، لوازم خانگی و سیستم های کنترلی و ... با ویژگی های مشترک می تواند سبب افزایش یادگیری از طریق سرریز این شرکت ها شود. لذا بایستی به این مهم توجه داشت که مفهوم یادگیری و سازمان یادگیرنده بودن بسیار وسیعتر از آموزش های رسمی ارائه شده در برخی سازمانها می باشد، بلکه شامل کلیه فرآیندهای رسمی و غیر رسمی یادگیری و جذب دانش است. همچنین شرکت های بخش اویونیک بر اساس مدل ارائه شده باید بتوانند به سرعت منابع خود را جهت پاسخ به نیازهای به سرعت در حال تغییر و بهره برداری از فرصت های زودگذر هماهنگ و یکپارچه کنند و بتوانند منابع خود را بسیج کنند (توانمندی بازآرایی منابع به عنوان

بخشی از توانمندی های پویا). همچنین می توان بر رابطه ابعاد چهارگانه ذکر شده در ذیل سازه توانمندی پویا با یکدیگر تاکید داشت. به عنوان مثال ارتقای توانمندی تولیدی و مهندسی نیازمند یک درک مناسب از محیط بازار و فناوری (شناسایی)، توانایی بهره برداری، برنامه ریزی، یادگیری و همگرا کردن منابع است. یعنی نیازمند همگی این ابعاد توانمندی پویا است. این بدان معنا است که مجموعه ای نمی تواند خوب انتخاب کند، خوب اجرا و پیاده سازی کند و در نهایت خدمات و محصولات خوبی به بازار ارائه کند، مگر آن که بتواند هوشمند باشد و محیط و تحولات آن را درک کند و لوازم حضور در آن را فراهم سازد تا بتواند از فرصت های بسیار زودگذر استفاده کند. لذا بطور همزمان چابکی (توانمندی بهره برداری) مهم است زیرا فرصت تصمیم گیری زیاد نیست.

نتایج بدست آمده از بخش کمی و کیفی تحقیق نشان می دهد که شرکت های بخش اویونیک برای ارتقای توانمندی فناوری خود نیازمند درکی جامع از توانمندی فناوری، هوشمندی، چابکی، یادگیرندگی، توان بسیج منابع هستند که همگی در پرتو رویکرد راهبردی توسعه گرا امکان پذیر می شود. سازمانی بهتر می تواند محیط را درک کند، هوشمند تر باشد که نگاه به آینده داشته باشد و بیش از دیگران به موضوعات آتی فکر کند. سازمانی می تواند چابک باشد و از فرصت ها بهره برداری کند که خطر پذیر باشد.

فناوری های جدید را بپذیرد و فناوری های قدیمی و منسوخ شده را رها کند. همچنین بتواند تهاجمی عمل کند و وارد بازارهای جدیدتر شود. لذا تفاوت شرکت هایی که بصورت مستمر می توانند توانمندی فناوری خود را ارتقاء دهند، تنها در تعدادی فعالیت ها و رویه های روزانه ی وظیفه ای نیست؛ بلکه در فرآیندها و جهت گیری های راهبردی این روش های سازمانی قرار دارد که در بسیاری از موارد مورد غفلت قرار می گیرد. لذا وارد شدن این شرکت ها به محیط هایی که نیازمند آینده اندیشی، پیش فعالی، خطر پذیری و تهاجمی عمل کردن می باشد، از جمله پیشنهادات این تحقیق به شرکت های فعال در بخش اویونیک است. بی تردید حضور و بقا در این محیط ها نیازمند ارتقای مداوم توانمندی فناوری با نگاه به بازار، خطر پذیری، و جدا شدن از فناوری های موجود و قدیمی و حرکت به سمت فناوری های جدید است.

بطور کلی نتایج این تحقیق را می توان از سه منظر با نتایج سایر تحقیقات متمایز دانست. اولین تمایز در بکارگیری مفهومی جدید تحت عنوان توانمندی پویا در ادبیات ارتقای توانمندی فناوری است. از آنجاییکه مفهوم توانمندی پویا ریشه در تغییرات سریع فناوری به ویژه در بخش های با فناوری برتر دارد، استفاده از این مفهوم در این مقاله یکی از نقاط تمایز با سایر تحقیقات است. دومین تمایز در تعداد عوامل مورد بررسی است. در تحقیقات مختلف [۴۵، ۴۶] عمدتاً بر تعداد محدودی عامل و عمدتاً عوامل مهندسی و تحقیقاتی تکیه شده است. سومین تمایز نیز در طبقه بندی عوامل اثر گذار بر ارتقای توانمندی فناوری است. اگر چه در

سال های اخیر در برخی تحقیقات بر نقش برخی عوامل راهبردی و پویا تاکید شده است [۴۴، ۴۸] اما این موارد به صورت طبقه بندی شده ارائه نشده است و روابط میان این عوامل مشخص نمی باشد.

برای تحقیقات آتی نیز پیشنهاد می گردد تا به بررسی این الگو در سایر بخش های دانش بنیان و غیر دانش بنیان پرداخته شود تا ضمن مشخص شدن سایر ابعاد آن، قابلیت تعمیم آن به سایر بخش ها نیز مورد بررسی قرار گیرد.

References

منابع

- [1]. Ernst D., Ganiatsos T., Mytelka L. (eds.) (1998). "Technological Capabilities and Export Performance: Lessons from East Asia", Cambridge: Cambridge University Press.
- [2]. Katkalo, Valery S. Pitelis, Christos N. Teece, David J. (2010). "Introduction: On the nature and scope of dynamic capabilities", Industrial and Corporate Change, Volume 19, Number 4, pp. 1175–1186
- [3]. Helfrick, Albert. (2007). "Principles of Avionics- 4th Edition", Avionics Communications Inc, USA.
- [4]. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC Rev. 4), (2008), United Nations, New York
- [5]. Radosevic, Slavo, (1999), "International technology transfer and catch-up in economic development", Edward Elgar, UK.
- [6]. Black, Randy, (2006), "Using Proven Aircraft Avionics Principles to Support a Responsive Space Infrastructure", 4th Responsive Space Conference, USA.
- [7]. Morrison, Andrea., Pietrobelli, Carlo., Rabellotti, Roberta. (2007). "Global Value Chains and Technological Capabilities: A Framework to Study Learning and Innovation in Developing Countries", Presented at UNCTAD conference in March 2007.
- [8]. Dollinger, M. J. (1985). "Environmental contacts and financial performance of the small firm", Journal of Small Business Management, 23(1), 24–31.
- [9]. ee, C., Lee, K., Pennings, J. M. (2001). "Internal capabilities, external networks, and performance: A study on technology-based ventures", Strategic Management Jour-

nal, 22(6/7), 615-640.

[10]. Lall, S. (1992). "Technological capabilities and industrialization", *World Development* v.20, p.165-186.

[11]. Lall S. (2001). "Competitiveness, Technology and Skills", Cheltenham. Edward Elgar.

[12]. Collis, D. J. (1994) "Research note: how valuable are organizational capabilities," *Strategic Management Journal* (15pp. 143-152).

[13]. Pavlou, P. A., & El Sawy, O. A. (2006). "Decomposing and leveraging dynamic capabilities." University of California, Riverside, CA. Working paper.

[14]. Teece, D. J. (2009). "Dynamic Capabilities and Strategic Management", Oxford University Press, p.65-136.

[15]. Eisenhardt, K. M. and J. Martin, (2000), "Dynamic Capabilities: What Are They?" *Strategic Management Journal*, 21, 8, 1105-1121.

[16]. Wang yi,(2009), "E-Business Assimilation and Organizational Dynamic Capability: Antecedents and Consequences", Baptist University, Hong Kong.

[17]. Lisboa. Ana, Skarmeas. Dionysis, Lages. Carmen, (2011), "Entrepreneurial orientation, exploitative and explorative capabilities, and performance outcomes in export markets: A resource-based approach", *Industrial Marketing Management* 40, 1274-1284

[18]. Zhou, Kevin Zheng. Li, Caroline Bingxin. (2010)," How strategic orientations influence the building of dynamic capability in emerging economies", *Business Research* 63, 224-231

[19]. Teece, D., & Pisano, G. (1994). "The dynamic capabilities of firms: An introduction." In *Industrial and Corporate Change* (Vol. 3, pp. 537-556). Oxford, England: Oxford University Press.

[20]. Teece, D., G. Pisano, A. Shuen. (1997). "Dynamic capabilities and strategic management." *Strategic Management J.* 18(7) 509-533.

[21]. Teece, D.J. (2007), "Explicating dynamic capabilities: the nature and micro-foundations of enterprise performance," *Strategic Management Journal*, 28 (13), 1319-50.

[22]. Danneels, erwin. (2008). "Organizational antecedents of second-order competences", *Strategic Management Journal*, 29: 519-543

[23]. Protogerou, Aimilia. Caloghirou, Yannis. Lioukas, Spyros. (2007), "Dynamic Capabilities and Their Indirect Impact on Firm Performance", DRUID Working Paper No. 08-11, Denmark.

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

[25]. Barrales-Molina, Vanesa. Benitez-Amado, Jose. Perez-Arostegui, Maria N. (2010) Managerial perceptions of the competitive environment and dynamic capabilities generation, *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 110 No. 9, pp. 1355-1384

[26]. Cohen, W. M., D. A. Levinthal. 1990. "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation". *Admin. Sci. Quart.* 35(1) 128-152.

[27]. Centidamar, D. and Phaal, R. and Probert, D.R. (2009). "Understanding technology management as a dynamic capability: a framework for technology management activities", *Technovation*, 29 (4). pp. 237-246.

[28]. Phaal, R., Farrukh, C.J.P. and Probert, D.R. (2001). "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, pp. 367-374.

[29]. Malone, T., K. Crowston. 1994. "The interdisciplinary study of coordination". *ACM Comput. Surveys* 26(1) 87-119.

[30]. Weick, K. E., K. H. Roberts. 1993. "Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks". *Admin. Sci. Quart.* 38(3)357-381.

[31]. Miles, R. E. and Snow, C. C. (1978). "Organizational Strategy, Structure, and Process." New York:McGraw-Hill.

[32]. Venkatraman, N. (1989). "Strategic Orientation of Business Enterprises: The Construct, Dimensionality, and Measurement". *Management Science* 35(8): 942-962

[۳۳]. بازرگان هرندی، عباس. (۱۳۸۷). روش تحقیق آمیخته: رویکردی برتر برای مطالعات مدیریت، دانش

مدیریت، شماره ۸۱، ص ۱۹-۳۶

[34]. Rossman G. B. and Wilson B. L., 1991, "numbers and words revisited: being shamelessly eclectic", *Evaluation Review*, Vol.9 (5), pp. 627-643.

[35]. Creswell, J. W. (2003). "Research Design Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches", Sage Publications, ISBN 978-0-7619- 2441-8.

[36]. Kline, R.B., 1998, "Principles and Practices of Structural Equation Modeling", The Guilford Press, NY, p.81.

[37]. Dillman, D.A., 2000, "Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method", 2nd ed. Wiley, New York.

[۳۸]. قاسمی، وحید، (۱۳۸۹)، مدل سازی معادله ساختاری در پژوهش های اجتماعی، انتشارات جامعه شناسان، تهران

[39]. Coltman, Tim. Devinney, Timothy M. Midgley, David F. Venaik, Sunil. (2008), "Formative versus reflective measurement models: Two applications of formative measurement", *Journal of Business Research* 61, 1250-1262.

[۴۰]. حنفی زاده، پیام؛ رحمانی، آرزو، (۱۳۸۹)، روش تحقیق ساختارهای چند بعدی، انتشارات ترمه.

[41]. Yin R. 2003, "Case study research: design and methods", Thousand Oaks, CA Sage publication, Inc.

[42]. Golafshani N., 2003, "Understanding Reliability and Validity in Qualitative Research", *The Qualitative Report*, Vol. 8 (4), Dec 2003, PP. 597-607.

[43]. Patton M. Q., 2002, "Qualitative evaluation and research methods (3rd ed.)", Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

[44]. Mathison S., 1988, "Why triangulate?", *Educational Researcher*, Vol.17(2), p.13-17.

[45]. Jonker, Martijn. Romijn, Henny. Szirmai, Adam. (2006), "Technological effort, technological capabilities and economic performance A case study of the paper manufacturing sector in West Java", *Technovation* 26, 121-134

[46]. Filippetti, andrea. Peyrache, antonio. (2011), "The Patterns of Technological Capabilities of Countries: A Dual Approach using Composite Indicators and Data Envelopment Analysis", *World Development* Vol. 39, pp. 1108-1121

[47]. Yam, Richard C.M. Lo, William. Esther P.Y. Tang, Antonio K.W. Lau, (2011)," Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries", *research policy*, 40, 391-402

[48]. Wood, Danielle. Weigel. Annalisa, (2011), "Building technological capability within satellite programs in developing countries", *Acta Astronautica* 69, 1110-1122