

## تعیین استراتژی برای اکتساب فناوری‌های اولویت‌دار به منظور بهبود سطح فناوری (مطالعه موردی: شرکت سهند)

محسن رضائی منش<sup>۱</sup>، کامران جمالی فیروز آبادی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> گروه مهندسی صنایع، واحد فیروز کوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروز کوه، ایران

<sup>۲</sup> گروه مهندسی صنایع، واحد فیروز کوه، دانشگاه آزاد اسلامی، فیروز کوه، ایران

### چکیده

انتخاب استراتژی کلان در هر سازمان و بنگاه اقتصادی نقش بسزایی را در آینده آن سازمان دارد. از آنجا که منابع سازمان محدود است و سازمان نمی‌تواند در تمامی فناوری‌های خود سرمایه‌گذاری نماید لذا تعیین اولویت فناوری‌های سازمان و تعیین استراتژی مناسب برای این فناوری‌ها بسیار مهم است. لذا تهیه متدولوژی که بتواند با شیوه‌ای قابل قبول و کاربردی ارجحیت فناوری‌های داخل سازمان را تعیین نموده و برای این فناوری‌ها استراتژی مناسب اکتساب را ارائه نماید از اهمیت فراوانی برخوردار است. در این تحقیق روشی پیشنهاد شده است، که بر اساس آن، محصولات یک شرکت شناسایی شده و درخت محصولی ترسیم می‌شود. پس از تهیه درخت محصولی، محصولات با استراتژی‌ها و اهداف سازمان مورد بررسی قرار می‌گیرند و در صورت عدم تطابق محصولات با اهداف و استراتژی‌های سازمان، این محصولات از فرآیند بررسی کنار گذاشته خواهند شد. در مرحله بعدی با استفاده از پرسشنامه تعیین می‌شود و بر اساس محل قرارگیری محصولات در این ماتریس، اولویت آنها تعیین می‌شود. پس از تعیین میزان اولویت و بازنگری آن‌ها توسط خبرگان سازمان، نوبت به تعیین استراتژی اکتساب برای هر یک از محصولات می‌رسد. در این مرحله از الگوریتمی استفاده می‌شود، که با مفروضات مربوط به پرسشنامه‌ها، استراتژی اکتساب فناوری برای هر یک از محصولات را پیشنهاد می‌دهد و پس از نهایی شدن استراتژی‌ها طی جلساتی از خبرگان خواسته می‌شود تا نظر خود را راجع به نتایج حاصل اعلام نمایند. در پایان نیز برای هر محصول استراتژی اکتساب فناوری تعیین شده است. در آخرین مرحله نیز فناوری‌های مورد نیاز برای ساخت هر یک از محصولات با استفاده از نظر خبرگان شناسایی شده‌اند.

**واژه‌های کلیدی:** استراتژی فناوری، اولویت فناوری‌ها، الگوریتم، شرکت سهند.

## مقدمه

انتخاب استراتژی کلان در هر سازمان و بنگاه اقتصادی نقش بسزایی را در آینده آن سازمان دارد. در ادبیات مدیریت استراتژیک مؤلفه‌ها، عناصر و نقش‌های گوناگونی برای استراتژی کلان گروه وجود دارد که عبارت‌اند از: مدیریت سبک کسب و کار، ایجاد هم‌افزایی یا استراتژی افقی، تعریف و اصلاح ساختار، سرمایه‌گذاری‌های بلند مدت، نظارت بر فعالیت‌های واحدهای کسب و کار، تخصیص منابع و یکپارچگی عمودی (آراستی و همکاران، ۱۳۸۹).

استراتژی تکنولوژی به دنبال ایجاد یکپارچگی اثربخش میان ملاحظات تکنولوژیکی بنگاه با استراتژی شرکت مادر و استراتژی کسب و کار است. در سطح شرکت مادر استراتژی کلان تکنولوژی، با تعیین چگونگی به‌کارگیری توانمندی‌های تکنولوژیک در جهت دستیابی به اهداف کلان بنگاه، استراتژی کلان سازمان را پشتیبانی می‌کند (Sharif, 1995).

اما مهمترین بخش در گام قبل از فعالیت تکنولوژیک، تعیین استراتژی مربوط به هریک از فناوری‌ها در سازمان است؛ اما سوال اصلی که در اینجا پیش می‌آید این است که پارامترهای اصلی در تعیین استراتژی تکنولوژی در سازمان چه چیزهایی هستند؟ یکی از مهمترین سوالات این است که اولویت فناوری‌ها در یک سازمان چگونه تعیین می‌شوند؟ بعلاوه با توجه به تکنولوژی‌های فراوانی که در سازمان وجود دارند به وضوح مشخص است، که عوامل بسیاری هستند که در تعیین استراتژی برای فناوری‌های اولویت‌دار سازمان نقش دارند؛ به صورتی که در هر سازمانی که به دنبال تولید و یا استفاده از محصولات به روز دنیا می‌باشد، تحقیق و توسعه دارای اهمیت فراوانی است.

در دنیای امروز محدودیت‌های فراوانی همچون محدودیت‌های زمانی، مکانی و بویژه مالی باعث شده تا افراد و شرکت‌ها و کشورها دست به انتخاب بزنند. به عنوان مثال توجه به زمان شروع و طول مدت تحقیق و توسعه بر فناوری‌های دارای اولویت از اهمیت بسیاری برخوردار است. همه سازمان‌ها اعم از خصوصی، دولتی و یا غیرانتفاعی به دلیل محدودیت منابع مالی، انسانی و همچنین کمبود وقت، ناچار به تصمیم در مورد انتخاب استراتژی مناسب برای فناوری‌های اولویت‌دار خود هستند. (آراستی و همکاران، ۱۳۸۹).

سوال بعدی که در بخش تدوین استراتژی تکنولوژی در سازمان وجود دارد، این است که چه روش‌هایی جهت تعیین استراتژی تکنولوژی وجود دارد. این روش نه تنها بایستی تمامی تکنولوژی‌های سازمان را مورد بررسی قرار دهد و برای آنها استراتژی ارائه نماید، بلکه بایست با رویکرد بومی بتواند بیشترین قابلیت اجرا و کارایی در سازمان را داشته باشد. با توجه به اینکه تکنولوژی در هر جامعه یا سازمانی از پیشرفتی مشخص برخوردار است و تعیین استراتژی برای دستیابی به آن در آینده نه چندان دور بر اهمیت آن می‌افزاید، لذا اتخاذ رویکردی که بومی بوده و در سازمان‌ها و شرکت‌های کشور قابلیت اجرایی را داشته باشد و بتواند با رویکردی موثر در برای تکنولوژی‌های سازمان استراتژی روشنی را ارائه دهد از اهمیت بسیاری برخوردار است. بعلاوه آینده یک سازمان کاملاً به محصولات و تکنولوژی‌هایی که محصولات بر اساس آنها تولید می‌شوند بستگی دارد. در شرایطی که به عنوان مثال یک شرکت محصولات خود را با تکنولوژی قدیمی تولید نماید با این مفهوم که دستاوردها و قابلیت محصول بر اساس تکنولوژی قدیمی باشد و شرکت در زمینه خرید یا تحقیق و توسعه برای اکتساب تکنولوژی‌های قدیمی اقدامی را انجام نداده باشد، آن شرکت در بلند مدت (در برخی موارد کوتاه مدت) به ورطه نابودی کشیده خواهد شد. در این تحقیق سعی بر آن است تا الگویی برای تعیین استراتژی فناوری ارائه گردد تا بتوان آنرا در هر صنعتی حتی با کمی تغییرات مورد استفاده قرار داد.

## مبانی نظری تحقیق

از اوایل دهه ۱۹۸۰، بسیاری از کارهای مرتبط با تکنولوژی به عنوان یک مسیر متغیر استراتژیک مورد بحث قرار گرفتند. این فعالیت‌ها عملاً با دو مشکل کلیدی روبرو شدند:

- چگونگی ارتباط استراتژی تکنولوژی با استراتژی تجاری بنگاه.
- طبقه‌بندی تصمیمات در استراتژی تکنولوژی یعنی ابعادی که انتخاب‌های استراتژیک یا تبادل بین متغیرهای تصمیم را

سبب می‌شوند.

قبل از سال ۱۹۸۰ تقریباً تکنولوژی در تفکر و عمل مدیریت استراتژیک جایی نداشت. در واقع پس از ۱۹۸۰ تدوین استراتژی تکنولوژی و اهمیت آن برای سازمان‌ها روشن گردید به نحوی که در این سال‌ها سازمان‌ها به جای اینکه استراتژی در تکنولوژی را در فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌ای خود قرار دهند، استراتژی در تکنولوژی به عنوان یک نتیجه اجرایی درآمد و این یعنی شرکت، استراتژی خود را تعیین می‌کرد و خروجی آن مشخص می‌ساخت که کدام تکنولوژی مورد استفاده آن شرکت قرار خواهد گرفت. (آراستی و همکاران، ۱۳۸۹). در اواخر دهه ۱۹۷۰ و اوایل دهه ۱۹۸۰، به منظور شناسایی دسته‌بندی‌های تصمیمات مرتبط با تکنولوژی و انواع استراتژی نوآوری که شرکت می‌تواند دنبال کند، کارهای بسیاری در مورد چگونگی برخورد با تکنولوژی به عنوان یک متغیر استراتژیک انجام شد. یکی از کارهای جامعی که در اوایل دهه ۸۰، چگونگی تدوین استراتژی تکنولوژی شرکت را مورد توجه قرار داد، مطالعات پورتر (۱۹۸۰ و ۱۹۸۵) بود که ارتباط بین استراتژی تجاری و ابعاد کلیدی انتخاب‌های تکنولوژیکی را مورد مطالعه قرار می‌داد. هاکس و مجلوف<sup>۱</sup> (۱۹۹۶)، برای درک بهتر استراتژی تکنولوژی، نظرات با ارزشی را ارائه کرده‌اند. پیش زمینه مفهومی آنان بر چارچوبی که پورتر آن را ارائه کرده، استوار است. آن‌ها تمرکز اصلی کار خود را بر روی طبقه‌بندی تصمیم‌های اصلی مرتبط با استراتژی تکنولوژی قرار دادند. آنها فرآیندی مشابه با فرآیند کلی برنامه‌ریزی استراتژیک، به منظور تدوین استراتژی تکنولوژی، پیشنهاد می‌کنند. آنها برای ارزیابی توانمندی تکنولوژیکی معیارهای ارزیابی کلی توانمندی سازمان شامل نیروی انسانی متخصص، تجهیزات مورد نیاز، دسترسی به منابع خارجی و ... و معیارهای ارزیابی توانمندی سازمان در بکارگیری تکنولوژی مورد نظر در محصولات یا فرآیندهای خود را مورد توجه قرار داده‌اند. یک روش ساختاریافته توسط لیتل<sup>۲</sup> (۱۹۸۰) در ۱۹۸۰ ارائه و سپس در کارهای بعدی توسط راسل و همکاران<sup>۳</sup> (۱۹۹۱) کامل گردید. این روش شامل مراحل زیر است:

۱. شناسایی تکنولوژی‌هایی مورد نیاز.
  ۲. تعریف اهمیت استراتژیک و انتخاب تکنولوژی برای رسیدن به عوامل کلیدی موفقیت.
  ۳. تعیین قوت‌ها و ضعف‌های تکنولوژیکی شرکت.
  ۴. تدوین استراتژی تکنولوژی (لیتل، ۱۹۸۱).
- فوستر<sup>۴</sup> (۱۹۸۶) صاحب‌نظر معروف دیگری است که در مطالعات خود بر مساله تحولات تکنولوژی و توانایی شرکت برای هماهنگی با آن تمرکز کرد. او تحلیل خود را بر اساس پدیده منحنی S پایه‌گذاری کرد.
- پارهاد و هامل<sup>۵</sup> (۱۹۹۰) قابلیت‌های محوری شرکت را به عنوان مجموعه‌ای از دانش در نظر گرفت که شامل چهار بند است:
- (۱) مهارت‌ها و دانش شاغلین (۲) سیستم‌های فنی (۳) سیستم‌های مدیریتی (۴) ارزش‌ها و عرف‌ها.
- یکی دیگر از اقداماتی که در زمینه تدوین استراتژی فناوری انجام شده است، مقاله است که مربوط به پروژه‌ای است که در سازمان انرژی‌های نو ایران انجام گرفته است (باقری مقدم، ۱۳۸۳). برگمن و همکاران<sup>۶</sup> (۲۰۰۱)، روشی که بر مبنای یک فرآیند تکاملی (یادگیری سازمانی) استوار است را ارائه کردند. این مدل فرآیندی را برای تدوین استراتژی ارائه نمی‌کند ولی می‌توان چنین نتیجه گرفت که در آن، قابلیت‌های بنگاه در تدوین استراتژی نقش محوری ایفاء می‌کنند. سالمن و هاپاسالو<sup>۷</sup> (۲۰۱۲)، به ارائه مدلی برای ساختار مدیریت استراتژیک تکنولوژیکی به عنوان بخشی از مدل مفهومی برنامه‌ریزی استراتژیک پرداخته است. با توجه به مرور ادبیاتی که بیان شد، سوال اصلی که در اینجا پیش می‌آید این است که پارامترهای اصلی در

<sup>1</sup> Hax & Majluf

<sup>2</sup> Little

<sup>3</sup> Roussel et al

<sup>4</sup> Foster

<sup>5</sup> Hamel & Prahalad

<sup>6</sup> Burgelman et al

<sup>7</sup> Haapasalo & sahlman

تعیین استراتژی تکنولوژی در سازمان چه چیزهایی هستند؟ یکی از مهمترین سوالات این است که اولویت فناوری‌ها در یک سازمان چگونه تعیین می‌شوند؟ سوال بعدی که در بخش تدوین استراتژی تکنولوژی در سازمان وجود دارد، این است که چه روش‌هایی جهت تعیین استراتژی تکنولوژی وجود دارد؟

تاکنون روش‌های مختلفی به منظور تعیین اولویت‌بندی فناوری‌ها در سازمان و یا تعیین استراتژی فناوری برای فناوری‌های اولویت دار در یک سازمان معرفی و در سازمان‌های مختلف پیاده‌سازی شده‌اند. این روش‌ها را می‌توان در دو دسته کمی و کیفی دسته بندی نمود. اما توجه به این مطلب و استفاده از نظر خبرگان و استفاده از روش‌های کیفی (استفاده از تلفیق روش‌های کیفی با روش‌های کمی) در کشور ما مغفول مانده است. بر همین اساس در این مقاله با تکیه بر استفاده از روش‌های کیفی در کنار ابزار کمی سعی شده تا فناوری‌های اولویت‌دار سازمان شناسایی شده و برای هر یک از آنها استراتژی مناسبی انتخاب گردد. در واقع هدف این مقاله در گام اول شناسایی فناوری‌های سازمان با استفاده از رویکردی عملیاتی و پس از آن به دنبال دستیابی به روشی مناسب جهت اولویت‌بندی فناوری‌ها و در نهایت تعیین استراتژی فناوری برای فناوری‌های اولویت‌دار در سازمان می‌باشد.

### روش تحقیق

پس از بررسی و مطالعه مدل‌های مطرح در زمینه تدوین استراتژی فناوری بررسی معیارها در هر روش، اکنون می‌توان مدل مناسب و متدولوژی حاصل را ارائه نمود. انتخاب مدل مناسب در تهیه استراتژی فناوری از اهمیت فراوانی برخوردار است. معیارهایی که در این پژوهش جهت انتخاب مدل مناسب اعمال شدند عبارتند از:

۱. بکارگیری روش در مسائل مشابه انتخاب تکنولوژی
۲. تناسب با شرایط مسئله
۳. امکان ایجاد مقبولیت عمومی
۴. کمی - کیفی بودن روش
۵. نو بودن روش
۶. توجه همزمان به ابعاد اثر گذار و اثرپذیر در مسئله (دو بعدی بودن حل مسئله) و امکان انتخاب تصمیم‌گیران بر اساس اهمیت ابعاد

شناسایی و انتخاب متخصصین گامی اساسی در ابتدای هر فرآیند آینده‌پژوهی تکنولوژی می‌باشد. روش استفاده از متخصصین برگرفته از گستره بکارگیری ایشان در مشاوره می‌باشد.

لیست اولیه تکنولوژی‌ها می‌تواند از طریق لیست‌های موجود که مثلاً در آینده‌نگاری قبلی بدست آمده است حاصل شود یا از طریق طوفان فکری یا بحث در جلسات متخصصین حاصل گردد. همچنین می‌توان از طریق جستجوی منابع علمی، مطالعات تخصصی و مصاحبه با متخصصین صنعتی و حتی تحلیل محیط بدست آید.

شناخت حوزه صنعت/سازمان، لازمه تدوین استراتژی تکنولوژی در هر حوزه، شناخت دقیق آن حوزه و محدوده آن می‌باشد. شناسایی حدود مسئله مورد بررسی، مشخص کننده مرز سیستم بوده و محیط داخل را از خارج آن متمایز می‌سازد.

شناسایی تکنولوژی‌ها: در این گام، تکنولوژی‌های موجود در این حوزه شناسایی خواهند شد. شناسایی تکنولوژی بعنوان یکی از فعالیت‌های اساسی و اولیه مدیریت تکنولوژی در حوزه‌های مختلفی نظیر پیش‌بینی تکنولوژی، برنامه‌ریزی تکنولوژی، تدوین استراتژی توسعه تکنولوژی و ... مطرح می‌باشد. همچنین روش‌های مختلفی برای شناسایی تکنولوژی وجود دارد که مهمترین آنها نگرش فرآیندی، روش زنجیره ارزش تکنولوژی‌ها، روش QFD و روش نگاشت تکنولوژی هستند.

تهیه نگاشت‌های تکنولوژی: چهار روش شناخته‌شده زیر، برای ترسیم نگاشت تکنولوژی وجود دارد که با توجه به نیاز تحلیلگران و برنامه‌ریزان تکنولوژی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (کارول، ۲۰۱۰):

نگاشت تاریخی، نگاشت هم کلمات، نگاشت شناختی، نگاشت مفهومی مهمترین روش‌هایی هستند که با استفاده از آنها می‌توان نگاشت فناوری را ترسیم نمود. در این مقاله از روش نگاشت مفهومی استفاده خواهد شد.

تبیین استراتژی‌ها و اهداف بالادست: پس از شناسایی و تهیه نگاشت‌های تکنولوژی، لازم است تا میزان هم‌راستایی این تکنولوژی‌ها با اهداف، استراتژی‌ها و سیاست‌های کلان و بالادست سنجیده شود (دی آوینی<sup>۸</sup>، ۱۹۹۴). در صورتی که یک تکنولوژی در راستای این اهداف نباشد، لزومی جهت توسعه آن در مجموعه صنعت وجود ندارد چراکه کمکی به تحقق اهداف و آرمان‌های صنعت نخواهد نمود.

اولویت‌بندی فناوری‌ها: با بهره‌گیری از متدولوژی توسعه داده شده در این حوزه ماتریس جذابیت- توانمندی که عمومیت بیشتری در اینگونه مسائل دارد، جهت اولویت‌بندی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مطالعات انجام شده در حوزه تحقیق و توسعه، جذابیت و توانمندی به این صورت تعریف شده‌اند:

جذابیت<sup>۹</sup>: منافع بالقوه و توانایی در جذب منافع

توانمندی<sup>۱۰</sup>: پتانسیل تحقیق و توسعه و ظرفیت تحقیق و توسعه

تعیین موقعیت نسبی جایگاه یک تکنولوژی توسط اطلاعات جمع‌آوری شده و نظرات متخصصین، میزان جذابیت آن را مشخص خواهد نمود. لذا هر یک از ابعاد جذابیت و توانمندی از دو مولفه تشکیل می‌شوند که خود، دو ماتریس مقدماتی را تشکیل می‌دهد. هر یک از این مولفه‌ها نیز توسط معیارهایی مورد سنجش قرار می‌گیرند. این معیارها توسط محقق در طی جلساتی تدوین شده و پس از تأیید خبرگان، طی فرآیندی مشخص و در طی جلسات متمرکز گروهی<sup>۱۱</sup> با حضور اساتید متخصص این حوزه، مطرح و نظرات جمع‌بندی می‌گردد. در پایان این بخش ماتریس جذابیت- توانمندی ترسیم می‌شود. پس از ترسیم این ماتریس جهت اولویت‌بندی فناوری‌ها باید از الگویی استفاده شود. در این مقاله از تقسیم‌بندی ماتریس به نواحی استفاده می‌شود. روش‌های مختلفی برای تقسیم‌بندی ماتریس به نواحی مختلف از جمله تقسیم آن به چهار ناحیه، تقسیم به سه ناحیه از طریق ترسیم خطوط مستقیم و تقسیم به چند ناحیه از طریق ترسیم کمان وجود دارد.

تعیین لیست نهایی تکنولوژی‌های اولویت‌دار: در این گام لیست نهایی تکنولوژی‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد و سایر الزامات مورد نیاز هر تکنولوژی تعیین می‌شود. مسائلی از قبیل حوزه‌های بکارگیری، موانع توسعه تکنولوژی و مجموعه زیر تکنولوژی‌های مورد نیاز نیز گاهی مشخص می‌گردد. لکن اصلی‌ترین فعالیت این مرحله اعمال اصلاحات و نهایی نمودن لیست حاصل از مرحله قبل می‌باشد.

تعیین استراتژی فناوری برای اولویت‌دار: پس از انتخاب تکنولوژی‌های مورد نیاز و اولویت‌بندی آنها، اکنون نیاز است تا به تکنولوژی‌های مد نظر دست پیدا کرد و استراتژی لازم اتخاذ شود. این استراتژی می‌تواند به صورت داخلی (توسعه درون‌زا) و یا خارجی و یا خرید داخلی و یا خارجی انتخاب شود. اینکه اکتساب یک فناوری به صورت خارجی یا به صورت داخلی توسعه یابد و یا خریداری شود یک تصمیم استراتژیک کلیدی است.

به منظور بررسی عملکرد مدل پیشنهادی، استراتژی تکنولوژی برای یک شرکت تدوین شده است. شرکت سه‌پند یکی از شرکت‌های تولیدکننده موتورهای بنزینی در کشور است. این شرکت در زمینه نوع خاصی از موتورهای فعالیت می‌کند. این شرکت از سال ۱۳۷۸ فعالیت خود را با ساخت برخی قطعات خاص برای موتورهای خودروهای داخلی آغاز کرده است. اولین تولیدات این شرکت در زمینه ساخت قطعات موتور خودرو پیکان بوده است و با ادامه روند فعالیت شرکت در این زمینه و توسعه و ارتقاء سطح تکنولوژی موتورها در کشور به سمت تولید قطعات موتورهای بنزینی حرکت کرده است.

ماموریت شرکت سه‌پند: ما شرکتی هستیم که با تکیه بر نیروی جوان تحصیل کرده خود سعی داریم تکنولوژی ساخت موتور

<sup>8</sup> D'Aveni

<sup>9</sup> . Attractiveness

<sup>10</sup> . Feasibility

<sup>11</sup> . Focus Group

بنزینی را در داخل کشور بومی کرده و رضایت سهامداران خود را با کسب بیشترین سهم از بازار ایجاد نماییم.

چشم‌انداز شرکت سه‌گانه: تبدیل شدن به اولین تولیدکننده موتورهای بنزینی دریایی در کشور شناسایی خبرگان: به منظور شناسایی خبرگان در شرکت سه‌گانه، جلساتی با مدیران بخش‌های مختلف این شرکت برگزار شد و در پایان با توجه به نظر مدیران ارشد این شرکت، ۸ نفر از کارشناسان، ۶ نفر از مدیران و ۳ نفر از مدیران ارشد این شرکت به همراه ۳ نفر از خبرگان صنعت که در خارج از شرکت در زمینه ساخت قطعات موتور بنزینی فعالیت داشتند به عنوان خبرگان در نظر گرفته شدند.

ترسیم درخت محصولی: برای شناسایی بهتر محصولات شرکت سه‌گانه، درخت محصولی این شرکت ترسیم می‌شود. پس از تهیه لیست اجزای موتور بنزینی با تکیه بر مطالعات کتابخانه‌ای و نظر مشاوران و خبرگان، درخت محصولی موتور بنزینی تهیه شده است.

استراتژی‌ها و اهداف صنعت ساخت موتور بنزینی: در این گام لازم است تا استراتژی‌ها و اهداف کلان صنعت ساخت موتور بنزینی بررسی گردد. با مقایسه این اهداف و جهت‌گیری‌های شناسایی شده در گام قبل، محصولاتی که در راستای آنها نمی‌باشند حذف می‌گردد تا سرمایه‌گذاری و تحقیق و توسعه در این صنعت به ساماندهی هر چه بیشتر آن کمک نماید. اولویت‌بندی محصولات شرکت سه‌گانه: پس از بررسی اهداف و چشم‌اندازهای صنعت، اکنون نوبت به تعیین اولویت‌های محصولات شرکت سه‌گانه می‌رسد. بر اساس متدولوژی، این کار از طریق ارزیابی جذابیت و توانمندی محصولات صورت می‌گیرد. همان‌طور که در متدولوژی مشخص شده است، ورودی این کار از مرحله دوم می‌باشد.

در ادامه میزان جذابیت و همچنین میزان توانمندی هر یک از محصولات سنجیده شده و با توجه به ابزار به کار گرفته شده در تعیین استراتژی تعیین اکتساب فناوری با استفاده از روش تکنولوژی‌های کلیدی، محصولات دارای اولویت شناسایی خواهند شد و برای آنها استراتژی اکتساب فناوری شناسایی می‌شود.

تعیین معیارهای جذابیت و توانمندی: به منظور ارزیابی محصولات موجود در موتورهای بنزینی، از ارزیابی جذابیت و توانمندی هر محصول استفاده می‌گردد. به همین منظور بایستی معیارهایی مدنظر قرار گیرند که به وسیله آنها می‌توان به ارزیابی پرداخت. این معیارها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند:

۱- معیارهای جذابیت: جذابیت یک محصول یا کاربرد از یک محصول خاص به خواص آن محصول یا فناوری و موقعیت آن در مقایسه با سایر محصولات و موضوعاتی از قبیل محصولات رقبا بر می‌گردد. تعیین موقعیت نسبی جایگاه یک محصول توسط متخصصین، میزان جذابیت آن را مشخص خواهد نمود. برخی از معیارهای تعیین جذابیت عبارتند از: هزینه تحقیقات، زمان تحقق محصول، مشکلات و نیازهای موجود، تجاری‌سازی، بازارهای بین‌المللی، زیست‌محیطی، گستردگی استفاده در سایر فرآیندها و صنایع، چرخه عمر محصول/ فناوری، تأثیر در اهداف کوتاه‌مدت و میان‌مدت و بلندمدت شرکت یا صنعت، میزان اثربخشی در راندمان و ...

۲- معیارهای توانمندی

توانمندی، به معنای توان انجام موضوع مورد نظر می‌باشد و به نحوه برخورد با موضوع در شرایط آن سازمان، شرکت یا کشور بر می‌گردد. در پروژه حاضر، ابتدا لیستی از معیارهای پیشنهادی مطرح گردید. این معیارها به صورت کلی عبارتند از: زیرساخت‌های آزمایشگاهی و تحقیقاتی، نیروی انسانی مرتبط، دسترسی به منابع دانش خارجی، وجود مواد و امکانات اولیه، بومی‌کردن فناوری

در پایان و پس از بررسی معیارهای مختلف، پرسشنامه‌ای تهیه شد. در ادامه سوالات و معیارهایی که در بررسی جذابیت آورده شده‌اند آورده شده است.

همچنین سوالاتی در مورد شرکت‌های سازنده فناوری، بررسی مقایسه بین دستیابی به فناوری از طریق خرید آن، تحقیق و توسعه روی آن و اکتساب از طریق انتقال فناوری پرسیده شده است.

ابزاری که برای جمع‌آوری داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد در مرحله نخست باید از روایی برخوردار باشند و در مرحله دوم باید پایایی داشته باشند. روایی به این معنا است که روش یا ابزار به کار رفته تا چه حدی قادر است خصوصیت مورد نظر را درست اندازه‌گیری کند.

از همین رو پس از جمع‌آوری اطلاعات آلفای کرونباخ محاسبه شد که مقدار آن ۰/۸۲ بود. از آنجا که اگر آلفای کرونباخ بین ۰/۶ تا ۰/۸ باشد، پایایی قابل قبول و در صورتیکه بیشتر از ۰/۸ باشد، نشان‌دهنده پایایی بالا است لذا نتایج از پایایی بالایی برخوردار هستند. پس از ارسال پرسشنامه‌ها و برگزاری جلسات مصاحبه و جمع‌آوری نظرات متخصصین پرسشنامه‌ها جمع‌بندی شدند. این جمع‌بندی در نرم افزار Excel صورت گرفت.

پس از ارسال پرسشنامه‌ها و برگزاری جلسات مصاحبه و جمع‌آوری نظرات متخصصین پرسشنامه‌ها جمع‌بندی شدند. این جمع‌بندی در نرم افزار Excel صورت گرفت. قبل از بیان نتایج، ذکر چند نکته در مورد نحوه جمع‌بندی نتایج ضروری است:

الف- سؤالاتی که بدون پاسخ بودند در جمع‌بندی نتایج در نظر گرفته نشدند.

ب- سؤالاتی که پاسخ صفر به آن‌ها داده شده بود، به منزله مناسب نبودن آن سؤال برای فناوری مد نظر است که در این صورت آن پاسخ نیز از مجموعه پاسخ‌ها حذف شده است.

ج- با توجه به تفاوت سطوح دانشی افراد و اطلاع ایشان از فناوری‌ها، لازم است که به نظرات هر متخصص، وزنی تخصیص یابد. ولی ممکن است که یک فرد در یک فناوری، تخصص کافی داشته و در فناوری دیگر تخصص کافی نداشته باشد. راه حل این کار، در نظر گرفتن ستون میزان آشنایی فرد با آن فناوری بود. لذا از این ستون به عنوان وزن نظرات متخصص در هر فناوری استفاده شد.

د- به منظور جمع‌بندی نظرات، علاوه بر به دست آوردن وزن نظرات افراد، لازم است که وزن هر سؤال و نسبت اهمیت هر سؤال به مابقی سؤالات به دست آید. به همین منظور پاسخنامه‌ای آماده شد و از کارشناسان خواسته شد تا به اهمیت سؤالات نمره‌ای بین ۰ تا ۱۰ تخصیص دهند که فرم مربوط به این اقدام در ادامه آورده شده است (جدول ۱):

جدول شماره ۱: جدول وزن دهی کارشناسان به سؤالات پرسشنامه

ارزیابی توانمندی		ارزیابی جذابیت								میزان اهمیت
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
0.26	0.25	0.24	0.25	0.17	0.16	0.18	0.17	0.17	0.15	

این وزن‌ها نرمال شده‌اند، به این معنا که مجموع وزن‌ها برابر یک می‌باشد.

ه- با توجه به این که پاسخ تمام سؤالات اعدادی بین صفر تا ده داشته است و در جمع‌بندی نهایی نیز عدد حاصله بین صفر تا ده نرمال شده است. برای این منظور، عدد به دست آمده از مجموع نظرات بر مجموع میزان آشنایی‌های افراد در هر محصول تقسیم شده است تا عدد حاصل بین صفر تا ده واقع شود. (باید توجه داشت که مجموع اوزان معیارها و سؤالات یک است، لذا نیازی به تقسیم بر مجموع این اوزان نمی‌باشد).

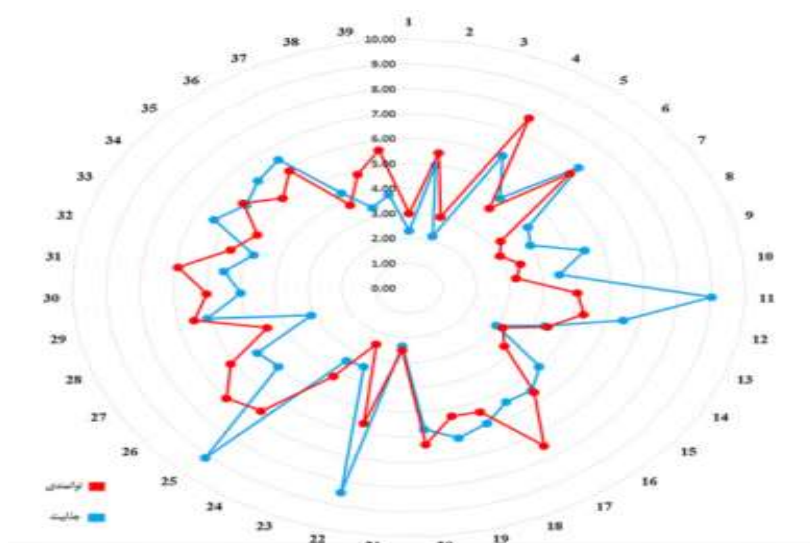
لیست مربوط به فناوری‌های موتور بنزینی دریایی که برای آنها پرسشنامه‌ها تکمیل خواهد شد در جدول ۲ مورد اشاره قرار گرفته است.

جدول شماره ۲: مجموعه فناوری‌های موتور بنزینی

شماره فناوری	فناوری‌های موتور بنزینی	شماره فناوری	فناوری‌های موتور بنزینی
۲۱	مجموعه بلوک سیلندر	۱	مجموعه سینی موتور
۲۲	مجموعه سر سیلندر	۲	مجموعه دسته موتور
۲۳	مجموعه بلوک تحتانی	۳	مجموعه محفظه میانی
۲۴	مجموعه فلاپیول	۴	قاب محافظ پمپ سوخت
۲۵	مجموعه میل لنگ	۵	مجموعه قاب زیرین
۲۶	مجموعه کارتر	۶	مجموعه ریل انژکتور
۲۷	مجموعه مکش روغن	۷	مجموعه پمپ بنزین
۲۸	مجموعه پمپ روغن	۸	مجموعه فیلتر و پایه فیلتر
۲۹	مجموعه فول روغن	۹	مجموعه مخزن و نت
۳۰	مجموعه واتر پمپ	۱۰	مجموعه فیلتر ثانویه
۳۱	مجموعه مبدل هوا	۱۱	E.C.U
۳۲	مجموعه مبدل روغن	۱۲	مجموعه استارت
۳۳	مجموعه زانویی آب	۱۳	مجموعه دینام
۳۴	مجموعه ترموستات	۱۴	مجموعه سنسورها
۳۵	مجموعه فیلتر هوا	۱۵	مجموعه باتری
۳۶	مجموعه محفظه خفه کن	۱۶	پمپ هیدرولیک
۳۷	مجموعه دریچه گاز	۱۷	شیر، سیلندر فرمان
۳۸	دریچه ورودی سوپر شارژر	۱۸	غریبک
۳۹	مجموعه منیفولد ورودی هوا	۱۹	سوئیچ اتوماتیک
		۲۰	مکانیزم فرمان

پس از بررسی پاسخنامه‌های تکمیل شده در این بخش و انجام محاسبات مربوط به میزان جذابیت و توانمندی هر یک از فناوری‌های فوق، امکان ترسیم نمودار جذابیت و توانمندی فناوری‌های موتور بنزینی دریایی میسر می‌گردد. شکل شماره ۱، همزمان میزان جذابیت و توانمندی را نمایش داده است. در این نمودار به روشنی می‌توان دید که بین جذابیت و توانمندی یک فناوری چه میزان اختلاف وجود دارد.





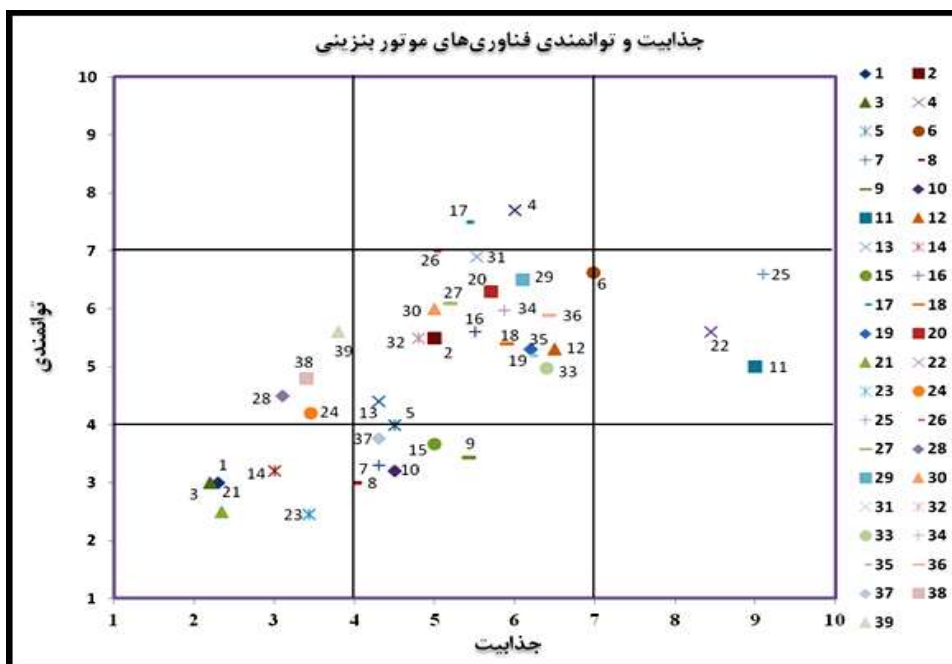
شکل ۱: نمودار جذابیت و توانمندی هریک از محصولات موتور

ماتریس جذابیت و توانمندی نمایش دهنده میزان جذابیت و توانمندی هریک از فناوری‌ها می‌باشد. فناوری‌های دارای بیشترین میزان جذابیت در جدول ۲، آورده شده است.

جدول ۲: اولویت فناوری‌ها بر اساس میزان جذابیت و توانمندی

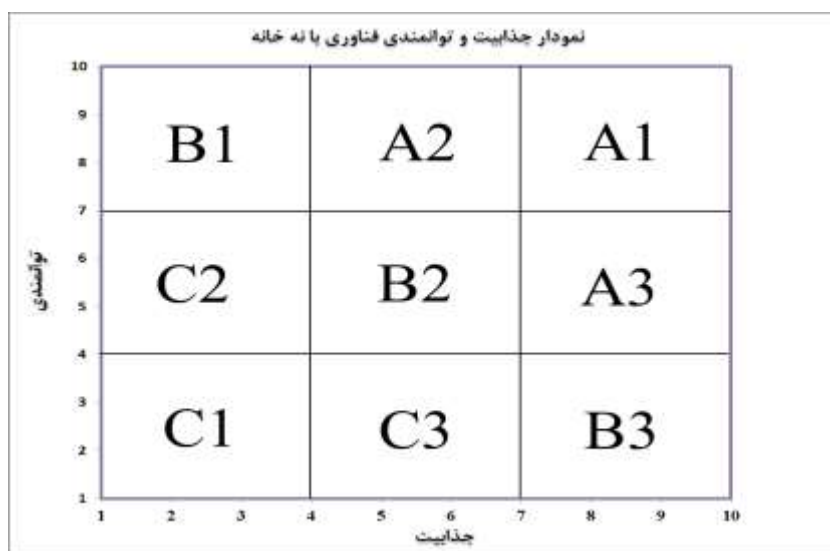
میزان توانمندی	فناوری		میزان جذابیت	فناوری	
7.70	قاب محافظ پمپ سوخت	میزان توانمندی بر اساس:	9.10	مجموعه پمپ روغن	میزان جذابیت بر اساس:
7.50	شیر، سیلندر فرمان		9.00	مجموعه ترموستات	
7.00	مجموعه کارتر		8.45	E.C.U	
6.90	مجموعه مبدل آب		6.98	مجموعه میل‌لنگ	
6.63	مجموعه ریل انژکتور		6.50	مجموعه محفظه خفه کن	
6.60	مجموعه میل‌لنگ		6.43	مجموعه محفظه میانی	

ماتریس جذابیت- توانمندی فناوری‌های موتور بنزینی: در این گام نتایج حاصل از پرسشنامه در قالب ماتریس جذابیت- توانمندی ارائه می‌شود تا بتوان به اولویت‌های تحقیقاتی فناوری‌های موتور بنزینی دریایی دست یافت. نکته حائز اهمیت این است که هیچکدام از تکنولوژی‌ها جذابیت و توانمندی بسیار زیادی ندارند و در مجموع اکثر تکنولوژی‌ها در ناحیه میانی ماتریس قرار گرفته‌اند. در این مرحله ناحیه‌بندی ماتریس انجام می‌شود. با توجه به ادبیات موضوع، این ماتریس به چند منطقه تقسیم می‌شود تا بتوان بر اساس آن، دست به انتخاب زد. در اینجا با توجه به اینکه تمرکز فناوری‌ها در مرکز است و الباقی نواحی شامل فناوری‌های زیادی نیستند و این موضوع که بیشترین میزان تصمیم‌گیری برای فناوری‌های مرکزی است می‌توان از این ماتریس به تقسیم‌بندی نه‌خانه استفاده نمود. ماتریس با نه‌خانه در شکل ۲، نمایش داده شده است.



شکل ۲: نمودار توانمندی و جذابیت فناوری های موتور بنزینی

مبنای انتخاب مقادیر برای تقسیم بندی نواحی ایجاد نواحی با اندازه های یکسان است؛ بنابراین نقاط چهار و هفت در نظر گرفته شده اند. در ادامه شکل ماتریس و هریک از خانه ها آورده شده است و خصوصیت هریک از خانه ها توضیح داده شده است (شکل ۳).



شکل ۳: ماتریس جذابیت و توانمندی با نه خانه به همراه بخش های ماتریس

ناحیه A، ناحیه ای است که در آن جذابیت و توانمندی بالاست. محصولات و تکنولوژی هایی که در این ناحیه قرار گیرند، اولویت دار خواهند بود. این فناوری ها، فناوری هایی هستند که هم جذابیت انجام تحقیق و توسعه برای آن ها بالاست و هم توانمندی انجام تحقیق و توسعه به اندازه ای هست که بتوان برای آن حوزه اولویت قائل شده و روی آن سرمایه گذاری کرد.

ناحیه C، ناحیه‌ای است که هم جذابیت و هم توانمندی آن پایین است لذا حوزه‌های تکنولوژی واقع شده در این قسمت باید حذف گردند و غیر اولویت‌دار شناخته شوند. اما ناحیه B، ناحیه‌ای است که بسته به موضوع مورد بحث (که در اینجا فناوری موتور بنزینی دریایی است) و محدودیت‌های مختلف اعم از مالی، زمانی و ... بایستی مورد تصمیم‌گیری قرار گیرد. در مرحله بعد بر اساس توضیحات فوق برای هر یک از فناوری‌ها استراتژی فناوری پیشنهاد می‌شود. در واقع با توجه به دستورالعمل ماتریس جذابیت- توانمندی، فناوری‌هایی که در خانه‌های A1 و A2 و A3 قرار می‌گیرند، دارای اولویت هستند. محصولات فناورانه‌ای که در خانه‌های C1 و C2 و C3 قرار دارند، هیچ اولویتی ندارند و لذا حذف می‌شوند. در مورد محصولات فناورانه‌ای که در ناحیه B1 و B2 و B3 باید تصمیم‌گیری انجام شود و اولویت آنها نیز مشخص شود.

در مرحله بعدی دستورالعملی برای تعیین روش اکتساب محصولات فناورانه برای فناوری‌های دارای روش اکتساب «تصمیم‌گیری مشروط» بیان شده است. در پایان نیز نتایج بدست آمده از این الگوریتم با خبرگان شرکت سه‌پند نهایی شده و در صورت نیاز تغییراتی در روش اکتساب فناوری‌ها اعمال خواهد شد. تعیین استراتژی اکتساب فناوری برای محصولات فناورانه موتور بنزینی: متدولوژی‌های فراوانی در این بخش به منظور تعیین استراتژی اکتساب فناوری وجود دارد. در این بخش الگوریتمی طراحی شد تا بتوان بر اساس آن استراتژی لازم برای اکتساب فناوری‌های شرکت سه‌پند را تعیین نمود. این معیارها در طی جلساتی با خبرگان داخلی و خارجی شرکت استخراج شد که در پایان نیز مورد تأیید خبرگان داخلی شرکت سه‌پند نیز واقع شد. این معیار عبارتند از:

- محل قرارگیری فناوری در ماتریس جذابیت- توانمندی
  - وضعیت ساخت محصول در داخل کشور
  - میزان تقاضا برای محصول مورد نظر
  - میزان فوریت دستیابی به محصول مورد نظر
  - تحریم فناوری/ محصول مورد نظر
  - هزینه تحقیق و توسعه بر روی محصول نسبت به خرید محصول یا انتقال فناوری محصول
- با ورود هر یک از محصولات و ناحیه‌بندی آنها در ماتریس جذابیت- توانمندی، شروط بررسی می‌شود و در نهایت استراتژی فناوری برای آن فناوری ارائه می‌شود. در ادامه لیست مربوط به استراتژی برای هر یک از فناوری‌ها با توجه به شماره آنها آورده شده است (جدول ۳).

جدول ۳: استراتژی اکتساب محصولات با استفاده از الگوریتم پیشنهادی

شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی	شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی	شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی
۱	خرید	۱۴	خرید	۲۷	خرید
۲	خرید	۱۵	خرید	۲۸	خرید
۳	خرید	۱۶	تحقیق و توسعه داخلی	۲۹	انتقال فناوری
۴	تحقیق و توسعه داخلی	۱۷	تحقیق و توسعه داخلی	۳۰	خرید
۵	خرید	۱۸	خرید	۳۱	تحقیق و توسعه داخلی
۶	تحقیق و توسعه داخلی	۱۹	انتقال فناوری	۳۲	تحقیق و توسعه داخلی
۷	خرید	۲۰	خرید	۳۳	خرید
۸	خرید	۲۱	خرید	۳۴	خرید
۹	خرید	۲۲	تحقیق و توسعه داخلی	۳۵	خرید

شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی	شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی	شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی
۱۰	خرید	۲۳	خرید	۳۶	خرید
۱۱	تحقیق و توسعه داخلی	۲۴	خرید	۳۷	خرید
۱۲	انتقال فناوری	۲۵	تحقیق و توسعه داخلی	۳۸	خرید
۱۳	خرید	۲۶	تحقیق و توسعه داخلی	۳۹	خرید

تا این مرحله مشخص شده است که استراتژی انتخابی برای انتخاب هر فناوری چه خواهد بود. در مرحله بعدی این جمع‌بندی برای کارشناسان و خبرگان شرکت سه‌گانه ارائه خواهد شد. این امر باعث می‌گردد تا نتایج بدست آمده از پرسشنامه‌ها و جمع‌بندی حاصل از آن توسط الگوریتم بررسی شوند و در صورت وجود هرگونه مشکل یا نقص در نتایج، این نقص رفع شده و استراتژی انتخابی درست باشد. لذا جلساتی با برخی از کارشناسان و خبرگان شرکت سه‌گانه در حوزه‌های مختلف انجام شد و در نهایت برخی از موارد با نظر این افراد تغییر کردند. جمع‌بندی نظر افراد با توجه به نتایج اولیه در جدول ۴، نمایش داده شده است.

جدول ۴: اعمال نظر خبرگان در مورد استراتژی اکتساب هر یک از محصولات شرکت سه‌گانه

شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی	شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی	شماره فناوری	روش اکتساب پیشنهادی
۱	خرید	۱۴	خرید	۲۷	خرید
۲	خرید	۱۵	خرید	۲۸	خرید
۳	خرید	۱۶	انتقال فناوری	۲۹	خرید
۴	خرید	۱۷	انتقال فناوری	۳۰	خرید
۵	خرید	۱۸	خرید	۳۱	تحقیق و توسعه داخلی
۶	تحقیق و توسعه داخلی	۱۹	خرید	۳۲	تحقیق و توسعه داخلی
۷	خرید	۲۰	خرید	۳۳	خرید
۸	خرید	۲۱	خرید	۳۴	خرید
۹	خرید	۲۲	تحقیق و توسعه داخلی	۳۵	خرید
۱۰	خرید	۲۳	خرید	۳۶	خرید
۱۱	تحقیق و توسعه داخلی	۲۴	خرید	۳۷	خرید
۱۲	انتقال فناوری	۲۵	تحقیق و توسعه داخلی	۳۸	خرید
۱۳	خرید	۲۶	خرید	۳۹	خرید

در جدول ۴، و در ستون روش اکتساب فناوری، هر فناوری که روش اکتساب آن تغییر کرده است، در زیر روش اکتساب جدید خط کشیده شده است.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در مورد شرکت سهند و نتایج بدست آمده برای آن پیشنهادات این است که با توجه به نتایج بدست آمده برای هر یک از فناوری‌ها، اکتساب فناوری را از آن طریق انجام دهد. همچنین در راستای نتایج بدست آمده شرکت سهند می‌تواند برنامه زمانبندی و برنامه عملیاتی خود را برای اکتساب این فناوری‌ها در گام‌های بعدی این پروژه انجام دهد. از طرف دیگر شرکت سهند در زمینه موتور بنزینی فعالیت می‌کند اما تغییرات در این صنعت به کندی انجام می‌شود و لذا شرکت می‌تواند در بازه‌های سه ساله این روش را در شرکت مورد بازبینی قرار دهد. در صورتیکه اهداف استراتژیک و استراتژی‌های شرکت سهند مورد بازبینی قرار بگیرد آنگاه نیاز است تا این روش‌های اکتساب فناوری نیز مورد بازنگری قرار بگیرند. همچنین می‌توان بجای پارامترهایی که برای تعیین میزان جذابیت و توانمندی استفاده شد از پارامترهای دیگری برای تعیین میزان جذابیت-توانمندی محصولات استفاده نمود. به عنوان مثال به علت استفاده از پارامترهای تعیین جذابیت-توانمندی که برای صنعت خودرو استفاده شده است، از پارامترهای دیگر استفاده نمود.

## منابع

- ۱- آراستی، محمدرضا؛ خالقی، مهدی؛ نوری، جواد (۱۳۸۹)، ارتباط میان استراتژی تکنولوژی و استراتژی کلان در سطح شرکت‌های دارا کسب و کار متنوع: مرور ادبیات و ارائه یک چارچوب نظری، نشریه سیاست علم و فناوری، جلد ۲، شماره ۳
- ۲- باقری مقدم، ناصر، (۱۳۸۳)، "مطالعات تحلیل جذابیت و تدوین استراتژی توسعه فن‌آوری پیل سوختی در کشور و راهکارهای پیاده‌سازی آن"، کمیته راهبری پیل سوختی.
- 3- Burgelman, R.A., Maidique, M.A. and Wheelwright, S.C., 2001, "Strategic Management of Technology and Innovation", McGraw-Hill.
- 4- D'Aveni R.A., (1994), *Hypercompetitive rivalries – Competing in highly dynamic environments*; Free Press, New York.
- 5- Foster, R.N., (1986), Timing Technological Transactions, in Horwitch, M. (Ed.), *Technology in the Modern Corporation- A Strategic Perspective*, Pergamon Press
- 6- Hax A.C. Majluf N.S. (1996), "*The Strategy Concept and Process: A Pragmatic Approach*", Prentice Hall.
- 7- Kari sahlman, Harri Haapasalo; (2012), Structure of strategic management of technology in a conceptual framework of enterprise practice, international journal of synergy and research, Vol.1, No.1, p. 57.76
- 8- Karol I. Pelc, (2010), *Knowledge Mapping: A tool for Management of Technology*
- 9- Little, A.D., (1981), *The Strategic Management of Technology*, European Management Forum, Davos,
- 10- Prahalad, C.K. and Hamel, G., (1990), The Core Competence of the Corporation, *Harvard Business Review*, 68, 3, pp 79-91
- 11- Roussel, P., Saad, K. and Erickson, T., (1991), *Third Generation R&D*, HBS Press, Boston,
- 12- Sharif, N. (1995). *The evaluation of technology management studies: Technoeconomic to technometric*, Technology management.