

الگوی بهبود توانمندی فناورانه در بنگاه‌های دانش بنیان تامین کننده

تجهیزات الکترونیک پلیس بر پایه الگوی توانمندی پویا

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۳/۰۲

تاریخ اصلاح: ۱۳۹۰/۰۶/۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۰۲/۱۴

سید حبیب ا... طباطبائیان^۱، منوچهر منطقی^۲، پیام حنفی زاده^۳، محمد نقی زاده^۴

و پوران دخت نیرومند^۵

چکیده

زمینه و هدف: استفاده و به کارگیری تجهیزات نوین و فناوری برتر یکی از شاخص‌های کارایی پلیس در هر کشوری است. از یک سو نظام‌های الکترونیکی همچون نظام‌های رادار نقش مهمی در افزایش کارایی، سرعت و دقت مجموعه‌های انتظامی دارد و از سوی دیگر مسائل سیاسی همچون تحریم‌ها به همراه برخی مباحث امنیتی از جمله کنترل این نظام‌ها، کشور را به سمت تامین داخلی این تجهیزات سوق می‌دهد. در این میان، نقش شرکت‌های با توانمندی فناوری بالا جهت تامین این تجهیزات اهمیت خاصی می‌یابد. تغییرات سریع فناوری و نیازهای محیطی از ویژگی‌های فناوری‌های مربوط به تجهیزات الکترونیکی پلیس است. از این رو شرکت‌ها برای رویارویی با این محیط به صورت فزاینده متغیر، نیازمند بازآرایی و هماهنگ سازی توانمندی‌های سازمانی خود از جمله توانمندی فناوری با نیازها و فرصت‌های جدید محیطی می‌باشند. با این توصیف، این مقاله تلاش دارد تا الگوی مناسبی برای ارتقای توانمندی فناوری در شرکت‌های فناوری محور تامین کننده تجهیزات الکترونیکی پلیس ارائه دهد.

روش: جهت ارائه این الگو، پس از تشکیل مدل مفهومی، پیمایش و تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از ۷۸ شرکت دانش بنیان در این بخش انجام شد و با استفاده از روش مدل سازی معادلات ساختاری، جهت و شدت روابط میان سازه‌های منتج به ارتقای توانمندی فناوری در این بنگاه‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در پایان نیز الگوی ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه‌های تامین کننده تجهیزات الکترونیکی پلیس ارائه شد.

یافته‌ها و نتیجه گیری: بنگاه‌هایی با توانمندی پویای بالاتر که داری توانایی درک محیطی، توانایی و انعطاف پذیری بالاتری باشند، از سطح توانمندی فناوری بالاتری نیز برخوردار هستند. دستیابی به سطوح بالای توانمندی فناوری - که در برگیرنده مجموعه‌ای جامع از توانایی‌ها است - نیازمند چیزی بیش از توانایی معمول فنی، مهندسی و تحقیقاتی است و به ویژه در شرکت‌های فعال در بخش‌های با فناوری برتر همچون تجهیزات الکترونیکی پلیس نیازمند توانمندی پویایی است که به طور مستمر و پیوسته خود را اصلاح و بازآرایی نموده و شایستگی‌های محوری سازمان را اصلاح و باز تولید می‌کند.

واژگان کلیدی:

توانمندی فناوری، توانمندی پویا، فناوری برتر

استناد: طباطبایی، حبیب ا...؛ منطقی، منوچهر؛ حنفی زاده، پیام؛ نقی زاده، محمد؛ نیرومند، پوران دخت (۱۳۹۱). تابستان. الگوی بهبود توانمندی فناورانه

در بنگاه‌های دانش بنیان تامین کننده تجهیزات الکترونیک پلیس بر پایه الگوی توانمندی پویا. *فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی* ۷(۲)، ۱۵۹-۱۷۷.

۱. عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

۲. مدرس دانشکده حسابداری و مدیریت، دانشگاه علامه طباطبائی

۳. عضو هیئت علمی دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه علامه طباطبائی

۴. دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبائی (نویسنده مسئول)، Mohamadnaghizadeh@yahoo.com

۵. دانشجوی دکتری مدیریت تکنولوژی، دانشگاه علامه طباطبائی

مقدمه

تجهیزات الکترونیکی پلیس عموماً شامل نظام‌های الکترونیکی همچون نظام‌های رادار، موقعیت‌یاب، نظام‌های ارتباطی زمینی، نظام‌های کنترل ناوبری، نظام‌های حسگر، نظام‌های کنترل ترافیک، نظام‌های دیده بان و نظام‌های کنترل و ثبت اطلاعات می‌باشند. این نظام‌ها در زمره فناوری‌های برتر قرار دارد (آیسیک^۱، ۲۰۰۸). از ویژگی‌های این گونه فناوری‌ها می‌توان از کوتاه بودن چرخه عمر، دانش بنیان بودن، پیچیدگی فنی زیاد و تغییرات رادیکال نام برد (رادوسویک، ۱۹۹۹). تغییرات سریع و فزاینده این فناوری‌ها در سال‌های اخیر به میزانی بوده است که در برخی از این تجهیزات به‌طور متوسط هر سه سال یکبار نسل جدیدی از فناوری‌ها معرفی و به بازار ارائه می‌شود (بلک^۲، ۲۰۰۶). از این رو شرکت‌های فعال در بخش تامین تجهیزات الکترونیکی پلیس با محیطی به شدت متغیر روبرو می‌باشند و نیازمند این امر مهم هستند که به‌صورت پیوسته نسبت به ارتقای توانمندی فناوری‌های خود از طریق شناسایی، بهره‌برداری و بازچینش منابع فناورانه اقدام نمایند تا بتوانند نیازهای متغیر محیطی را در زمانی مناسب پاسخگو باشند. به معنای دیگر این شرکت‌ها در راستای خلق توانمندی فناوری به عنوان یک توانمندی مهم وظیفه‌ای در سازمان، نیازمند توانمندی سطح بالاتری به عنوان توانمندی پویا هستند. منشا ایجاد دیدگاه توانمندی پویا را می‌توان بر اثر ایجاد صنایع با فناوری برتر و سرعت تغییرات در بازارهای مرتبط با آن دانست (تیس، ۱۹۹۷). به‌طورکلی 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 به شدت رقابت‌پذیر 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 است که پویا و به‌سختی قابل تقلید است (تیس، ۲۰۰۹). مالکیتی که به صورت مرتب، توانایی خلق و بازآرایی توانمندی‌های سازمانی خاص مانند توانمندی فناوری، توانمندی بازاریابی، توانمندی تولیدی و... را فراهم آورد.

1. ISIC

2. Black

در حقیقت، توانمندی پویا می‌تواند به صورت توانایی‌هایی جهت؛ ۱. درک و شکل‌دهی فرصت‌ها و تهدیدات، ۲. استفاده از فرصت‌ها و ۳. حفظ رقابت‌پذیری از طریق افزایش، ترکیب، محافظت و حتی بازآرایی^۱ دارایی‌های محسوس و نامحسوس سازمانی تعریف شود. این توانمندی‌ها اشاره به توانمندی‌هایی دارند که به سختی قابل تقلیداند و نیازمند تطبیق‌پذیری با فرصت‌های فناوریانه و نیازهای در حال تغییر مشتریان است. همچنین شامل توانایی سازمان در شکل‌دهی اکوسیستمی که در آن فعالیت می‌کند، توسعه محصولات و فرایندهای جدید و طراحی و بهره‌برداری از مدل‌های کسب و کار است (تیس، ۲۰۰۹).

سؤال اساسی که رویکرد توانمندی پویا بدان پاسخ می‌دهد، این است که چگونه شرکت‌ها می‌توانند در محیط‌های پویا و به سرعت در حال تغییر (مانند تجهیزات الکترونیکی) مزیت رقابتی پایداری بر اساس فناوری را به دست آورند؟

این دیدگاه اشاره به توانایی شرکت در اصلاح، یکپارچه سازی و پیکربندی مجدد منابع سازمانی جهت هماهنگی با محیط‌های پویا و به سرعت در حال تغییر تاکید دارد (آیزنهارت و مارتین، ۲۰۰۰؛ هلفات و پتراف، ۲۰۰۳؛ تیس و همکاران، ۱۹۹۷).

به‌طور کلی توانمندی پویا را می‌توان توانایی شرکت در یکپارچه سازی، ایجاد و بازآرایی شایستگی‌های داخلی و خارجی جهت رویارویی با محیط‌های متغیر تعریف نمود (تیس و همکاران، ۱۹۹۷).

سه ویژگی کلی توانمندی پویا را می‌توان شامل موارد زیر دانست:

◆ توانمندی پویا بر تغییرات تاکید دارد.

◆ توانمندی پویا، توانایی شرکت در ترکیب و بازآرایی منابع را نشان می‌دهد.

◆ توانمندی پویا شامل توانمندی‌های تکرارپذیر و در گستره تمام سازمان است.

با ویژگی‌های بیان شده برای توانمندی پویا، به طور واضح مشخص است که این مفهوم با توانمندی عملیاتی^۲ و وظیفه‌ای که اشاره به توانایی انجام فعالیت‌های روزانه مانند برنامه‌ریزی

1. Reconfiguration

2. Operational Capability

تقاضا دارد، متمایز است (آیزنهارت و مارتین، ۲۰۰۰). توانمندی عملیاتی تن‌ها می‌تواند این اطمینان را در سازمان ایجاد کند که عملیات‌های کسب و کار در قالب یک مسیر مورد انتظار جریان می‌یابد. در مقابل، توانمندی پویا بر تغییرات تمرکز داشته و از آن جهت مهم است که انعطاف‌پذیری شرکت را افزایش داده و سازگاری آن را جهت‌شناسایی و استفاده از فرصت‌های موجود در محیط در حال تغییر توسعه می‌دهد. توانمندی‌های پویا، الزاما مربوط به عملیات‌های کسب و کار خاصی نمی‌شود. آن‌ها به صورت عمیقی با نظام‌های سازمانی، شامل فرایندهای کسب و کار، ساختار، فرهنگ و روابط گره خورده است (وانگ پی، ۲۰۰۹).

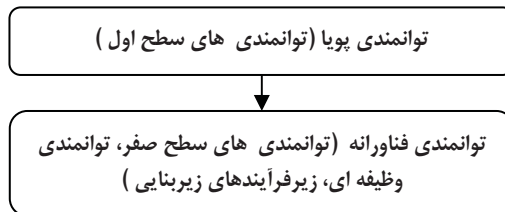
با توجه به تعاریف ارائه شده از توانمندی‌های وظیفه‌ای و توانمندی‌های پویا در ادبیات، می‌توان به این نکته دست یافت که توانمندی‌های پویا سبب خلق و بازآرایی توانمندی‌های وظیفه‌ای می‌باشند. امر مهمی در تحقیقات بسیاری مورد بررسی قرار گرفته است (زولو و وینتر، ۲۰۰۲؛ پاولو و ساوی، ۲۰۰۶؛ وانگ و احمد، ۲۰۰۷؛ دانلیز، ۲۰۰۸) و در نمودار (۱) ارائه شده است.

به‌طور کلی به ترتیب پیچیدگی -از کم به زیاد- سه مفهوم منابع، شایستگی یا توانمندی و توانمندی پویا وجود دارد که منابع شامل دارایی‌هایی است که منحصر به سازمان است و تقلید آن‌ها دشوار یا غیرممکن است. منابع ایستا بوده و در جریان نمی‌باشند (رمله^۱ و همکاران، ۲۰۱۰) و می‌توانند مشهود و به احتمال بیشتر نامشهود باشند (کتکال^۲ و همکاران، ۲۰۱۰). و شایستگی‌ها/ توانمندی‌ها نوعی ویژه از منابع سازمانی هستند که ناشی از فعالیت‌هایی است که به صورت تکرارپذیری انجام می‌شوند. به‌طور کلی هنگامی که دارایی‌های منحصر به شرکت در میان افراد و گروه‌ها یکپارچه می‌شوند، سپس فعالیت‌های متمایزی را جهت اجرا راه اندازی می‌کنند، یک توانمندی یا شایستگی شکل می‌گیرد. این فعالیت‌ها شامل روتین‌ها و فرایندهای سازمانی می‌شود. مواردی مانند کیفیت، کوچک سازی و تجمیع نظام‌ها از این جمله‌اند (تیس و همکاران، ۱۹۹۷). همان‌گونه که مشاهده می‌شود منابع سازمانی که می‌تواند شامل دانش فنی و مالکیت فکری

1. Romme

2. Katcal

باشد، منبع بالقوه اصلی کسب سود و مزیت است. از آنجایی که منابع ایستا بوده و جریان ندارند لذا بایستی به صورت دائم بازسازی شود (تیس، ۲۰۰۹).



نمودار ۱- سلسله مراتب توانمندی ها در سازمان
استخراج شده از (کولیس، ۱۹۹۴؛ وینتر، ۲۰۰۳؛
آندریوا و چائیکا، ۲۰۰۶، پاولو و ساوی، ۲۰۰۶)

این منطق نوسازی نیز در محیط‌های با تغییرات سریع مانند حوزه‌های دارای فناوری برتر دارای اهمیت بیشتری می‌گردد (کتکال و همکاران، ۲۰۱۰). و در نهایت توانایی شرکت در یکپارچه سازی، ایجاد و پیکر بندی مجدد شایستگی‌های داخلی و خارجی جهت رویارویی با محیط‌های متغیر (تیس و همکاران، ۱۹۹۷) به عنوان توانمندی پویا مطرح می‌گردد. اگر چه توانمندی‌های پویا ممکن است در برخی مواقع ریشه در روتین‌های تغییر داشته باشد اما عمدتاً ریشه در اعمال کارآفرینانه و مدیریتی خلاق دارد. این توانمندی‌ها بازتاب دهنده سرعت و درجه‌ای هستند که منابع/شایستگی‌ها و توانمندی‌های یک سازمان برای هماهنگی با فرصت‌ها و نیازمندی‌های محیط کسب و کار - و یا گاهی شکل دهی آن - می‌تواند تنظیم یا بازتنظیم شود (کتکال و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به رابطه منابع، توانمندی‌ها و توانمندی پویا می‌توان توانمندی پویا را توانمندی راهبردی دانست که خالق و بازآرایی کننده توانمندی‌ها و شایستگی‌های وظیفه‌ای هر سازمانی است. آندریوا و چائیکا (۲۰۰۶) و وانگ و احمد (۲۰۰۷). بر این اساس توانمندی پویا، به عنوان عامل اساسی خلق توانمندی فناوری و ارتقای آن در بنگاه‌های بخش تامین کننده تجهیزات الکترونیکی پلیس مطرح است.

با این توصیف، تحقیق حاضر در پی این است که مشخص کند الگوی ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه‌های بخش تجهیزات الکترونیکی پلیس بر پایه رویکرد توانمندی پویا چه می‌باشد؟ 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 شده است و در بخش چهارم نتایج ارائه گردیده است و در نهایت به ارائه مباحث و نتیجه‌گیری‌های لازم پرداخته شده است.

مبانی نظری

سازه توانمندی فناوری

تحقیقات فراوانی در حوزه ارتقای توانمندی فناوری و تبیین این سازه صورت پذیرفته است. برخی مانند (کیم ۱۹۹۷؛ لال، ۱۹۹۲؛ ۲۰۰۱، موریسون و همکاران، ۲۰۰۷؛ ارنست و همکاران، ۱۹۹۸، آریفین^۱ و فیگوئردو، ۲۰۰۳) بر جنبه‌های فرایندی توانمندی فناوری تکیه داشته و آن را مجموعه‌ای از روتین‌ها و فرایندهای سازمانی در راستای تغییرات فناورانه بر می‌شمارند (موریسون و همکاران، ۲۰۰۷) و برخی نیز مانند (دولینگر^۲، ۱۹۸۵؛ لی و همکاران، ۲۰۰۱) توانمندی فناوری را از دیدی خروجی محور شامل دانش فناورانه، رازهای تجاری، و دانش فنی تولید شده توسط تحقیق و توسعه و مالکیت‌های فکری فناورانه مانند پتنت می‌دانند. اصولاً رویکرد فرایند گرا، با توجه به نگاه جامع‌تر 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 می‌باشد که در این میان رویکرد سانجایا لال (۱۹۹۲؛ ۲۰۰۱) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده و مورد استفاده تحقیقات بسیاری است. در مجموع می‌توان توانمندی فناورانه 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 فناورانه در سطح بنگاه، توانمندی‌های فناورانه سطح بنگاه را در موارد زیر خلاصه نمود (لال، ۱۹۹۲؛ ۲۰۰۱):

❖ توانمندی سرمایه گذاری^۳: مهارت‌هایی هستند که لازم است برای شناسایی، آماده سازی، به‌دست

1. Arriffin

2. Dollinger

3. Investment Capability

آوردن فناوری جهت طراحی، ایجاد، تجهیز، کارمندان و توسعه است.

◆ توانمندی تولیدی^۱: 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^۲: مهارت‌هایی که جهت انتقال اطلاعات، مهارت‌های فناوریانه و در یافت آن‌ها از تامین کنندگان، مشاوران، مقاطعه کاران و.. لازم است. این ارتباطات نه تنها برای کارایی تولید که برای اشاعه فناوری هم مفید است.

از این رو سازه توانمندی فناوری براساس الگوی لال (۱۹۹۲؛ ۲۰۰۱) در قالب چهار بعد اصلی و سنجه‌های مربوطه ایجاد گردید که در پیوست موجود است.

توانمندی پویا

محققان مفهوم توانمندی پویا را به عنوان مجموعه‌ای از توانمندی‌ها و فرایندها می‌دانند که در کل سازمان جریان دارد. در این زمینه می‌توان به تحقیقاتی مانند توانمندی پویای تولید محصولات جدید (پاولو و ساوی، ۲۰۰۶)، توانمندی مدیریتی پویا (آدنر و هلفات^۳، ۲۰۰۳) و توانمندی بازاریابی پویا (برونی و ورونا^۴، ۲۰۰۹؛ پروتوگرو و همکاران، ۲۰۰۷) اشاره نمود که با کمک گرفتن از مفهوم توانمندی پویا به طور فراگیر در کل سازمان به بررسی رابطه آن با شکل‌گیری توانمندی وظیفه‌ای مختلف می‌پردازند. ایستری اسمیت^۵ و همکاران (۲۰۰۹) در مقاله‌ای که به بررسی مباحث حوزه توانمندی پویا و آینده آن می‌پردازند، بر انجام تحقیقات متمرکزتر جهت بررسی ارتباط توانمندی پویا با توانمندی‌های وظیفه‌ای دیگری همچون توانمندی فناوری تاکید می‌کند. لذا در این تحقیق سعی بر آن است تا با به کارگیری مفهوم توانمندی پویا - و سایر مفاهیم کمک کننده به تقویت مدل - و فرایندهای ویژه‌ای که منجر به خلق و ارتقای توانمندی فناوری در شرکت‌های بخش

1. Production Capability
2. Linkage Capability
3. Adner and Helfat
4. Bruni and Verona
5. Easterby-Smith

تجهیزات الکترونیک پلیس، سازه‌ای با عنوان توانمندی پویا توسعه داده شود و نقش آن در ارتقای توانمندی فناوری به عنوان مهم‌ترین عامل خلق توانمندی فناوری در این بخش با تغییرات زیاد مورد بررسی قرار گیرد.

حال ضروری است تا فرایندهای کلی مطرح در حوزه توانمندی پویا مورد بررسی قرار گیرد. در راستای درک فرایندهای سطح شرکتی مرتبط با مدیریت منابع، تیس و همکارانش (۱۹۹۴؛ ۱۹۹۷) ابعاد توانمندی پویا را به صورت هماهنگی / یکپارچه سازی^۱، یادگیری^۲ و بازآرایی^۳ تجزیه کردند. اگر چه پس از آن تیس (۲۰۰۷) با برخی از اصلاحات مفهوم توانمندی پویا را به سه توانمندی حس کردن، قاپیدن^۴، تغییر شکل دادن^۵ (بازآرایی) تقسیم می‌کند. سایر تحقیقات مانند (دانیلز، ۲۰۰۸؛ پروتوگرو^۶ و همکاران، ۲۰۰۷) نیز خارج از این موارد ابعاد جدیدی را مطرح نکرده‌اند و عمدتاً بر فعالیت‌های زیر مجموعه هر یک از این ابعاد تمرکز کرده‌اند. تحقیقات دیگری نیز وجود دارد که یادگیری را از این ابعاد جدا کرده و به عنوان یکی از عوامل ایجاد کننده توانمندی‌های پویا به شمار می‌آورد (زولو و وینتر، ۲۰۰۲). بارالس مولینا^۷ و همکاران (۲۰۱۰) نیز با پذیرش این رویکرد به بررسی سایر ابعاد توانمندی پویا پرداخته‌اند.

با پذیرش ابعاد فوق، می‌توان (۱) توانمندی درک و حس کردن محیط را شامل نظام‌های تحلیلی (و ظرفیت‌های فردی) برای یادگیری، حس کردن، فیلتر کردن، شکل دادن و تحت نظم در آوردن فرصت‌ها^۸ دانست (تیس، ۲۰۰۷) که در ادبیات توسعه فناوری می‌توان از مفهوم گرایش به بازار (کوهلی و جاورسکی^۹، ۱۹۹۰) و شناسایی و انتخاب فناوری (ستیندامار و همکاران، ۲۰۰۹) بهره جست. همچنین (۲) توانمندی قاپیدن و بهره‌برداری نیز شامل ساختارهای بنگاهی، رویه‌ها، طرح‌ها

-
1. Coordination/Integration
 2. Learning
 3. Reconfiguration
 4. Seizing
 5. Transforming
 6. Protogerou
 7. Barrales-Molina
 8. Calibrate
 9. Kohli and Jaworski

و محرک‌هایی برای بهره‌گیری از فرصت‌ها می‌شود (تیس، ۲۰۰۹) که در حوزه فناوری 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 (ستیندآمار 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 جهت ایجاد وفاداری و تعهد (تیس، ۲۰۰۹) و تن دادن به تغییر و پذیرش موارد مرتبط^۳ با آن (دانیل، ۲۰۰۸) در میان مشتریان نیز می‌تواند از مصادیق توانمندی قاپیدن و بهره‌برداری باشد. در نهایت (۳) توانمندی تغییر شکل و بازآرایی منابع (مدیریت تهدیدات) به همسوسازی و باز همسوسازی (تنظیم)^۴ ممتد دارایی‌های محسوس و غیر محسوس ویژه اشاره دارد (تیس، ۲۰۰۹). در این میان، مباحثی همچون توانمندی هماهنگ سازی (مالون و کروستون^۵، ۲۰۰۴)، توانمندی یکپارچه سازی (ویک و روبرتس^۶، ۱۹۹۳)، ظرفیت جذب به عنوان مکانیزم‌های اساسی یادگیری (کوهن و لوینتال^۷، ۱۹۹۰)، محافظت از فناوری (ستیندآمار و همکاران، ۲۰۰۹) و توانمندی باز آرای (پاولو و ساوی، ۲۰۰۶) به عنوان مفاهیم مورد استفاده جهت توضیح توانمندی تغییر شکل و بازآرایی مطرح است. با توجه به موارد اشاره شده ابعاد و سنجه‌های سازه توانمندی پویا مطابق آنچه در پیوست ارائه شده است، در نظر گرفته شد.

روش

در این تحقیق در ابتدا محدوده هر سازه مشخص گردید. در مرحله دوم مجموعه زیادی از سنجه‌ها

1. Shallow
2. Deep
3. Willingness to Cannibalize
4. Daneel
5. Alignment
6. Malone and Crowston
7. Weick and Roberts
8. Cohen and Levinthal

برای هر مفهوم با توجه به ادبیات تحقیق و پیشینه آن توسعه داده شد که در پایان بر پایه آن، موارد مورد نظر مطابق با هدف تحقیق استخراج گردید. و در نهایت با استفاده از پیش آزمون موارد استخراج شده، اصلاح نهایی گردیدند. پس از تهیه پرسشنامه و تایید آن توسط پنل خبرگان تحقیق، 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 گردید. پس از بررسی روایی محتوا در مراحل اولیه تحقیق، آزمون‌های روایی سازه و پایایی بر روی داده‌ها انجام گرفت تا داده‌ها برای آزمون فرضیات مورد تایید قرار گیرند. در این مرحله روایی سازه‌ها با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی مورد بررسی قرار گرفته و پایایی آن با استفاده از آلفای کرونباخ مورد بررسی قرار گرفت. تعداد جامعه مورد نظر حدود ۱۳۰ شرکت می‌باشد و از میان مدیران عامل و یا مسئولان بخش‌های نوابری الکترونیک بنگاه‌ها می‌باشند که دارای اطلاعات جامع از شرکت هستند که از این میان با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ۸۴ شرکت انتخاب شد که در نهایت پس از توزیع و دریافت پرسشنامه‌ها، داده‌های تعداد ۷۸ شرکت تایید و مورد استفاده قرار گرفت.

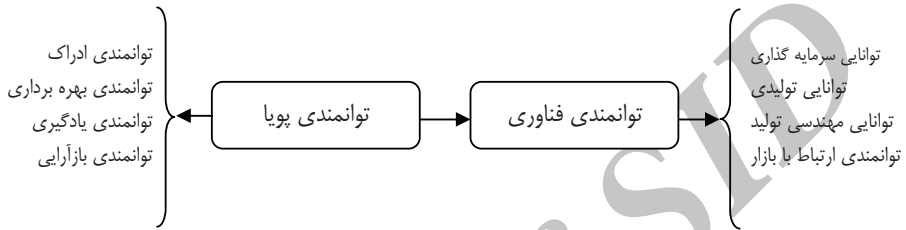
در این بخش سازه‌های تحقیق و سنجه‌هایی که آن‌ها را می‌سنجد، مورد بررسی قرار می‌گیرد. قابل ذکر است که متغیر وابسته این تحقیق میزان توانمندی فناوری در بنگاه - متشکل از چهار بعد و نوزده سنجه - و متغیر مستقل آن، سازه توانمندی فناوری پویا است که متشکل از چهار بعد و ۳۲ سنجه است. همچنین متغیر کنترل عمر سازمان نیز در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت. نحوه توزیع شرکت‌ها بر حسب عمر سازمان که همگی از شرکت‌های فعال در بخش تامین تجهیزات الکترونیکی پلیس به صورت بالفعل یا بالقوه می‌باشند، در جدول (۱) قابل ملاحظه است.

جدول ۱. طبقه بندی شرکت‌های مورد بررسی بر اساس عمر سازمان

عمر سازمان	تعداد	درصد
۵-۰ سال	۲۶	۳۳
۵-۱۵ سال	۳۵	۴۵
۱۵ سال و بیشتر	۱۷	۲۲

همچنین مدل پیشنهادی تحقیق براساس آنچه در بخش‌های پیشین ارائه شد، ترسیم گردید که در نمودار (۲) قابل ملاحظه است.

نمودار ۲. مدل پیشنهادی تحقیق



یافته‌ها

روایی و پایایی سازه‌ها

در این تحقیق دو سازه - متغیر پنهان - اصلی داریم که شامل یک متغیر وابسته و یک متغیر مستقل تحقیق است. از آنجایی که از مدل‌های اندازه‌گیری انعکاسی^۱ برای عملیاتی سازی سازه‌ها استفاده شده است لذا از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی برای ارزیابی اعتبار و روایی سنج‌ها استفاده می‌گردد که این کار با استفاده از نرم افزار آموس ۱۸ صورت گرفته است. در مدل سازی معادلات ساختاری به تعداد سازه‌های استفاده شده در مدل، مدل‌های اندازه‌گیری وجود دارند و در جدول‌های (۲ و ۳) سازه‌های مختلف موجود در تحقیق حاضر به همراه شاخص‌های برازش آن‌ها و ابعاد هر یک مشخص شده است.

جدول ۲. شاخص‌های برازش سازه توانمندی فناوری و ابعاد آن

شاخص‌های برازش کلی مدل		رابطه متناظر	t-value	ضرائب استاندارد	مسیرهای سازه توانمندی فناوری	
۲,۵۳	Chi-square/df	تائید رابطه	پیش فرض تائید است	۰,۸۳۲	سرمایه گذاری	توانمندی فناوری
۰,۱۴۵	P-value					
۰,۹۸۲	GFI	تائید رابطه	۱۴,۴۸۶	۰,۹۲۱	تولیدی	توانمندی فناوری
۰,۹۲۱	AGFI					
۰,۰۵۳	RMSEA	تائید رابطه	۱۴,۴۹۲	۰,۹۲۴	مهندسی تولید	توانمندی فناوری
۰,۹۷	RFI					
۰,۹۸۲	NFI	تائید رابطه	۱۴,۵۲	۰,۹۴۲	ارتباط با بازار	توانمندی فناوری
۰,۳۲۳	PRATIO					

جدول ۳. شاخص‌های برازش سازه توانمندی پویای فناوری و ابعاد آن

شاخص‌های برازش کلی مدل		فرضیه متناظر	t-value	ضرائب استاندارد	مسیرهای سازه توانمندی فناوری	
۰,۹۶۷	Chi-square/df	تائید رابطه	پیش فرض تائید است	۰,۹۰۲	توانمندی درک و حس کردن	توانمندی پویا
۰,۳۲۲	P-value					
۰,۹۹۳	GFI	تائید رابطه	۱۴,۸۳۱	۰,۸۲۴	توانمندی بهره‌برداری	توانمندی پویا
۰,۹۵	AGFI					
۰,۰۱	RMSEA	تائید رابطه	۱۶,۳۲۲	۰,۹۲۴	توانمندی یادگیری	توانمندی پویا
۰,۹۶۸	RFI					
۰,۹۹۳	NFI	تائید رابطه	۱۷,۶۸۲	۰,۹۵۶	توانمندی بازآرایی منابع	توانمندی پویا
۰,۱۶۴	PRATIO					

شاخص χ^2/df را می‌توان به عنوان عمومی ترین و پرکاربردترین شاخص برازش در مدل‌سازی معادلات ساختاری تلقی کرد. این شاخص بایستی کمتر از ۴ باشد (قاسمی، ۱۳۸۹). شاخص‌های خوبی تناسب یا برازش^۱ و تعدیل یافته^۲ آن هم از شاخص‌های برازش مشهور می‌باشند

1. Goodness Of Fit Index-Gfi

2. Adjusted Goodness Of Fit Index-Agfi

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 داری مقدار ۰٫۹ باشند و هر چقدر مقدار مقادیر آن‌ها به یک نزدیک تر باشد نشان‌دهنده برازش بهتر می‌باشد (کلاین، ۱۹۹۸). شاخص نسبت اقتصاد یا PRATIO از نوع شاخص‌های برازش مقتصد به حساب می‌آید و به خودی خود شاخص برازش محسوب نمی‌شود بلکه نشان می‌دهد که پژوهشگر تا چه حد در تعریف پارامترهای آزاد هزینه کرده است. این شاخص که بر مبنای نسبت درجه آزادی مدل تدوین شده به درجه آزادی مدل استقلال به دست می‌آید مقداری بین صفر و یک به خود می‌گیرد و هر چقدر مقدار آن کوچک‌تر باشد نشان دهنده آن است که پژوهشگر هزینه بیشتری در آزاد کردن پارامترها صرف کرده است. اغلب مقادیر بالاتر از ۰٫۵ را برای این شاخص مناسب تلقی کرده‌اند هر چند توافقی در این باره وجود ندارد. ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد یا شاخص RMSEA 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 چقدر که کوچک‌تر باشد برای تناسب مدل با داده‌ها بهتر است و در صورتی که از ۰٫۵/۰ کوچک‌تر باشد یا در حدود آن باشد، نشان دهنده برازش قابل قبول می‌باشد (دیلمان، ۲۰۰۰).

با توجه به موارد اشاره شده مشخص می‌گردد که هر دو سازه ارائه شده دارای برازش مناسبی بوده و روایی سازه آن‌ها تایید می‌شود. همچنین برای ارزیابی پایایی هم از روش آلفای کرونباخ استفاده شده است که در جدول (۴) نمایش داده شده است.

جدول ۴. شاخص‌های پایایی هر یک از سازه‌ها

آلفای کرونباخ	تعداد سنجه‌ها	تعداد ابعاد	سازه‌ها/شاخص‌های پایایی
۰٫۹۳۲	۱۹	۴	توانمندی فناوری
۰٫۹۵۴	۳۲	۴	توانمندی پویا

1. Kline
2. Root Mean Squared Error of Approximation
3. Dillman

همان گونه که از جدول مشخص است به دلیل بالا بودن ضرایب به دست آمده از مقدار ۰/۷ می توان حکم به برقرار بودن پایداری از نوع سازگاری برای سنج‌های سازه‌های دو گانه تحقیق داد.

۲- نتایج مدل و آزمون فرضیات

پس از تحلیل روایی و پایداری سازه‌های دو گانه موجود در تحقیق مدل ساختاری مرتبط با این تحقیق را ترسیم نموده و با استفاده از نرم افزار آموس ۱۸ به بررسی برازش کلی مدل پرداخته شد که نتایج به دست آمده در جدول (۵) قابل ملاحظه است.

جدول ۵. شاخص‌های برازش کلی و معناداری روابط موجود در مدل

شاخص‌های برازش کلی مدل		فرضیه متناظر	t-value	ضرایب استاندارد	مسیرهای مدل	
۱۴,۱۰۷/۲۶	Chi-square	تائید فرضیه	۱۴,۵۴۷	۰,۹۲۲	توانمندی	توانمندی پویای
۰,۶۵۶	P-value				فناوری	فناوری
۰,۹۴	GFI	رد رابطه	۱,۵۱۹	۰,۰۵۹	توانمندی	عمر سازمان
۰,۹۱۷	AGFI					
۰,۰۰۵	RMSEA					
۰,۹۷	RFI					
۰,۹۸۴	NFI					
۰,۶۰۲	PRATIO					

در مورد تفسیر شاخص‌های برازش در مدل ساختاری به همان شیوه بیان شده برای مدل‌های اندازه‌گیری اقدام می‌گردد. و لذا می‌توان بر مبنای جدول بالا حکم به تائید مدل نهایی و رابطه توانمندی پویای فناوری با توانمندی فناوری در سازمان با میزان بالا داد و البته فرضیه اثرگذاری عمر سازمان به عنوان متغیر کنترل معنادار نمی‌باشد و رد می‌گردد.

برای اطمینان بیشتر از بررسی اثر متغیرهای کنترل با استفاده از رگرسیون سلسله مراتبی نیز تحلیل مذکور بر روی داده‌ها صورت می‌گیرد که این کار در دو مرحله صورت می‌گیرد و نتایج را می‌توان در جدول (۶) مشاهده نمود. در مرحله اول تن‌ها متغیر کنترل دخالت داده می‌شوند، در

مرحله دوم متغیر توانمندی پویای فناوری دخالت داده می‌شود. نتایج به دست آمده مشابه خروجی تحلیل معادلات ساختاری می‌باشد. از این رو باعث تایید بیشتر مدل می‌گردد.

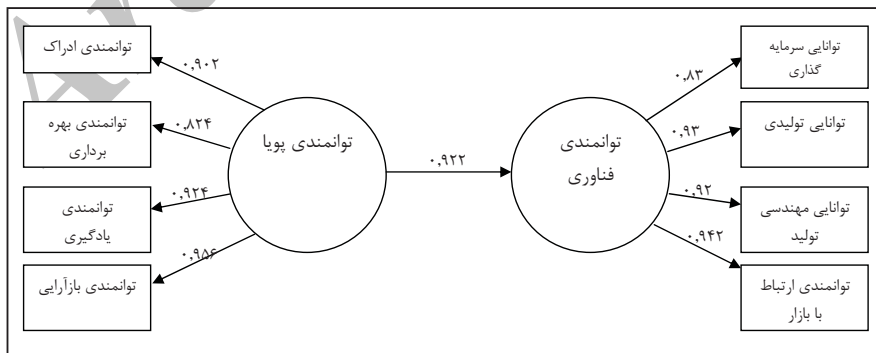
جدول ۶. بررسی اثر متغیرهای کنترل با استفاده از رگرسیون سلسله مراتبی

متغیر وابسته: توانایی جذب			
متغیرهای پیش بین	برازش مدل	ضرائب استاندارد	t- value نتیجه آزمون
گام اول: تن‌ها متغیرهای کنترل	$R^2 = 0.19$ $F = 2,107$	-0.138	1,354
گام دوم: ورود متغیر توانمندی پویا	$R^2 = 0.805$ $F = 228,06$	0.91	21,105
توانمندی پویا عمر سازمان		0.059	1,361

در نهایت، در نمودار (۳)، مدل ساختاری نهایی ارائه شده است که اعداد نمایش داده شده، ضرایب استاندارد بوده و نشان دهنده رابطه میان این سازه‌ها می‌باشد که تایید کننده فرضیه مطرح شده اولیه توسط محقق جهت برقراری رابطه میان متغیر توانمندی پویای فناوری و توانمندی فناوری است.

نمودار ۳. مدل ساختاری ارتقای توانمندی فناوری در بنگاه‌های

تامین کننده تجهیزات الکترونیک پلیس



* Significant at $p < 0.01$

همان گونه که مشاهده می‌شود سازه توانمندی پویا بیش از ۸۰ درصد از تغییرات سازه توانمندی

فناوری را تبیین می‌کند و این نمایانگر ارتباط بسیار زیاد میان این دو متغیر است. بدین معنا که بنگاه‌هایی که توانمندی پایش بهتر محیطی به همراه توانمندی بهره‌برداری از فرصت‌ها را داشته و با افزایش توانمندی یادگیری خود در بازچینش منابع جهت رویارویی با تغییرات محیطی توانمند شوند، از سطح توانمندی بالاتری برخوردار می‌شوند که این سطح توانمندی در توانایی‌های پایش از تولید، تولید، مهندسی و ارتباط با محیط اقتصادی و بازار متبلور می‌شود. از طرفی با توجه به مدل انعکاسی به کار رفته (حنفی زاده، ۱۳۸۹) در سازه‌ها میان ابعاد هر سازه نیز نوعی همبستگی بالا دیده می‌شود. این همبستگی به این معنا است که مجموعه‌هایی توانمندی بازآرایی بیشتری دارند که بهتر بتوانند محیط را رصد نموده و از فرصت‌های آن با استفاده از توان یادگیری خود بهره ببرند. به همین صورت مجموعه‌ای دارای توانمندی بیشتری جهت ارتباط با بازار است که توانمندی‌های سرمایه‌گذاری و تولیدی بیشتری داشته باشد. و به این ترتیب ابعاد این سازه‌ها نیز با یکدیگر در ارتباط باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

بی‌تردید توسعه فناوری یکی از مهم‌ترین عوامل رشد پایدار در شرکت‌های فعال در حوزه‌های با فناوری برتر از جمله شرکت‌های تامین کننده تجهیزات الکترونیکی پلیس می‌باشد. با توجه به تغییرات سریع فناوری در دنیای امروز، ضروری است تا شرکت‌ها و بنگاه‌های اقتصادی و صنعتی، توانایی‌شناسایی، اکتساب، تغییر شکل و بهره‌برداری از فرصت‌های 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 در سطح سازمان‌هایی مانند شرکت‌های تجهیزات الکترونیکی پیشرفته چه عاملی می‌تواند خلق کننده توانمندی فناوری بوده و در محیط متغیر امروزی به صورتی پویا به بازتولید این توانمندی جهت پاسخگویی به نیازهای در حال تغییر جامعه و بهره‌برداری از فرصت‌های فناورانه بپردازد. در این مقاله سعی شده است تا با ارائه الگویی، به این سؤال اساسی در شرکت‌های تامین کننده تجهیزات الکترونیکی کشور پاسخ داده شود. در این مقاله با هدف بررسی اثر توانمندی پویا بر ارتقای توانمندی فناوری در این بنگاه‌ها،

۷۸ شرکت فعال در این بخش مورد ارزیابی قرار گرفتند. در ادامه با بررسی ادبیات موضوع در حوزه توانمندی پویا، سازه توانمندی پویا که شامل چهار بعد توانمندی درک محیط، توانمندی بهره‌برداری، توانمندی یادگیری و توانمندی بازآرایی منابع و تعداد ۳۲ سنجه می‌باشد، توسعه داده شد و سپس سازه توانمندی فناوری با استفاده از تجربیات و مدل سانجایا لال (۱۹۹۲) توسعه یافت. و روایی این دو سازه از طریق تحلیل عاملی تاییدی مورد تایید قرار گرفت. با به‌کارگیری آلفای کرونباخ پایایی سازه‌های مورد اشاره تایید گرفت و همچنین متغیر عمر سازمان نیز به عنوان متغیر کنترل مورد تاکید قرار گرفت.

همان‌گونه که در بخش‌های پیشین نیز ارائه گردید رابطه میان متغیر مستقل توانمندی پویا و متغیر وابسته توانمندی فناوری با ضریب استاندارد بالایی تایید گردید بگونه‌ای که متغیر توانمندی پویا بیش از ۸۰ درصد از تغییرات واریانس متغیر وابسته توانمندی فناوری را تبیین می‌کند.

با تایید رابطه قوی میان متغیر مستقل توانمندی پویا و متغیر وابسته توانمندی فناوری می‌توان به این مهم پی برد که سازمان‌های توانمند در درک، شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های به سرعت در حال تغییر محیطی، سازمانهای یادگیرنده با توانمندی یادگیری مستمر و همچنین توانمند در بازآرایی و بازچینش مداوم منابع سازمان جهت رویارویی با فرصت‌های فناوریانه موجود و همچنین نیازهای به سرعت در حال تغییر جامعه، می‌توانند نسبت به ارتقای سطح توانمندی فناوری خود - که زنجیره‌ای از توانایی‌های سرمایه‌گذاری، مهندسی، تحقیق، تولید و همچنین تجاری سازی است - دست یابند. این بدین معنا است که دستیابی به سطوح بالای توانمندی فناوری - که در برگیرنده مجموعه‌ای جامع از توانایی‌ها است - نیازمند چیزی بیش از توانایی معمول فنی، مهندسی و تحقیقاتی است و به ویژه در شرکت‌های فعال در بخش‌های با فناوری برتر همچون تجهیزات الکترونیکی پلیس نیازمند توانمندی پویایی است که به‌طور مستمر و پیوسته خود را اصلاح و بازآرایی نموده و شایستگی‌های محوری سازمان را اصلاح و بازتولید می‌کند.

همچنین با ورود متغیر کنترل عمر سازمان و عدم تایید رابطه آن مشخص می‌گردد که وجود

این توانمندی، ارتباطی با عمر سازمان‌ها ندارد.

در انت‌ها با توجه به نتایج استخراج شده از این تحقیق می‌توان دریافت که جهت ایجاد و بهره‌گیری از شرکت‌های با توانمندی فناوری بالا در زنجیره تامین و تولید بخش تجهیزات پیشرفته پلیس کشور، بایستی به سمت ایجاد و تقویت توانمندی پویا در این شرکت‌ها به عنوان عامل اصلی ایجاد توانمندی فناوری گام برداشت و معیارهای ورود به این زنجیره را به صورتی عمیق و بلند مدت مورد کنکاش قرار داد.

همچنین برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود تا عوامل مؤثر بر خلق و ایجاد توانمندی پویا که به نظر می‌رسد به نحوه جهت‌گیری‌ها و نگرش‌های ذهنی حاکم بر شرکت‌ها مرتبط باشد، مورد بررسی قرار گیرد تا بتوان در این مسیر نگاهی جامع و فراگیر داشت.

منابع

منابع فارسی:

حنفی زاده، پیام؛ رحمانی، آرزو (۱۳۸۹). روش تحقیق ساختارهای چند بعد. تهران: انتشارات ترمه.
قاسمی، وحید (۱۳۸۹). مدل سازی معادله ساختاری در پژوهش‌های اجتماعی. تهران: انتشارات جامعه‌شناسان.

منابع انگلیسی:

- Adner, Ron. Helfat, Constance E. (2003), "corporate effects and dynamic managerial capabilities", *Strategic Management Journal*, Vol. 24, pp. 1011-1025.
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. (2003). Internationalization of innovative capabilities: Counter-evidence from the electronics industry in Malaysia and Brazil. In Paper for DRUID Summer Conference, Copenhagen, June 12-14.
- 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
- Bruni, Daniele Severi. Verona, Gianmario. (2009) Dynamic Marketing Capabilities in Science-based Firms: an Exploratory Investigation of the Pharmaceutical Industry, *British Journal of Management*, Vol. 20, S101-S117
- 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.
- Churchill, G. A. 1979. "A paradigm for developing better measures of marketing constructs". *J. Marketing Res.* 16(1) 64-73.
- DANNEELS, ERWIN. (2008) ORGANIZATIONAL ANTECEDENTS OF SECOND-ORDER COMPETENCES, *Strategic Management Journal*, 29: 519-543
- Dillman, D.A., 2000, "Mail and Internet Surveys: The Tailored Design Method", 2nd ed. Wiley, New York.
- Dollinger, M. J. (1985). "Environmental contacts and financial performance of the small firm", *Journal of Small Business Management*, 23(1), 24-31.
- Easterby-Smith, Mark. Lyles, Marjorie A. Peteraf, Margaret A. (2009) *Dynamic Capabilities: Current*

- Debates and Future Directions, *British Journal of Management*, Vol. 20, S1–S8
- Eisenhardt, K. M. and J. Martin, (2000), "Dynamic Capabilities: What Are They?" *Strategic Management Journal*, 21, 8, 1105-1121.
- D., Ganiatsos T., Mytelka L. (eds.) (1998). "Technological Capabilities and Export Performance: Lessons from East Asia", Cambridge: Cambridge University Press.
- Helfat, C. E., & Peteraf, M. A. (2003). "The dynamic resource-based view: Capability lifecycles." *Strategic Management Journal*, 24(10), 997-1010.
- International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (ISIC Rev. 4), 2008, United Nations, NewYork
- 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
- Kim, L. (1997). "Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning", Harvard Business School Press, Harvard.
- Kohli, A. and B. Jaworski (1990), "Market Orientation: The construct, research propositions and managerial implications," *Journal of Marketing*, 54 (2), 1-18.
- Lall S. (2001). "Competitiveness, Technology and Skills", Cheltenham. Edward Elgar.
- Lall, S. (1992). "Technological capabilities and industrialization", *World Development* v.20, p.165–186.
- Lee, C., Lee, K., Pennings, J. M. (2001). "Internal capabilities, external networks, and performance: A study on technology-based ventures", *Strategic Management Journal*, 22(6/7), 615–640.
- Malone, T., K. Crowston. 1994. The interdisciplinary study of coordination. *ACM Comput. Surveys* 26(1) 87–119.
- 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.
- Pavlou, P. A., & El Sawy, O. A. (2006). "Decomposing and leveraging dynamic capabilities." University of California, Riverside, CA. Working paper.
- 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.
- Protogerou, Aimilia. Caloghirou, Yannis. Lioukas, Spyros. (2007), *Dynamic Capabilities and Their Indirect Impact on Firm Performance*, DRUID Working Paper No. 08-11, Denmark.
- Radosevic, Slavo, (1999), *International technology transfer and catch-up in economic development*, Edward Elgar, UK.
- Romme, G., M. Zollo and P. Berends (2010), 'Dynamic capabilities, deliberate learning and environmental dynamism: a simulation model,' *Industrial and Corporate Change*, 19(4), 1271–1299.
- Teece, D. J. (1984). "Economic analysis and strategic management", *California Management Review*, 26(3), pp. 87-110
- Teece, D. J. (2009). "Dynamic Capabilities and Strategic Management", Oxford University Press, p.65-136.
- 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.
- Teece, D., G. Pisano, A. Shuen. (1997). "Dynamic capabilities and strategic management." *Strategic Management J.* 18(7) 509–533.
- Teece, D.J. (2007), "Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of enterprise performance," *Strategic Management Journal*, 28 (13), 1319-50.
- Wang, C L, and P K Ahmed, 2007, 'Dynamic Capabilities: A review and research agenda', *International Journal of Management Reviews*, Vol 9, No 1, pp 31-51.
- Weick, K. E., K. H. Roberts. 1993. Collective mind in organizations: Heedful interrelating on flight decks. *Admin. Sci. Quart.* 38(3)357–381.
- Wong, P.K. (1999). "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*, Rebild, Denmark.
- Zollo, M., & Winter, S. G. (2002). "Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities." *Organization Science*, 13(3), 339-351.