

## بررسی الگوی کسب توانمندی فناورانه در شرکت‌های دانش‌بنیان تولید تجهیزات الکترونیکی

ابراهیم سوزنچی کاشانی<sup>۱\*</sup>، مهدی زینالو<sup>۲</sup>

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

۲- دانشجوی کارشناسی‌ارشد دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه صنعتی شریف

### چکیده

یکی از مهم‌ترین موضوعات مرتبط با شرکت‌های دانش‌بنیان، مسیر رشد توانمندی‌های فناورانه در این شرکت‌ها است. این که شرکت‌ها با چه الگویی توانمندی‌های فناورانه را کسب کرده‌اند و تمرکز آنان بیشتر بر روی کسب و توسعه کدام توانمندی بوده، سؤال است که پیش‌روی مقاله حاضر قرار دارد. در این مقاله، الگوی رشد توانمندی‌های فناورانه برای چهار شرکت دانش‌بنیان حوزه تولید تجهیزات الکترونیکی و زمان لازم برای کسب این توانمندی‌ها در شرکت‌ها و همچنین عوامل مؤثر بر این الگو بررسی شده است. نتایج مصاحبه‌های عمیق از مدیران شرکت‌ها و همچنین اطلاعات مکتوب دریافت شده از آنان، منابع اطلاعاتی استفاده شده بوده است. نهایتاً در مقوله زمان لازم برای کسب سطوح مختلف توانمندی‌های فناورانه توسط شرکت‌ها اختلاف معناداری دیده نشد. گرچه الگوهای کلی کسب توانمندی توسط شرکت‌ها اختلافاتی داشتند اما در صورت کلی‌شان بسیار شبیه به یکدیگر بودند. توانمندی‌های مرتبط با محصول در همه شرکت‌ها اهمیت بیشتری نسبت به دیگر توانمندی‌ها داشته و رشد سایر توانمندی‌ها همزمان با رشد مقیاس شرکت بوده است. همچنین مشخص شد که عامل اساسی در رشد این توانمندی‌ها، رویدادهای خاصی بوده که می‌تواند مدنظر سیاستگذار قرار گیرد.

**کلیدواژه‌ها:** توانمندی فناورانه، شرکت‌های دانش‌بنیان، تجهیزات الکترونیک، الگوی رشد توانمندی

### ۱- مقدمه

ایجاد الگویی جهت سازمان‌دهی و تسهیل رشد شرکت‌های جدید ضروری به نظر می‌رسد. بنگاه‌های مختلف در طول عمر خود، توانمندی‌های متفاوتی را کسب می‌کنند که منبع مهم مزیت رقابتی آنهاست. یکی از مهم‌ترین آنها، توانمندی‌های فناورانه است که این توانمندی‌ها با توجه به ماهیت شرکت‌های دانش‌بنیان و نیازشان به فناوری، اهمیت مضاعفی پیدا می‌کنند. این سؤال مطرح است که چه توانمندی‌هایی و در چه بازه زمانی‌ای باید کسب شود؟ به عبارتی چگونه می‌توان الگو و روند کسب توانمندی‌های فناورانه در شرکت‌های دانش‌بنیان را بازشناخت؟ همچنین چقدر زمان لازم است تا این شرکت‌ها یک سطح توانمندی

شرکت‌های دانش‌بنیان به منظور هم‌افزایی علم و ثروت، توسعه اقتصاد دانش‌محور، تحقق اهداف علمی و اقتصادی و تجاری‌سازی نتایج تحقیق و توسعه در حوزه فناوری‌های برتر و با ارزش افزوده فراوان، تأسیس می‌شوند. تا به حال، عمده تمرکز سیاستگذاران ایرانی بر شناسایی این شرکت‌ها و اعمال حمایت‌های کلی و بیشتر نیز با حمایت مالی از مسیر نگاه بیرونی بوده در صورتی که با توجه به روند کنونی کشور و نرخ صعودی تأسیس شرکت‌های دانش‌بنیان، نیاز به بررسی مسائل داخلی این بنگاه‌ها و از جمله روند پیشرفت آنها برای

\* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: Souzanchi@sharif.edu

این توانمندی‌ها طی زمان آموخته و در تاروپود سازمانی بنگاه‌ها نهادینه می‌شوند [۳و۴].

برای اینکه یک توانمندی بتواند مزیت رقابتی بادوامی برای بنگاه ایجاد کند باید دارای دو شرط لازم را دارا باشد: غیرقابل جابجایی و غیرقابل تقلید بودن [۵]. غیرقابل جابجایی بودن توانمندی به معنای آن است که توانمندی، نباید قابل معامله باشد. غیرقابل تقلید بودن توانمندی نیز بدین معناست که توانمندی، نباید قابل تقلید و کپی‌برداری توسط رقبا باشد. این امر هنگامی تحقق می‌یابد که توانمندی، برخاسته از تعاملاتی پیچیده میان منابع در دسترس و ماهیتاً مختص هر بنگاه باشد. به طور مثال، اگر توانمندی یک بنگاه، دانش آن در مورد خریداران و فروشندگانش باشد خرید این توانمندی، بسیار دشوار و تقریباً ناممکن است [۶] یا اگر پیچیدگی یک توانمندی، کشف علت اصلی ایجاد آن در بنگاه را پنهان کرده باشد تقلید و کپی‌برداری از آن بسیار دشوار خواهد شد [۲].

### ۳- توانمندی فناورانه

اگر چه چندلر بر اهمیت توانمندی‌های سازمانی و یادگیری این توانمندی‌ها در طول زمان تأکید فراوانی داشته و حتی مطرح می‌کند که این توانمندی‌ها ارتباط تنگاتنگی با مقوله فناوری دارند اما وی در باب توانمندی‌های فناورانه به صورت خاص بحث نمی‌کند. به عبارت دیگر، زاویه دید وی فناوری نبوده و بیشتر تلاش داشته تا از منظر مدیریتی و بازار نشان دهد که توانمندی‌های سازمانی هستند که باعث رشد و بزرگ شدن بنگاه‌ها و سپس بقاء آنها برای مدت زمانی طولانی می‌گردند. از این‌رو، نگاهی که وی به بنگاه ارائه می‌دهد شامل تحقیق و توسعه، تولید، بازاریابی و در نهایت مدیریت بر همه اینها است. اما هنگامی که زاویه ورود ما به بنگاه از منظر فناوری است تقسیم‌بندی فوق دیگر نمی‌تواند خیلی راهگشا باشد. این نگاه را می‌توان از زاویه زنجیره ارزش پورتر<sup>۲</sup> نیز مورد بررسی قرار داد. توانمندی‌های مورد اشاره چندلر قربات بسیاری با زنجیره ارزش پورتر دارد. فعالیت‌های مرتبط با تولید و فروش هستند که ارزش اصلی را برای بنگاه ایجاد می‌کنند و فعالیت‌های مرتبط تحقیق و توسعه و مدیریت، مکمل آن محسوب می‌شوند [۷و۸].

فناورانه را پشت سر گذاشته و به سطح بالاتر ارتقاء پیدا کنند؟ در این مقاله یک بررسی مقایسه‌ای بر روی چهار شرکت حوزه تولید تجهیزات الکترونیکی انجام شده است. این چهار شرکت جزء شرکت‌های موفقی بوده که با توجه به شاخص‌های مالی و مقیاس شرکت به وسیله دفتر امور شرکت‌های دانش‌بنیان معاونت علمی و فناوری به عنوان شرکت‌های برتر این حوزه به محققان معرفی شده‌اند.

در بخش ۲ تا ۴، چارچوبهای مفهومی پیرامون مفهوم توانمندی سازمانی و سپس توانمندی فناورانه به عنوان یکی از انواع توانمندی سازمانی مورد بحث قرار می‌گیرد. این بحث از طریق تبیین مفهوم توانمندی، مفهوم توانمندی فناورانه و در نهایت چارچوبهای دسته‌بندی و شناخت توانمندی‌های فناورانه صورت می‌پذیرد. بخش ۵ به مروری بر برخی پژوهش‌های داخلی مرتبط با موضوع تحقیق اختصاص دارد. در بخش ۶ با بررسی الگوهای مناسب برای این تحقیق، چارچوب مفهومی مدنظر تبیین و در بخش ۷ با بررسی برخی کارهای متأخر در این زمینه، روش گردآوری و تحلیل داده‌ها ارائه می‌گردد. در بخش‌های ۸ و ۹ نیز داده‌های شرکت‌ها مورد تحلیل و واکاوی قرار گرفته و به پاسخ پرسش‌های اصلی تحقیق پرداخته خواهد شد.

### ۲- توانمندی سازمانی

به منظور موفقیت و بقاء یک بنگاه، صرف مزیت آن در منابع کافی نبوده و باید بتواند از منابع خود بهتر از دیگران استفاده نماید. در این راستا، بنگاه برای بهتر استفاده کردن از منابع خود، نیاز به توانمندی‌هایی دارد توانمندی‌هایی که او را از دیگران متمایز سازد [۱]. این نوع نگاه، ریشه در نگاه‌های منبع‌محور به سازمان دارد که عامل مزیت و تفاوت بنگاه‌ها را در درون بنگاه‌ها جستجو می‌کند.

چندلر<sup>۱</sup> در مورد اهمیت توانمندی‌های سازمانی معتقد است که توانمندی بنگاه‌های فعال در صنایع سرمایه‌بر، طی فرآیند کسب دانش و در هنگام تجاری‌سازی یک محصول جدید فراگرفته می‌شوند [۲]. در اقتصاد بازار، قدرت رقابتی بنگاه‌های صنعتی به توانمندی‌های سازمانی‌شان وابسته است.

در ابتدا دانش فنی کسب کنند تا با استفاده از آن و در طول زمان به توانمندی فناورانه دست پیدا کنند. به عبارت دیگر آنها باید در یک فرآیند "یادگیری فناورانه" وارد شوند [۱۳]. با توجه به این زاویه‌های مختلف در نگاه‌های ذکر شده به توانمندی فناورانه، وجه اشتراک همه آنها در سازمانی بودن توانمندی‌ها و لزوم فراگیری آنها در طول زمان، نکته‌ای بسیار کلیدی است. این یادگیری باعث می‌شود که سطوح مختلفی از توانمندی وجود داشته باشد که بنگاه‌ها هر کدام در یکی از این سطوح قرار گرفته و مبتنی بر سطح توانمندی فناورانه خود ارزیابی شوند. در این مقاله، از نگاه لال و کیم به توانمندی فناورانه استفاده شده که ناظر به سازمان است تا به فناوری. در طول زمان، فناوری بایستی آموخته شود تا بنگاه، مبتنی بر آن بتواند فناوری موجود را فرا گرفته، استفاده کند، تغییر دهد و یا اینکه فناوری جدید را ایجاد نماید.

#### ۴- برخی مدل‌های بررسی توانمندی‌های فناورانه

مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه ابتدا در سال ۱۹۸۹ و بعدتر در سال ۱۹۹۶، روشی را توسعه داد که با نام اطلس فناوری شناخته می‌شود [۱۵ و ۱۴]. در این مدل، توانمندی‌های فناورانه، هم در سطح بنگاه و هم در سطح کشور با استفاده از ارزیابی توانمندی‌ها در مؤلفه‌های مختلف فناوری مورد بررسی قرار می‌گیرد.

بر اساس این مدل، هر فناوری از چهار مؤلفه فن‌افزار، اطلاعات‌افزار، انسان‌افزار و سازمان‌افزار تشکیل شده که در استفاده از مدل، سطوح مختلفی از هر مؤلفه فراهم است. هر شرکت یا کشوری، از تعداد زیادی فناوری در سطوح مختلف توانمندی بهره‌مند است. بعد از مشخص شدن سطح شرکت در هر کدام از این مؤلفه‌ها، مدل اطلس، ضریبی را پیشنهاد می‌دهد که با نام ضریب محتوای فناوری (TCC) شناخته می‌شود و توانمندی فناورانه جهانی را نشان می‌دهد.

شریف<sup>۶</sup> با پذیرش چهار مؤلفه فناوری که توسط مرکز انتقال فناوری آسیا و اقیانوسیه ارائه شده (فن‌افزار، انسان‌افزار، اطلاعات‌افزار و سازمان‌افزار) به توسعه آن پرداخته و شش سطح توانمندی فناورانه را برای بنگاه مطرح می‌کند [۱۶]. این شش سطح عبارتند از: توانمندی تبدیل، توانمندی داد و ستد،

بل<sup>۱</sup> و پویت<sup>۲</sup> نیز نگاه مشابهی به توانمندی فناورانه دارند و آن را مکمل ظرفیت تولید می‌دانند [۹]. با این نگاه و در سطح بنگاه، توانمندی فناورانه به عنوان دانش و مهارتی است که بنگاه نیاز داشته تا به وسیله آن بتواند فناوری را اکتساب، استفاده، تطبیق و ارتقاء دهد و آن را خلق نماید. بدین ترتیب، توانمندی فناورانه یک عنصر سازمانی است که ریشه در تاروپود بنگاه دارد.

در نگاه لال<sup>۳</sup> توانمندی فناورانه عبارت است از: اطلاعات و مهارتهایی - فنی، سازمانی و نهادی - که به شرکت‌های تولیدی اجازه بهره‌برداری از تجهیزات و اطلاعات را به صورت مؤثر می‌دهد. این توانمندی‌ها مخصوص بنگاه بوده و شکلی از دانش نهادی‌ای هستند که از ترکیب مهارت و تجربه اعضای بنگاه به دست آمده‌اند. توسعه توانمندی فناورانه صرفاً نباید به عنوان توان شرکت در کسب بالاترین درجه نوآوری تلقی شود گرچه توانمندی نوآوری یک شکل از توانمندی فناورانه است. لال تعریف خود را هم در سطح فنی و هم در سطح سازمانی بنگاه مطرح می‌کند و تأکید ویژه‌ای بر درونی و نهادی شدن این توانمندی‌ها در اعضای سازمان دارد [۱۰].

کیم<sup>۴</sup> در کتاب تقلید تا نوآوری، توانمندی فناورانه را اینگونه تعریف می‌کند: توانایی یک سازمان در استفاده مؤثر از دانش فناورانه جهت استفاده، شبیه‌سازی، تطبیق و تغییر فناوری‌های موجود و همچنین توانایی تولید فناوری‌ها، محصولات و فرآیندهای جدید متناسب با محیط اقتصادی متغیر است [۱۱]. وی در تحلیل موفقیت شرکت هیوندای، توضیح می‌دهد که این شرکت چگونه توانمندی‌های مختلف فناوری را در طول زمان فراگرفت و از مرحله تقلید به مرحله نوآوری رسید [۱۲]. مبتنی بر همین نگاه، فیگوریدو<sup>۵</sup> در مورد توانمندی فناورانه بنگاه چنین می‌نویسد: در شرکت‌های بزرگ صنعتی، توانمندی‌های فناورانه و نوآوری وجود دارد؛ اما شرکت‌های تازه‌تأسیس باید این توانمندی‌ها را از شرکت‌های بزرگ در کشورهای مختلف بگیرند. آنان در اوایل آغاز به کار، حتی توانمندی‌های اولیه را هم در اختیار ندارند. برای اینکه این شرکت‌ها بتوانند با رقبای بزرگ خود به رقابت بپردازند باید

1- Bell  
2- Pavit  
3- Lall  
4- Kim  
5- Figueiredo

شایستگی محوری، توسعه استراتژی فناوری، اکتشاف محدوده گزینه‌های فناوری، اکتساب فناوری، عملیاتی شدن و اجرای فناوری، یادگیری و نهایتاً بهره‌برداری از ارتباطات بیرونی. اگر چه ارائه‌دهندگان این مدل اعتقاد دارند که مدلشان ابزاری برای ارزیابی توانمندی فناورانه است اما با توجه به قرابت‌های زیاد بین مؤلفه‌های نُه‌گانه معرفی شده توسط آنها با مفاهیم موجود در مدیریت فناوری مانند جستجو<sup>۵</sup>، ارزیابی<sup>۶</sup>، دریافت<sup>۷</sup> و اجرا<sup>۸</sup>، به نظر می‌رسد که این مدل بیشتر مناسب استفاده به منظور مدیریت فناوری باشد.

لل [۱۹] چارچوب مفهومی‌ای را ارائه می‌دهد که همزمان می‌تواند مراحل پیشرفت توانمندی‌های فناوری و گام‌های پیشرفت در هر بخش از سازمان را نمایان کند. در چارچوب مفهومی اصلاح شده توسط پویت و بل [۲۰]، بنگاه‌ها در چهار دسته معنون با عناوین پایه‌ای، قبل از متوسط، متوسط و بالاتر از متوسط تقسیم می‌شوند. تفاوت‌های دسته‌ها هم با وزن‌هایی که از جنبه کیفی به پیشرفت توانمندی فناورانه آن دسته داده می‌شود تبیین خواهد شد.

چارچوب‌های ارائه شده توسط لل، بل و پویت در مورد توانمندی فناورانه و تقسیم‌بندی‌های آنها از این توانمندی‌ها، به دلیل آنکه سطوح مشخصی از توانمندی را ارائه و برای هر سطح از توانمندی نیز مؤلفه‌هایی را مشخص کرده‌اند می‌توانند به صورت کاربردی و عینی مورد استفاده قرار گیرند. به وسیله این مدل‌ها، می‌توان سطح توانمندی شرکت‌های مورد بررسی را تا حد مناسبی مشخص نمود.

از نظر کیم، توانمندی فناورانه سه جزء دارد: ۱- توانمندی تولید ۲- توانمندی سرمایه‌گذاری و ۳- توانمندی نوآوری. در دیدگاه وی توانمندی فناورانه از سطوح پایه و تقلیدی تا سطوح بالا و نوآورانه می‌تواند مطرح باشد [۱۱].

فیگوریو [۲۱] در تحلیل خود از توانمندی فناورانه صنعت فولاد برزیل، چارچوب مفهومی بکار گرفته شده در توضیح توانمندی فناورانه تولیدی توسط پویت و بل [۲۰] که از لل [۱۹] گرفته شده است را متناسب با بستر تحقیق خود ویرایش نموده و استفاده می‌نماید. در این مدل، ستونها بر مبنای

توانمندی اکتساب، توانمندی ارتقاء، توانمندی طراحی و توانمندی خلق (نوآوری). در نگاه وی، نوآوری بالاترین سطح توانمندی فناورانه سازمان است.

پاندا و راماناتان<sup>۱</sup> توانمندی فناورانه را به عنوان مجموعه‌ای از توانمندی‌های وظیفه‌ای<sup>۲</sup> که به وسیله فعالیت‌های مختلف فناورانه در عملکرد سازمان نمایان است تعریف می‌کنند. آنان این توانمندی را به سه دسته کلی تقسیم می‌نمایند [۱۷]:

- توانمندی‌های فناورانه استراتژیک؛ که به توانمندی‌های خلق، طراحی، مهندسی و ساخت اشاره دارد.
- توانمندی‌های فناورانه تاکتیکی؛ که شامل توانمندی‌های تولید، بازاریابی، فروش و خدمات‌دهی است.
- توانمندی‌های فناورانه تکمیلی؛ که از توانمندی اکتساب و توانمندی پشتیبانی تشکیل شده است.

آنها شرکت‌های فعال در صنعت برق را با توجه به نوع فعالیت آنها به ده گروه تقسیم کردند این گروه‌ها از تولیدکننده یا توزیع‌کننده صرف، تا شرکتی که همه فعالیت‌ها اعم از تولید، توزیع، ساخت زیرساخت، فروش و ... انجام می‌دهد را در برمی‌گیرد. آنها سپس توانمندی‌های مورد نیاز برای هر گروه را مشخص و این تصور که برای هر شرکت، همه توانمندی‌ها مورد نیاز است را زیر سؤال می‌برند. در ادامه هم برای هر توانمندی، شاخص‌هایی<sup>۳</sup> جهت مشخص شدن سطح آن توانمندی معرفی نموده‌اند. هر کدام از توانمندی‌ها به سه سطح پائین، متوسط و بالا تقسیم‌بندی می‌شوند.

در مدل راش، بسانت و هابدی<sup>۴</sup> برای ارزیابی توانمندی فناورانه، سؤالاتی از مسئولین ارشد سازمان پرسیده می‌شود. بر اساس پاسخ این سؤالات، سازمانها به چهار دسته ناآگاهان، منفعلان، استراتژیک‌ها و خلاقان تقسیم و نموداری از توانمندی‌های فناورانه آن سازمان رسم می‌شود [۱۸]. آنها در مدل خود نُه مؤلفه را برای شرح توانمندی‌های فناورانه سازمان معرفی می‌کنند که عبارتند از: آگاهی اولیه نسبت به نیاز برای تغییر، جستجوی محرک‌ها جهت تغییر، ایجاد

5- Search  
6- Assess  
7- Acquire  
8- Implementation

1- Panda and Ramanathan  
2- Functional abilities  
3- indicator  
4- Rush, Bessant and Hobday

بر عملکرد شرکت‌های دانش‌بنیان داخلی را ارائه نمایند. آنها در مطالعه‌شان چهار شرکت مرتبط با مرکز رشد فناوری‌های پیشرفته دانشگاه صنعتی شریف را موردکاوی نموده و نتایج مصاحبه‌ها را به صورت مقایسه‌ای تحلیل کرده‌اند. اگر چه جمع‌بندی آنها در مورد سطوح توانمندی این شرکت‌ها در چارچوب نظریه چندلر ارائه گردیده اما بحثی در ارتباط با زمان یادگیری این توانمندی‌ها مشاهده نمی‌شود.

کیامهر [۲۴] به بررسی انباشت توانمندی‌های فناورانه در بنگاه‌های عرضه‌کننده کالاهای سرمایه‌ای پیچیده در کشورهای در حال توسعه می‌پردازد. تحقیق وی مبتنی بر مطالعه موردی اکتشافی در یک بنگاه ایرانی عرضه‌کننده نیروگاه‌های برق آبی است. وی چارچوب‌های موجود از توانمندی‌های فناورانه در متون را به عنوان نقطه شروع کار میدانی خویش استفاده می‌کند لیکن وی به دنبال نشان دادن این نکته است که چارچوب‌های توسعه‌یافته برای توانمندی فناوری، عمدتاً برای شرکت‌های تولیدی بوده و در بررسی شرکت‌هایی که کالاهای پیچیده تولید می‌کنند کفایت ندارد.

همچنانکه مشاهده می‌گردد هیچکدام از این تحقیقات به دنبال یافتن الگوی کسب توانمندی‌های فناورانه در شرکت‌های دانش‌بنیان نبوده و از این منظر، تحقیق حاضر را شاید بتوان اولین یا جزء اولین تحقیقاتی دانست که در داخل به مسأله یادگیری توانمندی فناورانه طی زمان می‌پردازد.

#### ۶- چارچوب مفهومی

با توجه به نوع صنعت مورد تحلیل و قرابت مورد نیاز با مقوله یادگیری انواع توانمندی‌های فناورانه در طول زمان، مناسب‌تر است تا از مدلی به عنوان مبنا استفاده گردد که حوزه تخصصی آن نزدیک به صنعت مورد نظر بوده و چارچوب ارائه‌شده توسط آن، نیاز به جرح و تعدیل زیادی نداشته باشد. از طرفی باید مدلی استفاده شود که سیر زمان و روند رشد توانمندی فناورانه را هم بتوان در آن نشان داد و الگوی رشد توانمندی فناورانه بر مبنای آن قابل تبیین و بحث باشد. جدول ۱ خلاصه‌ای از مدل‌های پیشین و ویژگی‌های آنها را ارائه می‌دهد.

کارکردهای مؤثر در توانمندی فناورانه ترتیب داده شده‌اند. این ستونها بر اساس سطح توانمندی سازمانی سنجیده می‌شود. به عبارت دیگر بیان می‌کند که سازمان در دوران مختلف و با توجه به توانمندی‌های خود، چه سطحی از آن کارکرد را می‌تواند انجام دهد. این چارچوب از دو سطح کلی توانمندی سازمان (دسته اول، توانمندی‌های روتین سازمان و دسته دوم، توانمندی‌های نوآوری) در مقابل پنج کارکرد فناوری تشکیل شده است. این پنج کارکرد عبارتند از: قابلیت تصمیم‌گیری و کنترل افراد؛ مهندسی تولید؛ سازماندهی فرآیندها و تولید؛ محصولات و نهایتاً تجهیزات.

آریفین<sup>۱</sup> و فیگوردو در مقاله‌ای پیرامون بررسی توانمندی فناورانه در صنعت الکترونیک مالزی و برزیل، چارچوبی را برای ارزیابی توانمندی فناورانه صنعت الکترونیک توسعه دادند [۲۲]. در این چارچوب، توانمندی‌های «روتین» تولید با توانمندی‌های «نوآورانه» تولید مجزا از هم ارائه می‌شود. منظور از توانمندی روتین تولید، توانمندی برای تولید محصولات در سطح مشخصی از بهره‌وری و ورودی‌های مشخص است. این سطح از توانمندی تنها مهارت‌های استفاده از فناوری، دانش و چیدمان‌های سازمانی را مدنظر دارد. در حالی که منظور از توانمندی نوآورانه تولید؛ توانمندی خلق، تغییر یا بهبود محصولات، فرآیند یا سازمان‌دهی تولید و تجهیزات است. این مدل علاوه بر دسته‌بندی توانمندی‌های فناورانه و مشخص نمودن سطوح مختلف این توانمندی‌ها از سطح مقدماتی تا سطح پیشرفته، برای هر سطح مختلف از توانمندی‌های گوناگون، مؤلفه‌هایی را مشخص نموده که می‌توان با استفاده از آنها، سطح شرکت را تعیین نمود.

#### ۵- برخی پژوهش‌های داخلی مرتبط با موضوع تحقیق

اگر چه تحقیقات زیادی در رابطه با رشد توانمندی‌های فناورانه در شرکت‌ها انجام شده اما تحقیقات عملی در رابطه با زمان لازم برای کسب توانمندی‌های فناورانه در سطوح مختلف مخصوصاً در کشور بسیار کم و نادر است.

سوزنجی و همکاران [۲۳] با بررسی توانمندی‌های سازمانی مؤثر بر موفقیت شرکت‌های دانش‌بنیان و مقایسه آنها با سایر توانمندی‌ها، تلاش کرده‌اند تا بیان نسبتاً دقیقی از عوامل مؤثر

جدول ۱) انواع مدل‌های ارزیابی توانمندی فناورانه و ویژگی‌های آنها

مدل	سطح ارزیابی	نوع بنگاه مورد ارزیابی	توضیحات
اطلس فناوری	اقتصاد کلان	صنایع بزرگ	مدل در سطح اقتصاد کلان و برای مسائل ملی و سطح صنعت مناسب است.
مدل لال (پویت و بل)	بنگاه و صنعت	عمومی	علاوه بر مشخص نمودن توانمندی‌ها، سطوح آنها را هم مشخص می‌نماید. این مدل عمومی بوده و برای صنعت خاصی نیست.
پاندا و راماناتان	بنگاه	صنایع الکتریسته	در این مدل، دسته‌بندی عمومی از توانمندی‌ها ارائه شده و برای بنگاه‌های موجود در صنعت الکتریسته هم تخصصی شده است.
فیگوریدو	بنگاه	صنایع فولاد	این مدل، الهام‌گرفته از مدل لال بوده و برای بنگاه‌های موجود در صنایع خط تولید پیوسته مناسب است.
آریفین و فیگوریدو	بنگاه	صنایع الکترونیک	این مدل، الهام‌گرفته از مدل لال بوده و برای بنگاه‌های موجود در صنایع الکترونیک مناسب است.
هابدی	بنگاه	عمومی	این مدل، نیازمند مصاحبه با خبرگان سازمان بوده، کیفی است و مؤلفه‌هایش قرابت زیادی با مدیریت فناوری دارند.

است. لذا در این تحقیق از مدل آریفین و فیگوریدو [۲۲] به عنوان مدل مبنا استفاده شده است (جدول ۲). لازم به توضیح است که مدل مبنا به این معنی است که شکل‌دهنده چارچوب مفهومی پرسشگر در مواجهه با شرکت‌های دانش‌بنیان بوده اما به معنای بسته‌بودن مدل نیست. در هر نقطه از تحلیل، محقق با داده‌هایی مواجه شود که در چارچوب مفهومی انتخاب شده قابل فهم نباشد همواره جا برای بهبود مدل وجود دارد.

با این مقدمه به نظر می‌رسد چارچوب آریفین و فیگوریدو ضمن دارا بودن برخی مزایای مورد اشاره و همچنین داشتن گروه‌بندی فناوری‌ها و ارائه دسته‌بندی مناسب گویای تفاوت هر سطح از دیگر سطوح، در قیاس با سایر چارچوب‌ها قابلیت اجرای بیشتری برای شرکت‌های مورد بررسی داشته و بیشتر می‌توان آن را کاربردی کرد. نکته اساسی این چارچوب در آن است که مشخصاً برای صنعت الکترونیک طراحی شده و مسأله آن هم یادگیری توانمندی‌های سازمانی در طی زمان

جدول ۲) مدل ارزیابی توانمندی فناورانه آریفین و فیگوریدو

انواع توانمندی			توانمندی		
موارد مرتبط با خود محصول	فرآیند و سازمان‌دهی تولید	تجهیزات و ابزارآلات	مدیریت پروژه	عملیاتی	مقدماتی
کنترل کیفیت عادی برای استانداردهای اولیه؛ بازرسی محصولات نهایی و مواد اولیه و خروجی‌ها	SKD (Semi Knocked Down) قطعات نیمه‌منفصل دریافت و سرهم می‌شود؛ جداسازی و سرهم‌بندی مجدد کیت‌ها؛ برنامه‌ریزی تولید و کنترل؛ سامان‌دهی جریان فرآیندی ابتدایی؛ تست چشمی	نگهداری و تعمیر اولیه در حالی که تأمین‌کنندگان تجهیزات در دسترس هستند	استفاده از مشاور؛ آمادگی برای طرح‌ریزی پروژه‌های اولیه؛ برپاکردن محل فیزیکی شرکت و تأسیسات عمرانی مورد نیاز و تجهیزات اولیه؛ استخدامات اولیه	سطح ۱	عملیاتی
همانندسازی محصولات مشخص؛ کنترل کیفیت عادی برای استانداردهای جاری؛ کنترل کیفیت برخط؛ اصلاحات اولیه بر طراحی برای تطبیق با شرایط بازار	به وجود آمدن جریان فرآیندی؛ تعادل خط تولید؛ مونتاژ قطعات مجزا به یک قطعه کامل؛ CKD (Complete Knocked Down) مونتاژ کامل؛ مونتاژ مدار چاپی و مونتاژ محصولات؛ افزایش بهره‌وری از سطح تجربه در کارها؛ تست دائمی و عادی	نگهداری و تعمیر عادی تجهیزات و ابزارآلات؛ نگهداری و تعمیر پیشگیرانه؛ همانندسازی تجهیزات اولیه و مرسوم	نصب و راه‌اندازی و نگهداری خدمات‌دهی؛ سفارشی کردن ساده سیستم موجود؛ راه‌اندازی کارگاه		

جدول ۲) مدل ارزیابی توانمندی فناوریانه آریفین و فیگوریدو

انواع توانمندی			توانمندی	
مدیریت پروژه	تجهیزات و ابزارآلات	فرآیند و سازمان‌دهی تولید	موارد مرتبط با خود محصول	
یکپارچه‌سازی سیستم؛ تهیه مدیریت پروژه خدمات برای مشتریان؛ فراهم کردن نرم‌افزارهای خاص راهگشا در جهت مدیریت پروژه	تعمیر و عیب‌یابی مشکلات تجهیزات؛ کپی و اصلاحات ساده در طراحی و جزئیات تجهیزات؛ راه‌اندازی تجهیزات طراحی ابزارها؛ مهندسی بخش‌های فلز و پلاستیکی	طراحی و نصب فرآیندها؛ روند تولید یا مهندسی صنعتی بخش‌ها؛ ارتقاء طرح‌بندی خط تولید جهت بهینه‌سازی تولید؛ ISO 9002؛ کنترل فرآیند آماری (SPC)؛ هسته‌های کنترل کیفیت (QCC)؛ مدیریت کیفیت جامع (TQM)؛ تست مدار؛ آزمایش مدار در کوره (Burn In)؛ سیستم برنامه‌ریزی منابع ساخت (MRP) یا درست به موقع (JIT)	نصب و راه‌اندازی مهندسی تولید و طراحی تولید؛ تولید بر اساس طراحی برای ساخت (DFM)؛ صرف هزینه کار؛ توسعه جزئی تولید برای بازارهای خاص؛ طراحی زیبا و مکانیکی محصول	سطح ۳ نوآوری پایه
پیشرفت و توسعه نرم‌افزارهای مدیریت پروژه؛ مدیریت پروژه سرمایه‌گذاری پروژه‌های بزرگ؛ سرمایه‌گذاری بین‌المللی	طراحی و توسعه تجهیزات اتوماتیک؛ ارتقاء بخش طراحی تجهیزات به یک شرکت مستقل؛ طراحی قالب‌ریزی؛ تجهیزات بسیار دقیق؛ قالب‌ریزی فلزی پیوسته؛ قالب‌گیری پاششی پلاستیک	فرآیند اتوماتیک؛ تولید منعطف و چندمهارته؛ بازطراحی فرآیند کسب‌وکار؛ طراحی و توسعه مشخصه‌های جدید فرآیندها؛ توانایی انتقال مستقیم از تحقیق و توسعه به تولید	ارتقاء مرکز طراحی به شرکت مجزا؛ طراحی محصول منحصر به فرد برای بازار خاص؛ طراحی PCB، شاسی، پلتفرم و تراشه on-board؛ طراحی برای توان تست و عیب‌یابی DFT/DFDIso 9001 نمودار جریان اطلاعات؛ توسعه محصول و مهندسی سیستم	سطح ۴ نوآوری میانی
مدیریت پروژه در سطح جهانی؛ ارائه راه‌حل کلید در دست؛ مراکز خدمات‌دهی و ارتباط با مشتریان و تأمین‌کنندگان	تحقیق و توسعه برای جزئیات تجهیزات؛ طراحی و تولید تجهیزات با دقت بالا؛ تجهیزات اتوماتیک پیچیده؛ سیستم تولید؛ اختراعات؛ برقراری رابطه با دانشگاه‌ها در مورد تجهیزات	نوآوری اساسی در سازمان‌دهی؛ تولید یکپارچه کامپیوتری (CIM) با مشتریان، تأمین‌کنندگان و گروه‌های مخصوص خود سازمان	نمونه‌سازی سریع؛ طراحی و تولید یکپارچه در مقیاس بزرگ؛ طراحی بسته‌ای تجهیزات الکتریکی؛ طراحی و تولید ماده اصلی و قطعات ریز مورد نیاز؛ تحلیل مواد؛ ارتقاء به سطح منطقه‌ای یا جهانی و توان تولید جهانی	سطح ۵ نوآوری پیشرفته
		توسعه فرآیندها و نرم‌افزارها برای تولید و تست دقت و کارایی بسیار بالا؛ تولید هارد دیسک و چیپست‌ها؛ تولید به حجم زیاد؛ تحقیقات برای مواد پیشرفته و کالاهای جدید جهت تولید محصولات آینده بازار	رهبر منطقه‌ای یا جهانی تحقیق و توسعه؛ توسعه و ارتقاء محصولات؛ دارای مرکز طراحی نرم‌افزار؛ تحقیق و توسعه روی نسل جدید محصولات با استفاده از لبه فناوری؛ تولید HDD و چیپست‌های با کارایی بالا؛ استفاده از مواد پیشرفته	سطح ۶ نوآوری تحقیق پایه

## ۷- روش گردآوری و تحلیل داده‌ها

این تحقیق؛ یک تحقیق تجربی کیفی جهت تعیین توانمندی‌های فناوریانه شرکت‌های دانش‌بنیان در حوزه تولید

تجهیزات الکترونیکی و تلاش برای استخراج الگوی کسب توانمندی‌های فناوریانه این شرکت‌ها و همچنین مقایسه آنها با یکدیگر جهت استحصال الگوی کلی کسب توانمندی فناوریانه در این صنعت بوده است. لذا موضوع مورد بررسی، دقیق و

اگر چه از جنبه نظری شواهد زیادی وجود داشت که چارچوب انتخابی می‌تواند سطح توانمندی‌های فناورانه را به درستی منعکس نماید اما به دلیل اینکه این چارچوب تا قبل از این تحقیق در عمل هنوز بکار گرفته نشده و اطلاعات شرکت‌ها و مصاحبه‌ها هم تا آن زمان پیاده نشده بودند این احتمال می‌رفت که مواردی ناهمخوان با چارچوب و مؤلفه‌های در نظر گرفته‌شده بروز نماید که البته این رخداد در عمل و در مراحل مختلف تحلیل مشاهده نشده و بر این اساس کفایت چارچوب انتخابی آریفین و فیگوریدو برای شرکت‌های مورد مطالعه تأیید شد.

#### ۸- تحلیل اولیه اطلاعات شرکت‌ها

در این بخش به معرفی مختصر چهار شرکت مورد بررسی خواهیم پرداخت که البته از اشاره به نام اصلی شرکت‌ها خودداری شده است.

##### ۸-۱ شرکت الف

شرکت الف در کار طراحی و تولید سامانه‌های هوشمند کنترل و الکترونیک بوده و محور اصلی فعالیت آن، حوزه کلی الکترونیک است اما محصولاتش متناسب با هر فضایی که نیاز به آنها باشد تغییر و تطبیق پیدا می‌کند. از این رو فعالیت‌های این شرکت، بین‌رشته‌ای محسوب شده و بخش‌های مختلفی اعم از مهندسی برق، کامپیوتر، مکانیک، عمران، محیط زیست، منابع طبیعی و معماری در این شرکت وجود دارد. این شرکت به جز فعالیت در حوزه‌های مذکور و علاوه بر تولید محصولات، خدمات مشاوره‌ای نیز ارائه می‌دهد. لازم به ذکر است که تمام محصولات آن بر اساس نیاز دقیق و سفارش مشتری طراحی و تولید شده و کارکرد عمومی ندارند.

اکثر مشتریان شرکت الف هم مشتریانی از جنس کسب‌وکار یا دولت هستند. به دلیل خاص بودن نوع محصولات این شرکت و استفاده از آنها در صنایع و سازمانهای بسیار بزرگ، این محصولات عموماً در بازار عادی قابل فروش نیستند. با توجه به داده‌های گردآوری‌شده؛ سطوح توانمندی شرکت الف به شرح ذیل تعیین گردید: مدیریت پروژه در سطح دو، تجهیزات و ابزارآلات در سطح سه، فرآیند و سازماندهی تولید در سطح سه و موارد مرتبط با محصول در سطح چهار.

مشخص بوده و استراتژی تحقیق، قیاسی است [۲۵]. با توجه به شرایط این پژوهش، روش مناسب جمع‌آوری داده، مصاحبه‌های عمیق فردی یا گروهی است چرا که اطلاعات مورد نظر در ارتباط با توانمندی شرکت‌هایی که مدت زمان زیادی از عمر آنها نمی‌گذرد عمدتاً در اختیار تأسیس‌کننده یا افراد ارشد این شرکت‌ها است (جدول ۳).

جدول ۳) لیست مصاحبه‌شوندگان در شرکت‌ها

شرکت الف	مدیر عامل - مدیر فناوری
شرکت ب	مدیر بازرگانی - مدیر فنی
شرکت ج	مدیر عامل - مدیر فنی
شرکت د	مدیر عامل - یکی از اعضاء اصلی

از آنجا که در مصاحبه‌ها به دنبال دست یافتن به اطلاعات و تجربیات افراد بوده‌ایم بنابراین مصاحبه‌کننده با هدف استخراج مسائل اساسی مدنظر به مصاحبه‌شونده اجازه می‌داد ابتدا نکات مدنظر خود را در چارچوب تحلیلی تحقیق بیان نموده و آنگاه در خلال مباحث و با استفاده از سؤالاتی محدود به چارچوب تعریف‌شده، تلاش می‌شد از لابه‌لای محتوای مصاحبه، اطلاعات مدنظر استخراج شوند. ضمناً در بخش‌هایی از مصاحبه به مصاحبه‌شونده اجازه داده می‌شد تا تحلیل خود را هم از مسائل بیان نماید چرا که این برداشت‌ها بیانگر جهت‌گیری فکری و مدل تصمیم‌گیری شرکت‌های مذکور بوده‌اند.

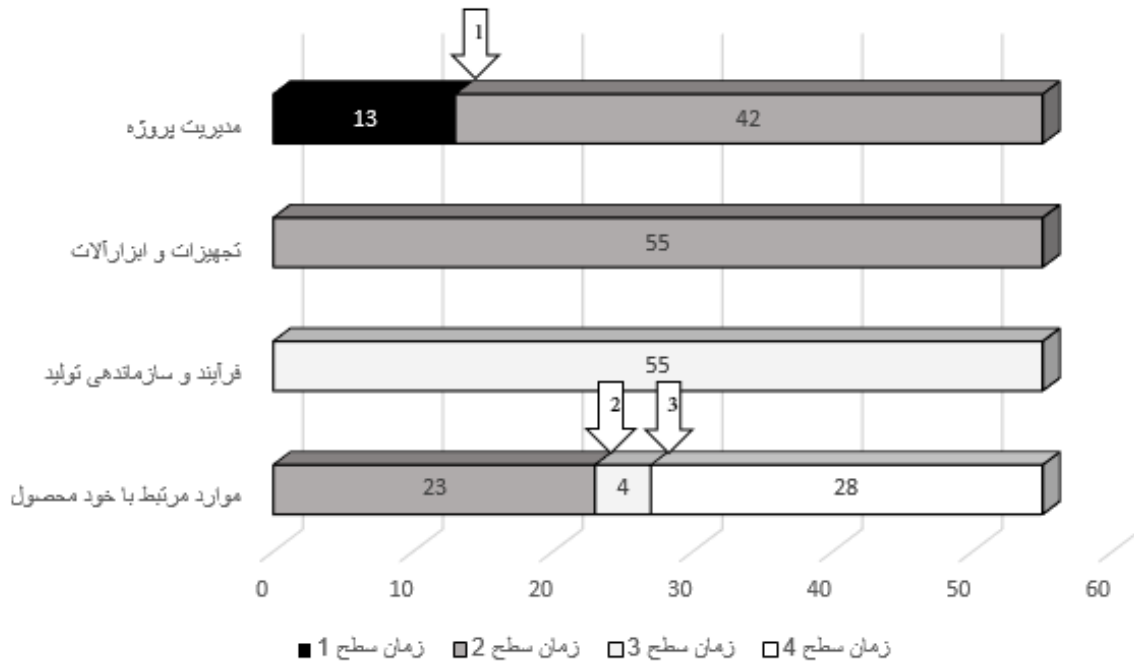
برای حصول پاسخ سؤالات تحقیق از شیوه "تحلیل تم مبتنی بر نظریه"<sup>۱</sup> (نسخه‌ای غیر از نسخه متداول آن که صرفاً رویکردی اکتشافی داشته و مبتنی بر داده‌ها است) استفاده شد [۲۶] که کدهای مدنظر و تم‌های متناظر آنها بر مبنای یک چارچوب مفهومی دارای مؤلفه‌هایی تعریف‌شده (رجوع کنید به جدول ۲) و در مرور چندباره مصاحبه‌ها تعیین گردیدند. به عبارت دیگر واقعیتی که از شرکت‌ها به دست آمد با مؤلفه‌های درون جدول تطبیق داده شد و سپس سطحی برای توانمندی مورد بررسی مشخص می‌گردید. در یک مرحله دیگر هم نتایج این تحلیل با شرکت‌ها در میان گذاشته و اعتبار تحلیل محققان به وسیله خود آنها مورد تأیید قرار گرفت.



روند زمانی رشد شرکت الف در شکل ۱ و رویدادهای مهم آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴) رویدادهای مهم شرکت الف

شماره رویداد	شرح رویداد
۱	آماده شدن نمونه اولیه اولین محصول شرکت
۲	کسب تجربه و فروش بیشتر
۳	عقد یک قرارداد بزرگ



شکل ۱) روند زمانی کسب توانمندی‌های فناورانه در شرکت الف (اعداد به ماه)

بوده‌اند. محصولات شرکت ب در بسیاری استان‌ها به فروش رسیده و از جهت مشتری داخلی هنوز هم این شرکت در بازار وضعیت نسبتاً پایدار و باثباتی دارد. با توجه به داده‌های گردآوری شده، سطوح توانمندی شرکت ب به شرح ذیل تعیین گردید: مدیریت پروژه در سطح سه، تجهیزات و ابزارآلات در سطح دو، فرآیند و سازماندهی تولید در سطح سه و موارد مرتبط با محصول در سطح چهار. روند زمانی رشد شرکت ب در شکل ۲ و رویدادهای مهم این شرکت در جدول ۵ آمده است.

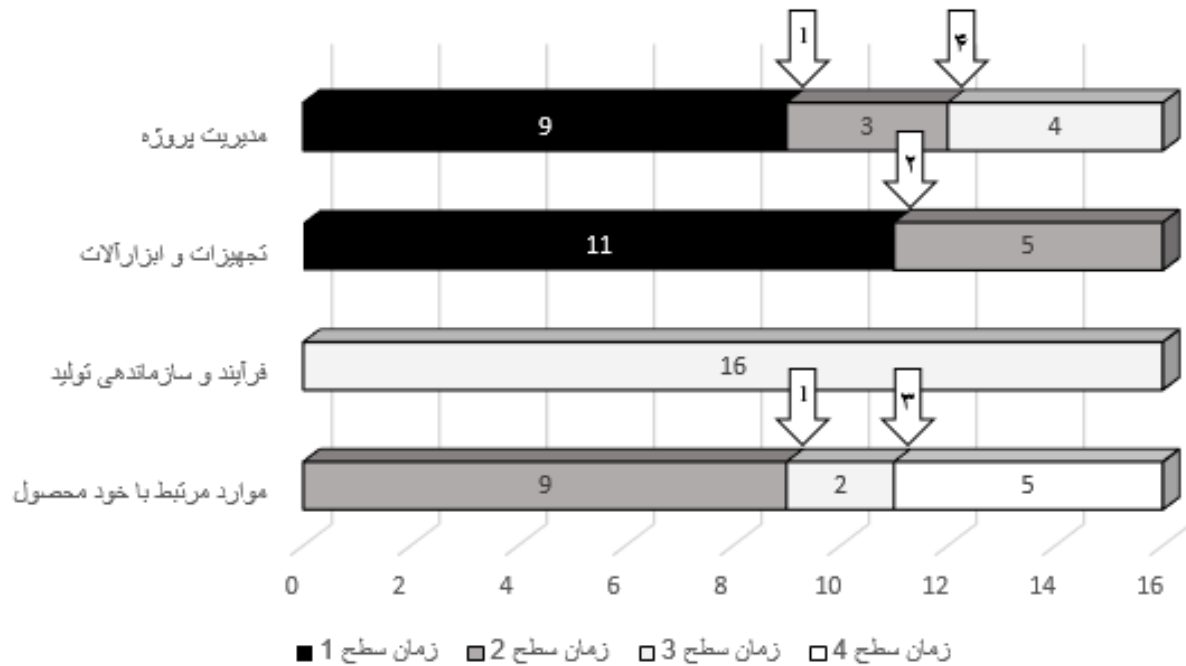
جدول ۵) رویدادهای مهم شرکت ب

شماره رویداد	شرح رویداد
۱	تأسیس کارگاه شرکت و رشد کمی و افزایش توانمندی محصول به دلیل اخذ یک پروژه بزرگ در سال نهم
۲	گسترش تجهیزات و افزایش توان نیروهای فنی به دلیل انباشت تجربه
۳	استفاده از فناوری RFID و اجرایی سازی آن
۴	گسترش پروژه‌ها و آغاز مدیریت یکپارچه

## ۲-۸ شرکت ب

شرکت ب با تجربه زیادی که در عرصه تولید محصولات تست برق قدرت دارد به عنوان مرجع این محصول در کشور شناخته می‌شود و در طول سال‌های فعالیت خود وضعیت باثباتی در بازار این محصول پیدا کرده است. این شرکت همچنین به دلیل تمرکز بر یک محصول خاص و پیشرو بودن در بازار، توانسته دانش فنی مناسبی در این حوزه کسب نماید و همین دانش فنی هم جایگاه آن را در بازار پایدارتر نموده است.

این شرکت محصولاتی را در عرصه سیستم‌های جمع‌آوری اطلاعات هم تولید می‌نموده که متناسب با پیشرفت بازار جهانی و البته با یک تأخیر فاز نسبی، فناوری‌های مرتبط این حوزه را نیز بکار می‌گرفته است. مجموعاً در داخل کشور به دلیل نبود یک رقیب قدرتمند و جدی و فقدان محصول مشابه داخلی برای تولیدات آن و همچنین گران بودن مشابه خارجی محصولاتش، بسیاری از مشتریان و مصرف‌کنندگان داخلی حوزه تست تجهیزات برق قدرت جزء مشتریان آن



شکل ۲) روند زمانی کسب توانمندی‌های فناورانه شرکت ب (اعداد به سال)

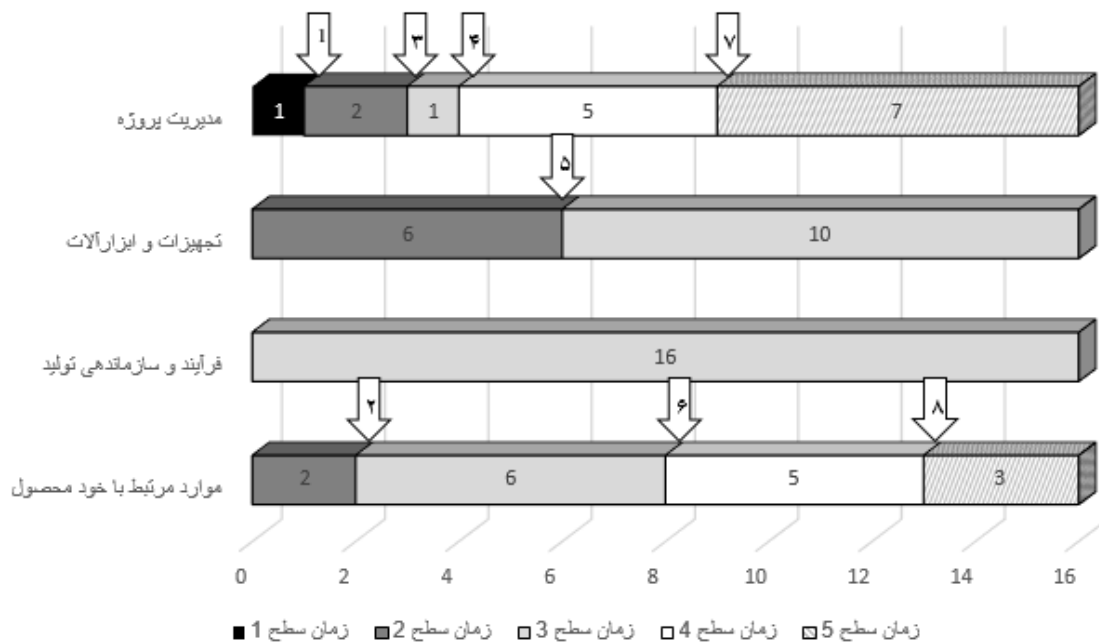
واحد صادرات شرکت از سال ۱۳۸۱ فعالیت خود را آغاز و تاکنون به بیش از ۴۰ کشور صادرات داشته است. بیشتر بیمارستان‌های دولتی و خصوصی در سالیان گذشته بخشی از نمایشگرهای خود را از شرکت ج تأمین کرده‌اند. با توجه به داده‌های گردآوری شده، سطوح توانمندی شرکت ج به شرح ذیل تعیین گردید: مدیریت پروژه در سطح پنج، تجهیزات و ابزارآلات در سطح چهار، فرآیند و سازماندهی تولید در سطح سه و موارد مرتبط با محصول در سطح پنج. روند زمانی رشد شرکت ج در شکل ۳ و رویدادهای مهم این شرکت در جدول ۶ آمده است.

### ۳-۸ شرکت ج

فعالیت اصلی شرکت ج در حوزه تولید تجهیزات پزشکی و با تمرکز بر الکترونیک است. حدود ۸۰ درصد محصولات آن به طور مستقیم الکترونیکی بوده و مابقی مربوط به قالب‌بندی، طراحی صنعتی و موارد جانبی مورد نیاز است. این شرکت در حال حاضر به عنوان یکی از بزرگ‌ترین تولیدکننده‌های تجهیزات پزشکی در کشور شناخته می‌شود و محصولات خود را به صورت وسیعی در کشور به فروش می‌رساند به نحوی که در حال حاضر اکثر حدود ۷۰ درصد نمایشگرهای علائم حیاتی بیمار در کشور تولید همین شرکت است.

جدول ۶) رویدادهای مهم شرکت ج

شماره رویداد	شرح رویداد
۱	تأسیس کارگاه و آغاز تولید
۲	ارتقاء محصول و دریافت استاندارد کاربردی محصول از اداره تجهیزات پزشکی
۳	یکپارچه‌سازی مدیریت و دریافت استاندارد ISO9001
۴	تأسیس کارخانه در مالزی و شبیه‌سازی برخی دستگاه‌های تست
۵	ساخت تجهیزات سیمولاتور بدن
۶	طراحی منحصربه‌فرد و کاملاً درونی محصولات ۱۵ و ۱۷ اینچ
۷	انتقال فناوری به بلاروس
۸	عرضه محصول جهانی جدید (ثبت اختراع در آمریکا)



شکل ۳) روند زمانی کسب توانمندی‌های فناورانه شرکت ج (اعداد به سال)

تجهیزات و ابزارآلات در سطح یک، فرآیند و سازماندهی تولید در سطح سه و موارد مرتبط با محصول در سطح سه. روند زمانی رشد شرکت در شکل ۴ و رویدادهای مهم آن در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷) رویدادهای مهم شرکت د

شماره رویداد	شرح رویداد
۱	گسترش فروش و ثبت رسمی شرکت
۲	عقد قرارداد بزرگ

## ۹- یافته‌های تحقیق

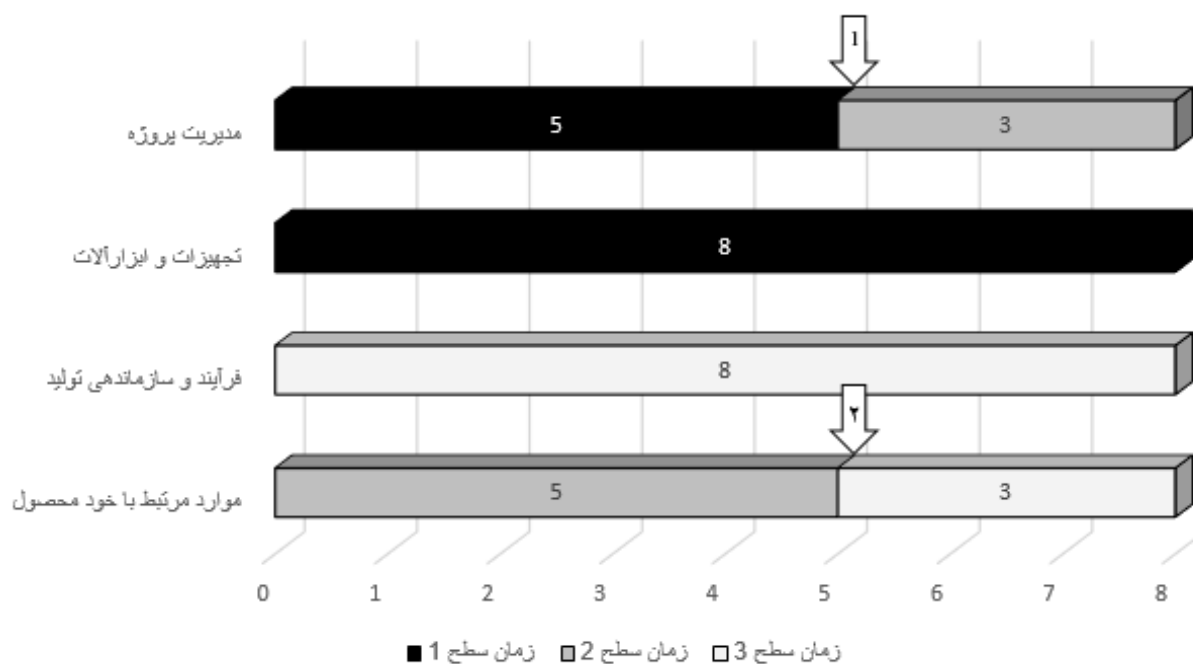
### ۹-۱ توانمندی مدیریت پروژه

با تحلیل صورت گرفته مشخص می‌شود که معمولاً توانمندی مدیریت پروژه در مواقعی که شرکت یک رشد مناسب داشته باشد رخ داده و اگر مقیاس کلی شرکت دچار تغییر نشود این توانمندی دستخوش تغییر چندانی نخواهد شد چرا که در واقع این توانمندی زیرساختی برای تولید محسوب شده و خود به طور مستقیم در تولید اثری ندارد. لذا اگر سطح کلی طراحی و تولید در یک شرکت ثابت بماند دلیلی هم برای رشد این توانمندی وجود ندارد. نکته دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد عدم نیاز به پیشرفت جدی در این توانمندی برای تأسیس یک واحد جدید است. همانگونه که در بخش قبلی اشاره شد همه آنها از سطح ۱ این توانمندی شروع کرده‌اند در صورتی

### ۸-۴ شرکت د

شرکت د با هدف تولید سیستم‌های نوین مورد نیاز صنعت با زمینه اصلی طراحی و ساخت منابع و ژنراتورهای توان بالا در بازه فرکانسی DC تا میکروویو و به پشتوانه تجربه ۸ ساله تیم فنی خود در این حوزه‌ها، فعالیت خود را آغاز نموده است. به طور کلی حوزه فعالیت این شرکت، طراحی، ساخت، تعمیر و نگهداری سیستم‌های الکترونیکی-مخابراتی شامل: الکترونیک فرکانس بالا و ماکروویو؛ سامانه‌های تولید پلاسما؛ منابع تغذیه DC، AC و پالسی و همچنین سیستم‌های الکترونیکی خاص است. بخش اعظم موارد فوق موضوعات الکترونیکی فرکانس پائین و بخشی الکترونیک فرکانس بالا یا به تعبیری مخابرات هستند اما در مجموع هسته اصلی کار آن حوزه الکترونیک است. مشتریان آن هم صنایع هستند و این شرکت به نوع "کسب‌وکار به کسب‌وکار" فعالیت می‌کند. همانگونه که در توضیح محصولات هم ارائه شد مشتریان شرکت به دلایل مختلف، تمایل خرید محصول از این شرکت را دارند اما از آنجا که این شرکت تاکنون اعتبار زیادی در بازار پیدا نکرده، دایره مشتریان آن هنوز محدود است.

با توجه به داده‌های گردآوری شده، سطوح توانمندی شرکت د به شرح ذیل تعیین گردید: مدیریت پروژه در سطح دو،



شکل ۴) روند زمانی کسب توانمندی‌های فناورانه شرکت د (اعداد به سال)

فوق‌العاده‌ای پیدا می‌کند که مقیاس تولید آنها بالا رفته و روند تولیدشان به شکل خط تولید با مقیاس بالا تبدیل شود.

#### ۳-۹ توانمندی فرآیند و سازماندهی تولید

با دقت در داده‌های حاصل شده درباره این توانمندی مشخص می‌شود که هر چهار شرکت، خود رأساً فرآیند تولیدشان را طراحی و بر اساس آن محصولات را تولید می‌نمایند. لذا هیچکدام و در هیچ برهه‌ای از دوره فعالیت خود، مونتاژ بخش‌های آماده و یا مونتاژ همه بخش‌های محصول را انجام نداده‌اند و به صورت SKD<sup>۱</sup> یا CKD<sup>۲</sup> فعالیت نمی‌کرده‌اند. این موضوع نشان می‌دهد که در مورد شرکت‌های بررسی شده که نمونه‌های نسبتاً موفق هستند در هیچ مقیاسی فرآیند تولید و نحوه تولید، چالش ویژه‌ای نداشته و در هر سطحی که شرکت‌ها اقدام به تولید محصول نمایند سطح توانمندی فرآیند تولید آنها در سطح سوم بوده است.

#### ۴-۹ توانمندی موارد مرتبط با خود محصول

در بررسی توانمندی مرتبط با خود محصول در مورد چهار شرکت فوق، مشخص شد که مهم‌ترین توانمندی، موارد مرتبط با محصول بوده است. این توانمندی که شامل طراحی و ساخت محصول می‌شود در این صنعت تعیین‌کننده‌ترین عامل رشد شرکت در قیاس با سایر عوامل است.

که مثلاً شرکت‌های الف و د از همان ابتدا محصولات کاملاً نوین به بازار عرضه می‌کرده‌اند یعنی برای ایجاد یک واحد صنعتی جدید در این حوزه نیاز به توانمندی زیادی در حوزه مدیریت پروژه وجود نداشته و با حداقل فضای فیزیکی و نیروی انسانی و مقدمات اولیه هم می‌توان فعالیت را آغاز کرد.

#### ۲-۹ توانمندی تجهیزات و ابزارآلات

تحلیل شرایط شرکت‌ها نشان می‌دهد که این صنعت در مقیاس پائین و متوسط نیاز به تجهیزات پیچیده و سنگین ندارد و در صورتی که حداقل ابزارآلات و تجهیزات وجود داشته باشد می‌توان محصول مورد نظر را تولید نمود. اگر چه شاید متناسب با محصول مورد نظر تجهیزات جانبی دیگری نیز اهمیت پیدا کند اما آن چیزی که برای تولید تجهیزات الکترونیکی به کار می‌رود اغلب تجهیزات بسیار ساده اعم از اسیلوسکوپ، منبع تغذیه و مواردی مشابه است که با هزینه ناچیزی قابل خریداری هستند. بر این اساس توانمندی شرکت‌ها در تعمیر و بازسازی تجهیزات بالایی پیدا نمی‌کند. اگر چه شرکت‌ها به مرور توان تعمیر و رفع عیب جزئی دستگاه‌ها و تجهیزات خود را کسب می‌نمایند اما اگر یک شرکت در این زمینه توانمندی خوبی نداشته باشد این امر یک محدودیت جدی در روند رشد آن محسوب نمی‌شود. توانمندی تجهیزات و ابزارآلات زمانی برای شرکت‌ها اهمیت

1- SKD (Semi knocked down)  
2- CKD (Complete knocked down)

ساخت محصول در حجم زیاد است و بر این اساس برای رشد شرکت‌ها لازم است حجم پروژه‌های انجام شده افزایش یافته و زمینه تولید بیشتر توسط آنها فراهم شود. روند رشد توانمندی موارد مرتبط با خود محصول تا سطح چهار، ارتباط زیادی به سایر توانمندی‌ها نداشته و امکان دارد با سطح پائینی از سایر توانمندی‌ها هم، این قابلیت در شرکت وجود داشته باشد اما برای فراتر رفتن سطح آن یعنی گسترش شرکت به سطح منطقه‌ای یا جهانی و تولید در مقیاس بالا و نمونه‌سازی سریع، نیاز به فراهم بودن مقدماتی است که بدون آنها قطعاً نمی‌توان به سطوح مدنظر دست پیدا کرد. برای مثال در مورد مدیریت پروژه باید شرکت آن قدر رشد نماید که توان سرمایه‌گذاری بین‌المللی را داشته باشد و بتواند فعالیت‌هایی در این سطح را به صورت یکپارچه مدیریت نموده و خدمات‌دهی درخوری متناسب این سطح داشته باشد. جدول ۸ عوامل رشد هرکدام از توانمندی‌ها را نشان می‌دهد.

داده‌های شرکت‌ها نشان می‌دهد که هیچکدام از آنها فعالیت خود را از سطح اول این توانمندی آغاز نکرده‌اند و همه آنها به دلیلی از جمله تجربه قبلی یا موارد مشابه از سطح دوم این توانمندی شروع کرده‌اند. رشد این توانمندی در مقایسه با سایر توانمندی‌ها نیز کاملاً قابل توجه است. در نمودارهای زمانی نشان‌دهنده روند رشد شرکت‌ها هم مشخص است که تقریباً در همه زمان‌ها این توانمندی از سایر توانمندی‌ها پیش‌تر بوده (بجز توانمندی فرآیند تولید که همواره ثابت بوده) و عامل محرک شرکت‌ها و ارتقاءدهنده آنها نیز همین عامل بوده است. ارتقاء سطح توانمندی موارد مرتبط با خود محصول نیاز به دانش انباشته حاصل شده از تولیدات قبلی دارد یعنی باید نیروهای فنی شرکت به آن حد تولیدات داشته و در سطوح پائین فعالیت کرده باشند که توان نقش‌آفرینی در سطوح بالاتر را کسب نمایند. از این منظر مهم‌ترین عاملی که می‌تواند به رشد این توانمندی منجر شود انجام پروژه‌های مختلف و

جدول ۸) عوامل مؤثر بر رشد توانمندی‌های فناورانه

عامل رشد	نوع توانمندی
تأسیس کارگاه، افزایش مقیاس شرکت، اخذ پروژه‌های بزرگتر، جهانی شدن	توانمندی مدیریت پروژه
دانش انباشته، توان فنی تعمیر تجهیزات، ساخت تجهیزات جدید	توانمندی تجهیزات و ابزارآلات
وارد شدن به خط تولید (که برای هیچکدام از شرکت‌های مورد مطالعه وجود نداشته است)	توانمندی فرآیند و سازماندهی تولید
دانش انباشته از تجربیات قبلی، انجام پروژه‌های بزرگتر، انجام پروژه نوین در سطح جهانی	توانمندی موارد مرتبط با محصول

جدول ۹) مقایسه زمان لازم برای کسب توانمندی‌های فناورانه

توانمندی	مدیریت پروژه	تجهیزات و ابزارآلات	فرآیند و سازماندهی تولید	موارد مرتبط با محصول					
				۱	۲	۳	۴	۵	
الف	۱ ۴ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰
ب	۱ ۳ ۴ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰
ج	۱ ۲ ۱ ۵ ۷	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰
د	۳ ۵ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰	۰ ۰ ۰ ۰ ۰
میانگین کل [%]	۳۷ ۳۶ ۸ ۸ ۱۱	۴۲ ۴۲ ۱۶ ۱۶ ۴۲	۰ ۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰ ۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰ ۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰ ۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰ ۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰ ۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰	۰ ۰ ۱۰۰ ۱۰۰ ۱۰۰

\*: علت اختلاف میزان‌های محاسبه شده از روی اعداد مربوط به سال با مقادیر درج شده برای این میزان‌ها در جدول، محاسبه این میزان‌ها بر حسب عدد دقیق ماه است. (شکل ۱ تا ۴)

با توجه به وجود تفاوت در مدت فعالیت شرکت‌ها، میزان (درصد) زمان لازم برای کسب هر سطح از توانمندی‌های فناورانه به نسبت کل مدت فعالیت آنها نیز محاسبه شده

#### ۹-۵ زمان رشد توانمندی‌ها

در جدول ۹ زمان رشد مؤلفه‌های مختلف توانمندی‌های فناورانه در شرکت‌ها ارائه شده است.

زمان فعالیت شرکت‌ها روندی ثابت داشته) توانمندی محصول اولویت بالاتر و در نتیجه، سرعت رشد بیشتری هم داشته و دو توانمندی مدیریت پروژه و تجهیزات نیز به عنوان زیرساخت‌هایی برای تولید بهتر و بیشتر و کارتر محصول به مرور و متناسب با اندازه کلی شرکت ارتقاء پیدا کرده‌اند.

#### ۹-۷ بحث در مورد نتایج

با جستجویی در رابطه با پیشینه موضوع تحقیق، مرتبط‌ترین پژوهش در خصوص پرسش مطرح در این تحقیق، مقاله‌ای است از فیگوریدو (۲۰۰۶) که وی در آن به بررسی زمان لازم برای کسب سطوح مختلف توانمندی‌های فناورانه توسط ۴۶ شرکت پرداخته است [۲۷]. از میان این شرکت‌ها ۱۹ شرکت در حوزه الکترونیک فعالیت داشته‌اند. در تحقیق مذکور سه مؤلفه برای توانمندی فناورانه در نظر گرفته شده که عبارتند از: (۱) توانمندی تجهیزات؛ (۲) فرآیند تولید و سازماندهی و (۳) موارد مرتبط با محصول. در چارچوب وی توانمندی‌های مدیریت پروژه وجود ندارد اما قابلیت مقایسه میانگین زمانی سطوح مختلف سایر توانمندی‌ها وجود دارد.

اگر چه در تحقیق فیگوریدو این زمان‌ها با یکدیگر مقایسه نشده‌اند و وجود یا عدم وجود رابطه بین آنها هم بررسی نشده اما میانگین آنها برای دستیابی به سایر تحلیل‌های تحقیق ارائه شده است. میانگین‌های محاسبه‌شده توسط فیگوریدو همراه با میانگین‌های حاصله در این تحقیق در جدول ۱۰ ارائه گردیده است.

است. بر مبنای این جدول، شرکت‌ها در عموم توانمندی‌ها توقف زمانی بیشتری را برای سطوح پائینی آن توانمندی داشته و در مقابل، میزان زمان کمتری را صرف دستیابی به سطوح بالای آن توانمندی کرده‌اند بدین معنا که در طی زمان فعالیت‌شان سرعت رشدشان بیشتر شده و مابقی توانمندی‌ها را سریع‌تر کسب نموده‌اند. در نهایت اما بین زمان لازم برای کسب توانمندی‌های فناورانه در این شرکت‌ها تفاوت معناداری مشاهده نگردیده است.

#### ۹-۶ الگوی رشد شرکت‌ها

تحلیل نتایج نشان می‌دهد که گرچه الگوی دقیقاً یکسانی برای رشد توانمندی فناورانه شرکت‌ها وجود ندارد اما در عین حال شباهت‌های زیادی بین الگوهای رشد آنها وجود داشته است. بر این اساس هر چهار شرکت مورد بررسی در توانمندی‌های مرتبط با خود محصول رشد سریع‌تر و جدی‌تری داشته‌اند و توانمندی مذکور در واقع توانمندی اصلی هر چهار شرکت محسوب می‌شود. این شرکت‌ها در توانمندی مدیریت پروژه و توانمندی تجهیزات و ابزارآلات متناسب با مقیاس شرکت رشد کرده‌اند. توانمندی فرآیند و سازماندهی تولید هم در آنها مانند یکدیگر و دقیقاً مشابه بوده است.

در مورد اولویت کسب توانمندی‌ها می‌توان گفت که سطح اولیه‌ای از همه توانمندی‌ها برای شروع فعالیت مورد نیاز است اما توانمندی مرتبط با خود محصول در طی زمان اولویت بیشتری یافته و سریع‌تر از بقیه توانمندی‌ها ارتقاء پیدا می‌کند. بر این اساس بجز توانمندی فرآیند تولید (که در طول

جدول ۱۰) مقایسه میانگین زمان [سال] لازم برای کسب سطوح مختلف توانمندی‌های فناورانه با نتایج تحقیق فیگوریدو

سطوح توانمندی فناورانه	تحقیق فیگوریدو			تحقیق حاضر		
	محصول	فرآیند	تجهیزات	محصول	فرآیند	تجهیزات
سطح ۱	۱۱/۹	۱۰/۳	۷/۱			۴/۰
سطح ۲	۲/۴	۳/۸	۲/۵	۴/۵		۴/۰
سطح ۳	۲/۲	۲/۱	۱/۵	۲/۸	۱۱/۳	۲/۵
سطح ۴	۱/۳	۱/۶	۱	۳/۰		

اولاً، میان شرکت‌های الکترونیکی انتخاب‌شده برای تحقیق حاضر و شرکت‌های مدنظر فیگوریدو تفاوت زیادی وجود دارد. شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی شرکت‌هایی هستند که از طریق رسیدن به توانایی طراحی یک محصول خاص شروع به

تشابه چندانی بین زمان لازم برای کسب توانمندی‌ها در تحقیق فیگوریدو با تحقیق حاضر مشاهده نمی‌شود که دلایل احتمالی زیر را می‌توان در این خصوص مطرح نمود:

الکترونیکی است. همه شرکت‌ها برای آغاز فعالیت خود نیاز به سطح اولیه‌ای از توانمندی مدیریت پروژه (با تعریف مطرح در چارچوب مفهومی تحقیق) داشته‌اند لیکن به واسطه نوع صنعت و نیاز کم آن به تجهیزات، توانمندی تجهیزات در این شرکت‌ها رشد زیادی نداشته و تا زمانی که به خط تولید و تولید انبوه نرسیده‌اند توان تعمیر تجهیزات شرکت‌ها هم در همان سطح مقدماتی باقی مانده است. فرآیند تولید توسط خود آنها طراحی گردیده و هیچکدام از آنها در طول دوران رشد خود شاهد یک تغییر جدی در توانمندی فرآیند و سازماندهی تولید نبوده‌اند. توانمندی مرتبط با محصول هم به عنوان توانمندی اصلی برای شرکت‌های مورد بررسی مطرح بوده و نقشی جدی در فعالیت شرکت‌ها داشته است.

#### ۱۱- برخی پیشنهادات برای سیاستگذاری

بر اساس این پژوهش در دو بُعد می‌توان پیشنهاداتی را برای نهادهای سیاستگذار مطرح نمود: بُعد اول مربوط به نحوه حمایت‌ها برای شکل‌گیری شرکت‌های دانش‌بنیان حوزه تولید تجهیزات الکترونیکی است و بُعد دوم مربوط به نحوه حمایت از شرکت‌های موجود و ایجاد زمینه‌هایی برای ارتقاء توانمندی این شرکت‌ها.

در بُعد اول با توجه به اینکه مهم‌ترین عامل در به وجود آمدن شرکت‌های زیرمجموعه این صنعت، توانمندی موارد مرتبط با خود محصول است باید زمینه ایجاد دانش فنی و مهارت‌های لازم برای طراحی محصول فراهم آید تا شرکت‌ها در سطوح ابتدایی توان همانندسازی محصولات مشابه را پیدا کرده و پس از آن به سمت طراحی درونی و ایجاد تغییراتی متناسب با نیاز بازار پیش بروند. بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که پارادایم یادگیری این شرکت‌ها به صورت کلی حول مهندسی معکوس شکل گرفته است. بنابراین در این مرحله نیاز به فراهم نمودن تسهیلات برای خرید تجهیزات و ابزارآلات وجود ندارد. همچنین فضای فیزیکی و مقدمات اولیه خاصی هم برای شروع نیاز نبوده و توانمندی مدیریت پروژه نیز در سطوح حداقلی آن جوابگوی مرحله راه‌اندازی یک شرکت است. پس از شکل‌گیری شرکت، رویدادهای مهم، بیشترین نقش را در بالابردن سطح توانمندی‌های فناورانه شرکت‌ها بازی کرده و سیاستگذاران می‌توانند با توجه به این رویدادها

ایجاد خط تولید نموده‌اند در حالی که شرکت‌های فیگوریدو شرکت‌هایی هستند که از ابتدا اقدام به راه‌اندازی خط تولید و مونتاژ یک محصول از پیش مشخص کرده بودند.

ثانیاً، عوامل متفاوتی در رشد توانمندی‌های فناورانه شرکت‌ها و در نتیجه زمان لازم برای کسب توانمندی‌های فناورانه توسط آنها مؤثر است که برخی از این عوامل عبارتند از: مقیاس تولید، حضور در بازار رقابتی، تولید در سطح بین‌المللی، شرایط محیطی هر شرکت، چشم‌انداز و افق دید مدیران اصلی شرکت و سایر توانمندی‌ها غیر از توانمندی فناورانه.

#### ۱۰- جمع‌بندی

هدف از این تحقیق، بررسی الگوی رشد شرکت‌های دانش‌بنیان فعال در حوزه تولید تجهیزات الکترونیکی و بررسی زمان لازم برای کسب سطوح این توانمندی‌ها بوده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که تفاوت معناداری بین زمان (نسبی) لازم برای کسب هر سطح از توانمندی فناورانه توسط این شرکت‌ها مشاهده نمی‌شود. این موضوع می‌تواند ناشی از تفاوت بودن فضای محیطی هر کدام از آنها باشد. در واقع هر کدام از شرکت‌ها به دلیل نوع شرایط محیطی واقع شده در آن، مسیر رشد خاصی که متفاوت از سایرین بوده را طی کرده‌اند. در این میان، عامل اساسی را می‌توان رویدادهای مهم رخ داده برای شرکت‌ها برشمرد که بر سرعت یادگیری توانمندی فناورانه آنها تأثیرگذار بوده است و بنابراین هر چه این رویدادها بیشتر و متنوع‌تر باشد سرعت و تنوع یادگیری فناورانه بنگاه‌ها هم بالاتر می‌رود. این یافته‌ها با مدل کیم در خصوص شرکت هیوندای که اتفاقات اساسی به منظور بالابردن شدت تلاش‌ها را در بالا رفتن عمق توانمندی فناورانه کلیدی می‌داند همخوان است. تعیین عوامل مؤثر تعیین‌کننده زمان لازم برای کسب توانمندی فناورانه می‌تواند به عنوان موضوع تحقیقات آتی در نظر گرفته شود.

در مورد الگوی کسب توانمندی‌های فناورانه نیز باید گفت اگر چه (عمدتاً به دلیل رویدادهای متفاوتی که برای آنها رخ داده است) الگوی یکسانی در رشد این شرکت‌ها دیده نمی‌شود اما مشابهت‌های زیادی در این الگوها وجود دارد که البته مختص شرکت‌های موجود در حوزه تولید تجهیزات

[8] Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy.

[9] Bell, M., & Pavitt, K. L. R. (1993). Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts between Developed and Developing Countries. SPRU, University of Sussex. Sussex. Vol. 2, 157-210

[10] Lall, S. (1995). Industrial adaptation and technological capabilities in developing countries. The flexible economy: Causes and consequences of the adaptability of national economies, 257-296.

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

[12] Kim, L. (1998). Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor. Organization science, 9(4), 506-521.

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

[14] APCTT. (1989). Atlas Technology: A Framework for Technology Planning. APCTT Publications.

[15] APCTT. (1996). Application and Extension of the Technology Atlas. APCTT Publication.

[16] Sharif, N. (1995). The Evolution of Technology Management Studies-Technoeconomics to Technometrics. Technology management, 3(2), 113-148.

[17] Panda, H., & Ramanathan, K. (1996). Technological capability assessment of a firm in the electricity sector. Technovation, 16(10), 561-588.

[18] Rush, H., Bessant, J., & Hobday, M. (2007). Assessing the technological capabilities of firms: developing a policy tool. R&D Management, 37(3), 221-236.

[19] Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. World development, 20(2), 165-186.

[20] Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. Trade, technology and international competitiveness, 22, 69-101.

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

[22] Ariffin, N., & Figueiredo\*, P. N. (2004). Internationalization of innovative capabilities: counter-evidence from the electronics industry in Malaysia and Brazil. Oxford development studies, 32(4), 559-583.

[۲۳] سوزنجی کاشانی، ابراهیم؛ طالبی، سروش و علی عسگری، وحید. (۱۳۹۳). بررسی توانمندی‌های سازمانی چهار شرکت دانش‌بنیان در مرکز رشد دانشگاه شریف. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال ششم، شماره ۳، ۳۹-۵۴.

[۲۴] کیامهر، مهدی. (۱۳۹۲). توانمندی‌های فناورانه عرضه کالاهای سرمایه‌ای پیچیده در کشورهای در حال توسعه: مطالعه موردی یک شرکت در صنعت برقایی ایران. فصلنامه علمی-پژوهشی سیاست علم و فناوری، سال ششم، شماره ۱، ۶۷-۸۰.

[25] Blaikie, N. (1993). Approaches to Social Enquiry Polity.

[26] Goulding, C. (2002). Grounded theory: A practical guide for management, business and market researchers. Sage.

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

تلاش کنند تا توسعه توانمندی‌های فناورانه درون شرکت‌ها را سرعت بخشند.

در بُعد دوم و با هدف ارتقاء شرکت‌های موجود نیز سه پیشنهاد مطرح می‌شود:

- باید زمینه تولید در مقیاس بالا برای این شرکت‌ها فراهم آید. برای این منظور می‌توان مشتریان دولتی هر کدام از شرکت‌ها را شناسایی کرده و آنها را مکلف به خرید محصولات از بین شرکت‌های تولیدکننده داخلی نمود که این امر نهایتاً سبب می‌گردد تا این شرکت‌ها در بُعد توانمندی تولید، یک گام اساسی به سمت تولید انبوه بردارند.
- از آنجایی که برخی از این شرکت‌ها اکنون به دوران رکود رسیده و انگیزه کافی برای فعالیت بیشتر ندارند باید مکانیزم‌های افزایش تلاش در آنها را تقویت کرد. این کار می‌تواند از طریق ایجاد فضای رقابت یا از طریق مداخله مناسب دولت و بازکردن افق‌های جدید کسب‌وکار و تلاش برای پیشروی آنها صورت پذیرد.
- در مورد شرکت‌هایی که شرایط صادرات برای آنها فراهم است تسهیل دریافت مجوزهای لازم، هماهنگی با نهادهای ذیربط برای سهولت صادرات و تسریع فرآیند صادرات می‌تواند بسیار مهم‌تر از حمایت‌های صرف مالی باشد.

## References

## منابع

- [1] Peteraf, M. A. (1993). The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. Strategic management journal, 14(3), 179-191.
- [2] Chandler, A. D. (1992). Organizational capabilities and the economic history of the industrial enterprise. The Journal of Economic Perspectives, 79-100.
- [3] Chandler, A. D. (2009). Shaping the industrial century: The remarkable story of the evolution of the modern chemical and pharmaceutical industries (Vol. 46). Harvard University Press.
- [4] Chandler, A. D., Hikino, T., Von Nordenflycht, A., & Chandler, A. D. (2009). Inventing the electronic century: The epic story of the consumer electronics and computer industries, with a new preface (Vol. 47). Harvard University Press.
- [5] Prescott, E., & Visscher, M. (1980). Organizational capital. Journal of Political Economy, 88, 446-461.
- [6] Lippman, S. A., & Rumelt, R. P. (1982). Uncertain imitability: An analysis of interfirm differences in efficiency under competition. The Bell Journal of Economics, 418-438.
- [7] Porter, M. E. (1985). Competitive strategy: Creating and sustaining superior performance. The free, New York.





## **Analyzing the Pattern of Learning Technological Capabilities in Knowledge-Based Firms: Cases in Electronics Equipment Industry**

**Ebrahim Souzanchi Kashani<sup>1\*</sup>,**

**Mehdi Zeinaloo<sup>2</sup>**

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

2- Graduate Student in MBA from Graduate School of  
Management and Economics (GSME), Sharif  
University of Technology, Tehran, Iran

### **Abstract**

One of the most important issues knowledge based companies are facing is Learning Technological capabilities. Analyzing the pattern of learning those technological capabilities and the required time for moving from each stage of capability to another one forms the central questions of this paper. For this purpose, four Knowledge based companies in electronics equipment industry are analyzed and the factors influencing on their pattern of learning are discussed. Deep interviews and documents are the main sources of information for this study.

No meaningful relation between the time and the pattern of learning technological capabilities has been found. The pattern of learning technological capabilities was very similar; although there were some differences among them. Technological capabilities regarding the product are very important for them. Crucial events have been found as very important factors in determining the speed of learning in those firms, which could be seen as a good target for policy making.

**Keywords:** Technological capabilities, knowledge based companies, electronics equipment industry, pattern of learning capabilities.

---

\* Corresponding Author: Souzanchi@sharif.edu