

راهبرد فناوری

و مدل‌های مبتنی بر رویکرد موقعیت‌یابی

■ افسون فتح‌اللهی
کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی،
دانشگاه علامه طباطبائی
af_fathollahi@yahoo.com

■ سید حبیب‌الله طباطبائی
استادیار دانشگاه علامه طباطبائی
seyedt@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۰۵/۰۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۷/۰۶/۰۶

چکیده

در دو دهه اخیر، راهبرد توسعه فناوری به عنوان یکی از حیاتی‌ترین نیازهای بنگاه‌ها/ صنایع مختلف مورد توجه ویژه قرار گرفته است. مدل‌ها و رویکردهای متفاوتی در حوزه تدوین راهبرد فناوری توسط صاحب‌نظران این حوزه توسعه یافته است. این مقاله ابتدا مروری بر مفاهیم مرتبط با فناوری و راهبرد فناوری خواهد داشت. سپس درخصوص تقابل راهبرد فناوری و راهبرد کسب و کار و جایگاه هر یک در برابر دیگری، دیدگاه‌های مختلف را دسته‌بندی نموده و به تشریح مهم‌ترین آنها می‌پردازد. همچنین پس از ارائه توضیح مختصری در زمینه ابعاد راهبرد فناوری، به تشریح تحولات رویکردهای مدیریتی می‌پردازد. پس از آن، خصوصیات رویکردها و نگرش‌های مختلف در تدوین راهبرد فناوری، به‌ویژه رویکرد موقعیت‌یابی بررسی شده و مدل‌های مطرح مبتنی بر این رویکرد معرفی و تشریح می‌شود. در انتها مدل‌های مذکور بر اساس گام‌های تدوین راهبرد فناوری، سطح مورد استفاده، تصمیمات کلیدی در راهبرد فناوری و توجه به فناوری محصول یا فرایند، در قالب یک جدول با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

واژگان کلیدی

راهبرد فناوری، فناوری کسب و کار، رویکرد موقعیت‌یابی، مدل‌های مبتنی بر رویکرد موقعیت‌یابی.

مقدمه

امروزه تدوین و تبیین مأموریت، چشم‌انداز، اهداف، رسالت و ارزش‌های مورد نظر برای هر سازمان/بنگاه به امری حیاتی و اجتناب‌ناپذیر تبدیل گشته است. علاوه بر آن طرق دستیابی به اهداف بلندمدت و یا به عبارت دیگر، راهبردی که یک سازمان جهت حصول به اهداف مورد نظر خود انتخاب می‌کند، به تصمیمی خطیر مبدل گشته است. به منظور تدوین راهبرد، از یک سو توجه به تجزیه و تحلیل محیط پیرامونی و شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای (بالقوه و بالفعل) هر سازمان/ بنگاه، و از سوی دیگر شناسایی و ارزیابی توانمندی‌های داخلی آن از قبیل قابلیت‌های کلیدی و توانمندی‌های اصلی،

۱- فناوری و راهبرد فناوری

۱-۱- فناوری

در رابطه با مفهوم فناوری تعاریف متعددی وجود دارد که در زیر به تعدادی از آنها اشاره می‌شود:

- از دید مشاوران مدیریت، فناوری در برگیرندهٔ خلق هنرها و تعامل نظام‌های مدیریتی و طراحی و پیاده‌سازی نظام‌های مدیریتی و سازمان است؛
- طبق تعریف گالبریت^۱ فناوری عبارت است از کاربرد نظام‌مند علوم یا نوع دیگری از دانش و اطلاعات نظام‌یافته که در جهت عملیاتی نمودن نیازها مورد بهره‌برداری قرار گیرد.
- مطابق تعریف کلاکستون^۲ فناوری عبارت است

ضروری بوده و در واقع این عوامل مبنای تدوین راهبرد و چگونگی دستیابی به اهداف بلند مدت سازمان را تشکیل می‌دهند.

بررسی تجربیات و الگوهای موفق در سازمان‌های گوناگون، بیانگر این واقعیت مهم است که تنها تدوین راهبرد کلان یک سازمان، ضامن موفقیت آن نبوده و لازم است تا برای تحقق راهبرد کلی تدوین شده، هر سازمان نسبت به تعیین راهبردهای عملیاتی خود از قبیل راهبردهای تولید، تحقیق و توسعه، فناوری، بازاریابی، فروش و ... که مبین چگونگی تحقق راهبرد کلی سازمان در آن حوزه خاص می‌باشد، اقدام نماید. [۱]

1. Galbrit
2. Klakeston

از بکارگیری شاخه‌های مختلف علم برای حل مشکلات علم که به دلیل تنوع شرایط محیطی، ممکن است از ناحیه‌ای به ناحیه دیگر تغییر کند؛

- فناوری به مفهوم بکارگیری دانش علمی برای حل مشکلات توسعه یک جامعه است؛ (OECD)

- فناوری عبارت است از طراحی فرآورده، فنون تولید و نظام‌های مدیریت به منظور سازماندهی و اجرای برنامه‌های تولیدی؛

- فناوری عبارت است از ابزار، ساز و کار، دانش یا فرایندی که برای تبدیل ورودی‌ها به خروجی‌ها به منظور ارتقای قابلیت‌های افراد، گروه‌های کاری و سازمان به کار می‌رود؛

- خلیل فناوری را تمامی دانش‌ها، محصولات، ابزار، روش‌ها و نظام‌هایی می‌داند که به کار گرفته می‌شود تا محصول یا خدمتی ارائه شود. فناوری، فرایند انتقال و تبدیل منابع به محصول از طریق دانش تجربه، اطلاعات و ابزار است. [۲]

۲-۱- راهبرد فناوری

راهبرد فناوری به عنوان مبنایی برای برخی تصمیمات بنیادی راهبردی رقابتی عمل می‌کند. هدف راهبردهای کسب و کار، دستیابی به یک مزیت رقابتی (اقتصادی- فناورانه) پایدار است، هدف راهبرد فناوری، دستیابی به یک مزیت فناورانه پایدار است که بتواند یک مزیت رقابتی ایجاد کند. این دو راهبرد باید به طور نزدیکی با هم ارتباط داشته و یکپارچه باشند. این امر به دوراندیشی زیادی درباره فناوری‌های اختصاصی و مجزای شرکت، کالا و خدماتی که می‌تواند تهیه کند، مشتریان بالقوه و جایی که سازمان می‌خواهد در آینده آنجا باشد، نیاز دارد.

- فورد توضیح می‌دهد که راهبرد فناوری با بهره‌برداری، توسعه و نگهداری توانمندی‌ها و دانش شرکت سر و کار دارد. هنوز هم برخی سازمان‌ها، اهمیت فناوری را کمتر از حد واقع در نظر می‌گیرند؛ [۳]

- راهبرد فناوری عبارت است از درک همه ذی‌نفعان بنگاه (سهامداران، مدیران، کارکنان و در مواردی مشتریان) درباره اینکه چه فناوری‌هایی می‌تواند ضامن ایجاد و حفظ دانش و توانمندی‌های فناورانه مورد نیاز بنگاه حداقل در یک دوره ده ساله باشد. راهبرد فناوری هر بنگاه از راهبرد عمومی آن مشتق می‌شود؛

- راهبرد فناوری عبارت است از تصمیمی که بنگاه‌ها در ارتباط با سرمایه‌گذاری، توسعه و بهره‌برداری از فناوری‌های محصول و فرایند خود اتخاذ می‌کنند؛ [۴]

- راهبرد فناوری عبارت است از تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در زمینه توسعه فناوری با توجه به راهبرد کلان (اهداف بلندمدت) بنگاه. [۲]

۲-۲- جایگاه راهبرد فناوری در مقابل راهبرد کسب و کار

به طور کلی در سطح یک بنگاه چند دسته هدف‌گذاری (یا راهبرد) قابل تصور است:

- اهداف کلان؛ مثلاً کسب حداکثر سود برای شرکت یا مطرح بودن بعنوان یک قطب.

- اهداف خرد^۱ (اهدافی که برای رسیدن به اهداف کلان باید کسب شوند): مثلاً تکیه بر کیفیت بالا (قیمت تمام شده بالاتر) یا تکیه بر قیمت پایین (و حداقل کیفیت مورد قبول).

- اهداف ابزاری^۲ (که برای تحقق اهداف خرد برای خود تعیین می‌کنیم): مثلاً تکیه بر

استفاده از نیروی کار ارزان با سطح حقوق کم یا تکیه بر تعداد کمتر کارکنان با سطح حقوق و کارایی بالاتر.

- اهداف مقطعی^۳: که عموماً در بر نامه‌ها برای بررسی چگونگی پیشرفت تعبیه می‌شود. مانند اینکه تعیین می‌گردد مثلاً در مدت معین چه تعداد از کارکنان باید حذف یا جذب شوند.

در رابطه با تقابل راهبرد کسب و کار و راهبرد فناوری نظریات و رویکردهای متفاوتی وجود دارد که می‌توان آنها را با توجه به اینکه چگونه راهبرد فناوری را در مقابل راهبردهای کسب و کار متصور شده‌اند، در سه دسته زیر طبقه‌بندی نمود.

۱. راهبرد فناوری بالاتر از راهبردهای عملیاتی؛
 ۲. راهبرد فناوری از دیدگاه ایتامی و ناماگامی؛
 ۳. راهبرد فناوری هم سطح با راهبردهای عملیاتی.
- در این مقاله رویکرد اول به اختصار بیان خواهد شد.^۵

۳- راهبرد فناوری بالاتر از راهبردهای عملیاتی

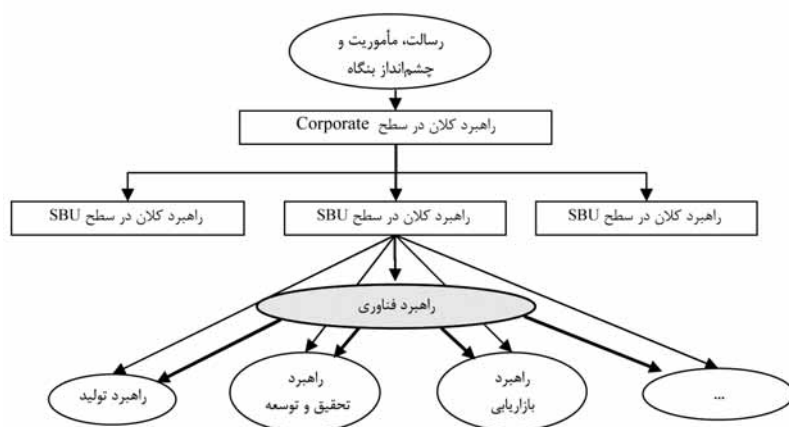
پیش فرض اولیه در تدوین راهبرد فناوری این است که اهداف و راهبردهای سطوح بالاتر معین و ابلاغ شده است. در سطح اجتماع نیز با نوعی تشابه می‌توان تدوین راهبرد توسعه فناوری یا سیاست‌گذاری علم و فناوری را تحت همین شرایط مورد بررسی قرار داد.

امروزه راهبرد فناوری به عنوان یکی از اصلی‌ترین نیاز بنگاه‌ها و صنایع مورد نظر قرار گرفته است. به لحاظ تأثیرگذاری عمیق این راهبرد بر سایر راهبردهای عملیاتی بنگاه، برخی از محققین و صاحب‌نظران این حوزه، این راهبرد را در سطحی بالاتر از سایر راهبردهای عملیاتی یک بنگاه طبقه‌بندی نموده‌اند. شکل ۱ جایگاه

1. Goals
2. Objectives

3. Targets
4. Mile Stones

۵. برای مطالعه دو رویکرد دیگر مقاله به مقاله رویکرد منبع محور در تدوین استراتژی تکنولوژی - سید حبیب‌الله طباطبائی، امید مجد، مراجعه شود.



شکل ۱- جایگاه راهبرد فناوری در مقابل راهبرد کسب و کار

راهبرد فناوری را در مقایسه با سایر راهبردهای عملیاتی یک سازمان از دیدگاه دانیلا نشان می‌دهد.

باید توجه داشت که عوامل متعددی موفقیت یک کسب و کار را تعیین می‌کند و فناوری یکی از مهم‌ترین این عوامل است، ولی به تنهایی برای موفقیت یک شرکت کافی نیست. کسب و کار خوب، کسب و کاری است که نوآوری‌های فناورانه را با تولید، بازاریابی مالی، منابع انسانی و ... یکپارچه کرده و از این طریق به اهداف مقرر شده دست یابد. با اینکه مدیران باید از فناوری به عنوان سلاح رقابتی استفاده کنند، باید آن را به عنوان قسمتی از نظام کسب و کار خود مدیریت کنند. به عبارت دیگر، سهل‌انگاری در توسعه و یکپارچه‌سازی راهبرد فناوری و راهبرد کسب و کار، مهم‌ترین عامل کاهنده رقابت‌پذیری شرکت است. [۲]

راهبرد فناوری شرکت، در یک افق مشخص، مسیرهای توسعه و پیشرفت فناوری‌ها و همچنین کسب و بهره‌برداری از دانش‌های نو را مشخص می‌کند. همچنین فناوری‌های مناسب برای تولید محصول مناسب با قیمت مناسب را تعیین می‌کند و مجموعه‌ای از اهداف و ابزار کنترل برای رسیدن به آنها را در اختیار سازمان قرار می‌دهد. در تعریفی مناسب‌تر چنین توصیف می‌شود که راهبرد فناوری با انتخاب راهکارهای فناوری جدید، نحوه بکارگیری این فناوری‌های جدید در محصولات و فرایندهای جدید و نحوه استفاده از منابع برای اجرای موفق این کار، سر و کار دارد. راهبردهای فناوری از برخی راهبردهای وظیفه‌ای مانند راهبرد تولید، بازاریابی، مالی و تحقیق و توسعه استفاده می‌کنند و مانند راهبردهای سطح شرکت با تمرکز بازار محصول

مرتبط با راهبرد فناوری را وسیع‌تر دانسته و آن را عبارت از تصمیمی که سازمان در ارتباط با سرمایه‌گذاری، توسعه و بهره‌برداری از فناوری محصول و فرایند خود اتخاذ می‌نماید، منظور می‌کنند. در این راستا می‌توان به نظریه کلارک^۱ اشاره نمود که بر اساس آن، علاوه بر تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری، راهبرد فناوری باید چگونگی و روش مناسب توسعه و بهره‌برداری از فناوری‌های انتخاب شده را نیز معین نماید. در سال‌های اخیر که کاربرد وسیع و گسترده از فناوری‌های مختلف، با سرعتی شگرف در حال توسعه بوده و تنوع، پیچیدگی، و سرعت تغییرات و تحولات فناورانه در پیشرفت و یا عقب‌ماندگی سازمان‌ها نقش بسزایی ایفا می‌کند، توجه به تدوین راهبرد فناوری در محیط‌های پویا به امری حیاتی مبدل گشته است. مطابق با نظریه چیزا^۲، نمایی کلی که به خوبی ابعاد و فرایند راهبرد فناوری در محیط‌های پویا را بیان می‌کند، در شکل ۲ دیده می‌شود. [۵]

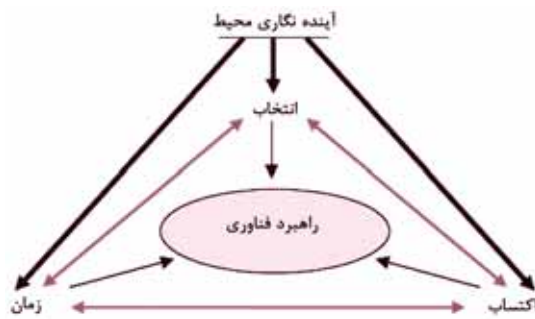
بر اساس این نگرش، تصمیم‌گیری‌ها بر مبنای

و کنترل منابع انسانی نیز سر و کار دارند. با توجه به توضیحات فوق، مشاهده می‌شود که راهبرد فناوری در سطح راهبردهای وظیفه‌ای قرار دارد. اما تفاوتی که این راهبرد از لحاظ ماهیت با سایر راهبردهای وظیفه‌ای دارد، این است که می‌تواند بر سایر راهبردهای وظیفه‌ای تأثیر بگذارد. این امر باعث شده برخی از نویسندگان مانند دانیلا اذعان کنند که راهبردهای فناوری کاملاً مانند راهبردهای وظیفه‌ای نیستند و در تقسیم‌بندی سطوح راهبرد جایی بین راهبردهای کسب و کار و وظیفه‌ای برای آنها در نظر بگیرند. [۱]

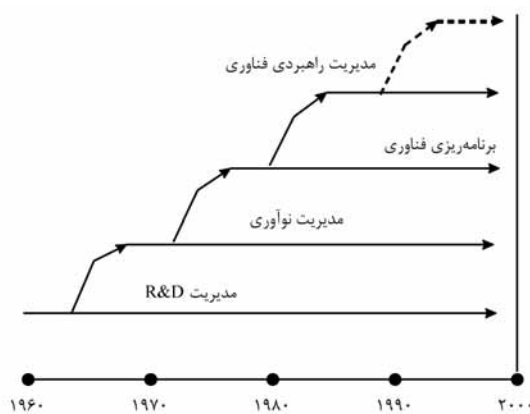
۴- ابعاد راهبرد فناوری

بر مبنای عقیده برخی از صاحب‌نظران، راهبرد فناوری عبارت است از تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری در زمینه توسعه فناوری که با توجه به راهبردهای کلان و اهداف بلندمدت سازمان و یا عوامل کلیدی موفقیت در بازار صورت می‌گیرد. [۲] برخی دیگر از محققین چارچوب تصمیمات

1. Clark
2. Chiesa



شکل ۲- ابعاد راهبرد فناوری در محیط‌های پویا



شکل ۳- رویکردهای مختلف مدیریت فناوری

اطلاعات گردآوری شده از شکل آتی رقابت و صنایع، پیش‌بینی پیشرفت‌های فناورانه و سیر تکاملی محیط داخلی و خارجی سازمان صورت می‌پذیرد. این مرحله آینده‌نگاری^۱ محیط نامیده شده و کلید ورود به مرحله تصمیم‌گیری‌های حیاتی دیگر را فراهم می‌کند. به عبارت دیگر در این نگرش، کلیه ابعاد و مقوله‌های تصمیم‌گیری در راهبرد فناوری شامل انتخاب، زمان و روش اکتساب فناوری‌ها است. همچنین قابل تأکید است که این تصمیمات مجبورند تا در ارتباط با هم در نظر گرفته شده و بر یکدیگر نیز تأثیر می‌گذارند. در این دیدگاه خروجی راهبرد فناوری، تعیین خط مشی بلندمدت فناورانه سازمان است. [۵]

۵- از مدیریت R&D تا مدیریت راهبردی فناوری:

درجرت^۲ درسال ۱۹۹۶ یک طبقه‌بندی از رویکردهای مختلف مدیریت فناوری به شرح شکل ۳ ارائه کرده است.

رویکرد مدیریت تحقیق و توسعه مصادف است با دوران مازاد تقاضا بر عرضه در اقتصاد جهانی، به گونه‌ای که پروژه‌های تحقیق و توسعه، به شرطی که بتوانند از لحاظ فنی موقعیت خود را به اثبات برسانند، در بدست آوردن موقعیت بازار با مشکلی روبرو نخواهند بود. مهمترین عامل ایجاد تمایز بین پروژه‌های تحقیق و توسعه، نرخ بازده سرمایه‌گذاری در آن پروژه است.

با گذشت زمان و ایجاد توازن بین عرضه و تقاضا، مشخص شد هر گونه سرمایه‌گذاری در زمینه توسعه فناوری، حتی اگر از نظر فنی مورد قبول باشد، نمی‌تواند موقعیت خود را در بازار تضمین نماید. ایجاد نوآوری‌های فناورانه و توجه

نمودند. در این دوره، فناوری به عنوان یک اهرم رقابتی مطرح می‌شود. در صورتی که در رویکردهای قبل، فناوری برای بهبود عملکرد و یا بهره‌وری سازمان مد نظر بود.

از اوایل دهه ۱۹۸۰، اهمیت دادن به راهبرد فناوری قابل مشاهده است. تا قبل از آن در تفکرات و عملکرد مدیریت راهبردی، جایگاهی برای فناوری وجود نداشت و فناوری به عنوان ابزاری برای بکارگیری و در برخی موارد به عنوان شاخصی در حوزه تحقیق و توسعه مورد بررسی

به بازار، سبب گردید تا فناوری‌های دیگری وارد عرصه بازار شوند که با هزینه کمتر و یا کارایی و اثربخشی بالاتر نیاز تقاضا را برطرف نمایند.

رویکرد برنامه‌ریزی فناوری در شرایطی تحقق می‌یابد که به مرور، مازاد تقاضا بر عرضه پایان یافته و با افزایش عرضه نسبت به تقاضا دوره جدیدی به نام دوره رقابت، حق انتخاب مشتری و قدرت چانه‌زنی بوجود می‌آید. سازمان‌ها برای کسب رضایت مشتریان و حفظ سهم خود در بازار رقابتی، اقدام به تدوین راهبرد رقابتی خود

1. Foresight
2. A.Drejer

قرار می‌گرفت. در رویکرد چهارم با برقراری ارتباط میان راهبرد فناوری و راهبرد کلان سازمان، نگرش راهبردی به فناوری‌ها تقویت می‌شود.

در رویکرد جدید، علاوه بر معیارهای اقتصادی و بازار، اثر راهبردی فناوری بر سایر راهبردهای عملیاتی سازمان مانند راهبرد تولید، راهبرد تحقیق و توسعه، راهبرد بازاریابی و ... مورد توجه قرار می‌گیرد.

این رویکرد، راهبرد فناوری را ترجمه و تفسیر راهبرد کلی سازمان در حوزه فناوری می‌داند که سبب کسب موقعیت برتر رقابتی یا تحقق اهداف بلندمدت از طریق توسعه فناوری‌های سازمان شده و سازمان می‌تواند از منافع حاصل از عرضه فناوری در درازمدت بهره‌مند گردد. [۶]

۶- نگرش‌های مختلف به تدوین راهبرد فناوری

تید و همکارانش در سال ۲۰۰۵ دو نگرش برای فرایند تدوین راهبرد فناوری پیشنهاد کرده‌اند. این دو رویکرد عبارتند از رویکرد تدریجی و رویکرد عقلایی در تدوین راهبرد فناوری.

رویکرد عقلایی

این رویکرد در تدوین راهبرد به شدت متأثر از تجارب نظامی است و در نتیجه شامل سه مرحله زیر است:

۱. تشریح و درک و تحلیل محیط؛
۲. تعیین مجموعه‌ای از فعالیت‌ها بر اساس تحلیل‌های انجام شده؛
۳. اجرای تصمیمات.

بنابراین، مدل ارائه شده مدلی خطی از عملکردی عقلایی است؛ یعنی ارزیابی، تصمیم‌گیری و اجرا. نمونه‌ای از این مدل‌ها مدل

SWOT (بررسی نقاط ضعف و قوت بنگاه با توجه به فرصت‌ها و تهدیدهای خارجی) در تدوین راهبرد است. این مدل در موارد زیر به بنگاه کمک می‌کند:

- آگاهی از روندهای موجود در محیط رقابتی؛
 - آمادگی برای تغییرات آینده؛
 - اطمینان از توجه کافی به برنامه‌های درازمدت؛
 - اطمینان از هماهنگی بین اهداف و فعالیت‌ها.
- باید توجه داشت که اهداف بنگاه با اهداف نظامی تفاوت دارد. هدف بنگاه ایجاد مزیت رقابتی متمایز کننده است که بتواند نیازهای مشتریان را تأمین کند. در صورتی که در بحث‌های نظامی هدف، تجهیز و بسیج نیروها برای از بین بردن دشمن است. تمرکز زیاد روی دشمن (رقبای یک بنگاه) ممکن است منجر به این شود که از منابع برای ایجاد بازاری تک‌قطبی و برخورداری از مزایای ریزبازارها استفاده شود. [۷]

همچنین کارشناسان حرفه‌ای، از جمله مدیران در ارزیابی و تخمین موقعیت بنگاه خود نمی‌توانند موقعیت بنگاه را به درستی ارزیابی کنند؛ زیرا محیط خارجی بسیار پیچیده است و رقبا، مشتریان و ... بیش از حد در آن حضور دارند. به علاوه تغییرات فنی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و ... محیط را تحت تأثیر قرار می‌دهند. به این ترتیب ارزیابی بازار کنونی مشکل است و پیش‌بینی آینده بسیار مشکل‌تر خواهد بود. در ضمن در شرکت‌های بزرگ، مدیران نسبت به نقاط ضعف و قوت خود آگاهی کافی ندارند. به همین دلیل شناسایی نقاط ضعف و قوت داخلی بنگاه بدون یک تجربه عملی کار مشکلی است.

رویکرد تدریجی

طرفداران این رویکرد در تدوین راهبرد

معتقدند که درک کامل پیچیدگی محیط و تغییرات آن، غیرممکن است و در نتیجه توانایی‌های افراد برای فهم حال و پیش‌بینی آینده، محدود است. با توجه به اینکه هر بنگاه درک ناقصی از محیط، توانایی‌ها و ضعف‌های خود دارد و در معرض تغییر و تحولات مداوم است، بنابراین باید راهبرد خود را با توجه به اطلاعات و تحولات جدید تنظیم کند و همواره در تلاش برای کسب جدیدترین اطلاعات و دانش باشد. در چنین شرایطی کاراترین رویه به این صورت خواهد بود:

- تنظیم مراحل و گام‌هایی برای رسیدن به اهداف مورد نظر؛
- ارزیابی و اندازه‌گیری اثرات این مراحل؛
- اصلاح اهداف (اگر لازم باشد) و تصمیم‌گیری برای مرحله بعد.

به هر صورت به نظر می‌رسد که استفاده از رویکردهای تدریجی در تدوین راهبرد نوآوری منطقی‌تر از رویکردهای عقلایی باشد. از این رو نکات زیر باید مورد توجه مدیران قرار گیرد:

- با توجه به نااطمینانی موجود، بازه‌ای از روندهای متحمل آینده باید مورد بررسی قرار گیرد؛
- از وجود ارتباطات غیررسمی و مشارکت وسیع منابع انسانی بنگاه اطمینان حاصل شود؛
- در مورد استفاده از منابع مختلف اطلاعات، اطمینان حاصل شود؛
- آمادگی تغییر راهبرد با توجه به رویدادهای پیش‌بینی نشده محتمل وجود داشته باشد.

[۷]

۷- مدل‌های تدوین راهبرد فناوری

در طی سال‌های گذشته صاحب‌نظران مدل‌های مختلفی را پیرامون تدوین راهبرد

محصول را در بلندمدت تغییر داده و به عبارت دیگر تغییرات بنیادین در آنها به صورت جدی مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

- در این نگرش، تصمیمات اصلی در رابطه با راهبرد فناوری به طور متوالی اتخاذ می‌شود. ابتدا انتخاب فناوری‌ها، سپس زمان معرفی یک فناوری جدید و در نهایت، انتخاب روش کسب فناوری.

این نگرش دارای دورنمای محدودتری است که در آن فرصت‌های نوآوری فقط در محصولات جاری جستجو می‌شوند.

۸-۱- مدل پورتر

بر اساس نظر پورتر راهبرد رقابتی و مزیت رقابتی، بستر مناسبی را جهت فرموله کردن راهبرد فناوری فراهم می‌کند. این مدل به دنبال انتخاب حوزه‌های تجاری مناسب برای یک بنگاه است، به نوعی که سود میان‌مدت و بلندمدت آن را در برگیرد. این مدل برای انتخاب حوزه تجاری و قرارگیری بنگاه درون آن از مدل پنج نیرویی (برای تعیین عوامل تأثیرگذار بر موقعیت رقابتی یک بنگاه اقتصادی) و زنجیره ارزش (برای تعیین فعالیت‌های اصلی و پشتیبانی یک بنگاه) استفاده می‌کند. این مدل بنگاه را زنجیره‌ای از فعالیت‌ها دانسته و این زنجیره را مبنای شناسایی فناوری‌ها قرار می‌دهد. به شکل ۴ نگاه کنید.

[۸]

در تصمیمات این مدل، تصمیم در مورد اعطای لیسانس یا حفظ فناوری به طور خاص مورد توجه قرار گرفته است. پورتر با توجه به حوزه رقابت و مزیت رقابتی بنگاه، جهت دستیابی بنگاه به یک مزیت رقابتی پایدار چهار راهبرد عمومی پیشنهاد می‌کند. شکل ۵ را ببینید. [۹]

1. Positioning
2. Resource Base

رقابت بوده و یا رقابت خواهد نمود. این نگرش روی ساختار بازار و موقعیت‌یابی درون یک حوزه صنعتی (که بنگاه تمایل به حضور در آن را دارد) تمرکز می‌کند.

- در این دیدگاه، راهبرد به عنوان انتخاب محیط مناسب برای توانایی‌های بنگاه و موقعیت‌یابی مطلوب برای آن بنگاه مدنظر قرار می‌گیرد. از منظر رقابت، توجه ویژه به محصولات نهایی و بازارهای مرتبط با آنها معطوف است و عرصه‌های رقابت به عنوان عواملی منظور می‌شوند که به ندرت توسط بنگاه تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

- در این نگرش، اهداف سازمانی بر اساس منابع موجود یا قابل دسترس صورت می‌پذیرد و در واقع بین اهداف سازمانی و منابع سازمانی نوعی تجانس و مطابقت^۳ وجود دارد. همچنین در این دیدگاه، بنگاه‌ها/ واحدها بر مبنای کسب و کار خود جهت‌دهی می‌شوند و توسعه منابع و انباشت قابلیت‌ها را در محدودیت ننگه می‌دارند. بنابراین فرایند راهبرد فناوری در راستای توسعه قابلیت‌های اصلی در محصولات اصلی و خیزهای نوآوری در این زمینه معطوف است.

- نگرش موقعیت‌یابی، برای فرموله کردن راهبرد فناوری برای تعداد محدودی از صنایع و محیط‌ها مناسب است. به خصوص صنایعی که در آنها محصولات معینی که دارای ویژگی‌های عملکردی خاص و قیمت مشخصی هستند، عوامل رقابت محسوب می‌شوند. در این حالت مرزهای صنایع به خوبی تعریف شده‌اند. در این نگرش، محیط رقابت با نرخ نوآوری نه چندان قابل ملاحظه و پویا، مورد نظر است که در آن فناوری، پارادایم‌های

فناوری ارائه نموده‌اند. هر یک از این مدل‌ها دارای ویژگی‌ها و خصوصیات متفاوتی هستند که با توجه به این خصوصیات دو دسته نگرش مختلف برای دسته‌بندی آنها ارائه شده است.

در این حوزه پس از سال‌های دهه ۱۹۸۰ و با تحول مفاهیم و نظریه‌های مرتبط با راهبرد و در اثر بحث بین منتقدان و طرفداران دو رویکرد عمده توسعه یافته است. رویکرد اول تحت نام **رویکرد موقعیت‌یابی راهبردی**^۱ شناخته می‌شود. مایکل پورتر یکی از محققینی است که در معرفی و توسعه این رویکرد سهم عمده‌ای داشته است. در مقابل رویکرد موقعیت‌یابی، **رویکرد منبع محور**^۲ مطرح است که نگاه ویژه‌ای به محیط داخلی سازمان در مقوله تدوین راهبرد دارد.

با توجه به اینکه این مقاله سعی دارد در ادامه به تشریح مدل‌های مبتنی بر رویکرد موقعیت‌یابی بپردازد، بنابراین در این بخش خصوصیات و ویژگی‌های این رویکرد مورد بررسی قرار می‌گیرد.^۳

۸- رویکرد موقعیت‌یابی

از اهم مدل‌ها و نظریات ارائه شده از سوی صاحب‌نظران نگرش مبتنی بر موقعیت‌یابی می‌توان به چارچوب پورتر، نظریه هکس و مجلوف، مدل تلفیقی پورتر-موغن و برخی دیگر از نظریات تجربی در این زمینه از قبیل روش‌شناسی چپلت و توویستیگا، روش‌شناسی بوزآلن و همیلتون و روش‌شناسی مک کینزی اشاره نمود. به طور کلی می‌توان چارچوب فرموله کردن راهبرد فناوری بر اساس این نگرش‌ها را که اقتباس یافته از نظرات صاحب‌نظران ذکر شده است، به شرح ذیل عنوان نمود:

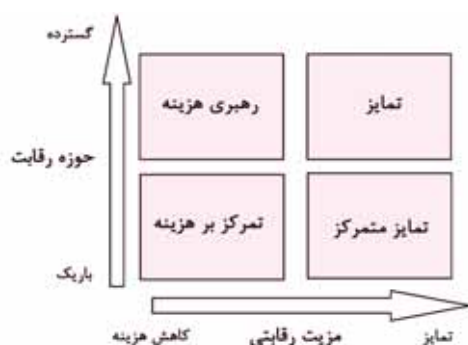
- در این نگرش نقطه شروع تدوین راهبرد، صنعت است. یعنی جایی که بنگاه در حال

۳. برای مطالعه به مقاله رویکرد منبع محور در تدوین استراتژی تکنولوژی - سید حبیب‌اله طباطبائی، امید مجد، مراجعه شود.

4. Fit



شکل ۴- فناوری و زنجیره ارزش



شکل ۵- استراتژی‌های عمومی مایکل پورتر

گام‌های تدوین راهبرد در این مدل عبارتند از:

- ۱- شناسایی فناوری‌هایی که در حال حاضر در زنجیره ارزش بنگاه وجود دارند.
- ۲- شناسایی فناوری‌های بالقوه‌ای که می‌توانند در بنگاه مورد استفاده قرار گیرند.
- ۳- تعیین مسیر تحولات فناوری‌های کلیدی و الگوهای احتمالی تغییرات فناورانه.
- ۴- ارزیابی جذابیت (اهمیت) فناوری‌های مهم و مؤثر بر مزیت رقابتی بنگاه.
- ۵- ارزیابی توانمندی بنگاه در فناوری‌های مهم (که بیشترین نقش را در ایجاد ارزش افزوده ایفا می‌کنند) و سرمایه‌گذاری‌های مورد نیاز برای توسعه یا بهبود فناوری.
- ۶- تدوین راهبرد توسعه فناوری بر اساس گام‌های فوق.
- ۷- تقویت راهبرد فناوری بنگاه در سطح شرکت و دفاع از آن.

۲-۸- مدل هکس و مجلوف

زمینه ذهنی و مفهومی این نگرش، مبتنی بر چارچوب پورتر است. از آنجایی که معمولاً یک فناوری در چند کسب و کار قابل استفاده است و فعالیت‌های مختلف مدیریت را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بنابراین توسعه راهبردی آن نمی‌تواند کاملاً غیر متمرکز بوده و در سطوح کسب و کار و عملیاتی انجام شود. به همین دلیل ابتدا راهبرد بنگاه و نیازمندی‌های فناوری با توجه به این راهبرد تعیین شده و سپس راهبرد کسب و کار و واحدهای راهبردی فناوری مدنظر قرار می‌گیرند. البته تمرکز اساسی راهبرد فناوری بر توسعه واحدهای راهبردی فناوری است. بنابراین، این مدل همسویی سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری‌های

منتخب با راهبرد تجاری و راهبرد کلان بنگاه را امری ضروری می‌داند. [۱۰]

گام‌های تدوین راهبرد که این مدل پیشنهاد می‌دهد، عبارتند از:

- ۱- تعیین راهبرد شرکت^۱؛
- ۲- تعیین راهبرد تجاری بنگاه^۲؛
- ۳- شناسایی واحدهای راهبردی فناوری^۳؛
- ۴- ارزیابی وضعیت درونی سازمان در زمینه فناوری‌ها؛
- ۵- ارزیابی تهدیدات و فرصت‌های ناشی از تحولات در زمینه فناوری‌ها (تحلیل محیطی)؛
- ۶- فرموله‌سازی راهبرد فناوری؛
- ۷- برنامه‌ریزی راهبردی؛
- ۸- بودجه‌بندی.

شکل ۶ چارچوب توسعه راهبرد فناوری بر اساس این مدل را نشان می‌دهد.



شکل ۶- فرایند تدوین راهبرد فناوری (مدل هکس و مجلوف)

۳-۸- مدل موغن

فرایند تدوین راهبرد فناوری در این مدل شامل چهار مرحله اصلی است که آن را به صورت شکل ۷ می‌توان نشان داد.

در مدل موغن، پس از شناسایی فناوری‌های مهم بنگاه، این فناوری‌ها باید ارزیابی شوند. موغن دو معیار اساسی به این منظور معرفی کرده است:

معیارهای ارزیابی جذابیت فناوری‌ها و توان بنگاه مورد نظر در زمینه فناوری‌های شناسایی شده. نحوه ارزیابی جذابیت و توانمندی بنگاه با جزئیات بیشتری مورد توجه قرار گرفته است و برای آنها معیارهایی ارائه شده که از هر سازمان به سازمان دیگر متفاوت است. آخرین مرحله از این فرایند، تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و جانمایی هر یک از فناوری‌های شناسایی شده است. با توجه به جانمایی فناوری‌های شناسایی شده، پیشنهاداتی در زمینه تدوین راهبرد بیان شده است.

ماتریس تصمیم‌گیری مورد نظر از چهار ناحیه مختلف تشکیل شده که هر یک از نواحی بیانگر حالتی ویژه و نیازمند تدوین راهبرد فناوری خاصی است. به شکل ۸ توجه نمایید.

۴-۸- مدل موغن-پورتر

به منظور رفع کاستی‌هایی که در هر یک از دو مدل پورتر و موغن وجود دارد، مدل تلفیقی ارائه گردیده است. نقص مدل پورتر در عدم ارائه روش معین برای ارزیابی جذابیت و توانمندی فناوری‌ها به وسیله مدل موغن و کاستی مدل موغن در عدم تشریح مناسب چگونگی انتخاب فناوری‌های کلیدی با در نظر گرفتن زنجیره پورتر برطرف شده است. به شکل ۹ توجه نمایید.

به عبارت دیگر در این مدل، برای شناسایی فناوری‌ها، از مدل پورتر و برای تصمیم‌گیری به

منظور تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری و روش مناسب سرمایه‌گذاری، از مدل موغن استفاده می‌شود.

- تدوین راهبرد فناوری باید با توجه به عوامل کلیدی موفقیت در بازار انجام شود.

- میزان موفقیت یا عدم آن به شدت وابسته به

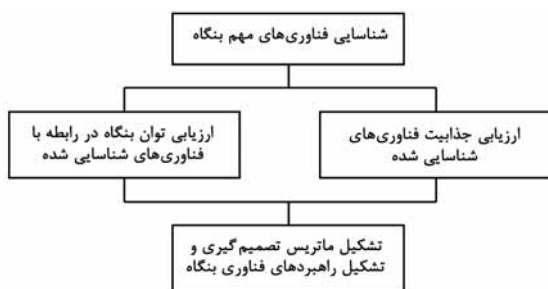
میزان پاسخگویی سریع، به موقع و مناسب آنها به عوامل کلیدی موفقیت در بازار است.

- باید فناوری‌هایی برای اولویت سرمایه‌گذاری انتخاب شوند که بیشترین نقش را در پاسخگویی به عوامل کلیدی موفقیت دارند.

چپلت و توئیستیکا بر اساس نقطه نظرات خود الگویی را جهت فرایند تدوین راهبرد فناوری ارائه

۵-۸- مدل چپلت و توئیستیکا

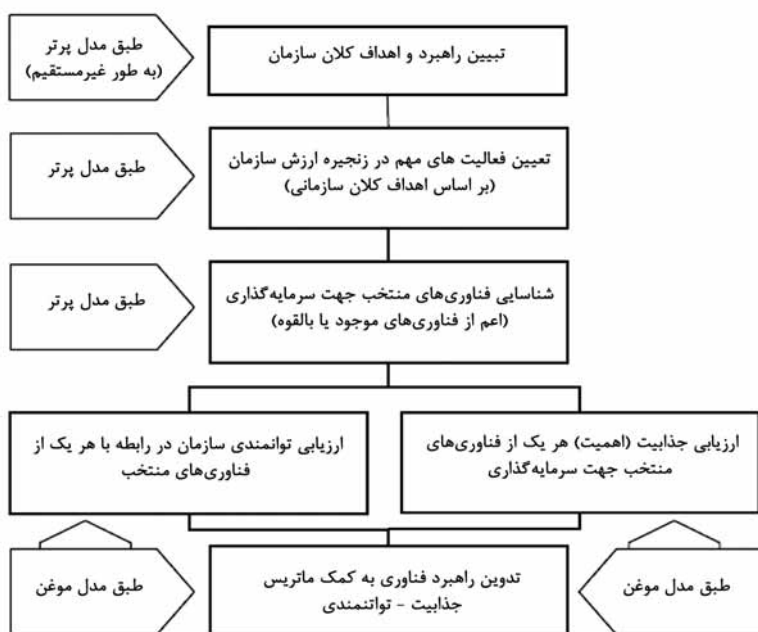
این دو دانشمند معتقدند که تدوین راهبرد فناوری باید با توجه به عوامل کلیدی موفقیت (KFS) انجام شود. تعریف آنها از عوامل کلیدی موفقیت عبارت است از مجموعه‌ای از خواسته‌ها و الزامات که از سوی مشتریان، تأمین‌کنندگان، رقبا، کانال‌های توزیع، دولت و... که به سازمان اعمال می‌شود. اجزای اساسی نگرش چپلت و



شکل ۷- فرایند تدوین راهبرد فناوری (مدل موغن)

جذابیت فناوری برای سازمان	کم	ناحیه (۳) بهبود انتخابی	ناحیه (۱) حفظ موقعیت/ توسعه
	زیاد	ناحیه (۴) چشم پوشی	ناحیه (۲) جایگزینی/ فروش

شکل ۸- ماتریس تدوین راهبردهای فناوری (مدل موغن)



شکل ۹- فرایند تدوین راهبرد فناوری (مدل موغن-پورتر)

نمودند که در نمودار شکل ۱۰ نشان داده شده است. این مدل به منظور تعیین عوامل کلیدی موفقیت در بازار و همچنین شناسایی فرایندها و فناوری های کلیدی پیشنهاداتی را ارائه نموده است. [۱۱]

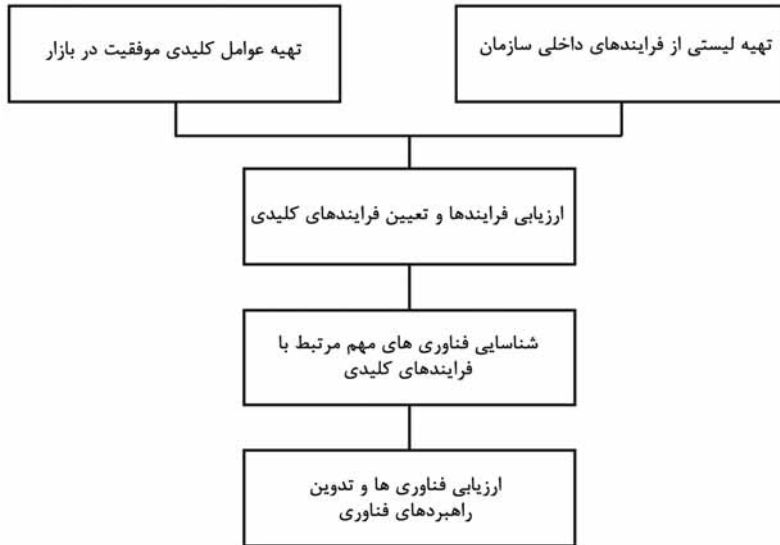
۸-۶- مدل بوزآلن و همیلتون

این مدل از اولین مدل هایی است که در زمینه توسعه راهبرد فناوری مطرح شده است. این مدل بر حفظ ارتباط میان راهبرد کسب و کار و راهبرد فناوری تأکید زیادی دارد و از ۳ اصل زیر پیروی می کند:

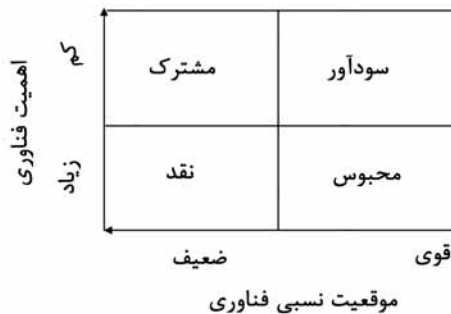
- مسیر و زمان لازم جهت توسعه تدریجی فناوری های مورد نیاز می تواند بر اساس پیش بینی و آگاهی قبلی صورت گیرد؛
- به فناوری به عنوان یک دارایی سرمایه ای نگریسته می شود؛

- همسویی سرمایه گذاری در زمینه فناوری و راهبرد تجاری یک بنگاه امری ضروری است. در این مدل، راهبرد فناوری نتیجه روش شناسی چهار مرحله ای زیر است: [۱۲]

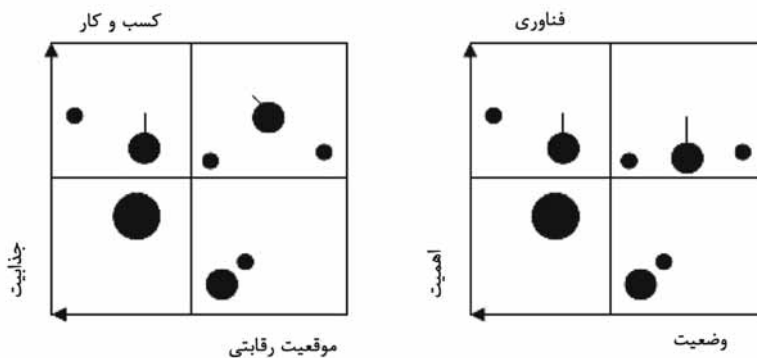
- ۱- ارزیابی وضعیت فناورانه بنگاه (شناسایی فناوری ها، اهمیت فناوری ها، وابستگی فناوری ها به یکدیگر)؛
- ۲- توسعه پورتفولیو فناوری (با استفاده از ماتریس دو بعدی اهمیت فناوری و موقعیت نسبی فناوری)؛
- ۳- تطبیق راهبرد فناوری و راهبرد تجاری بنگاه (تلفیق پورتفولیو تجاری و پورتفولیو فناوری بنگاه)؛
- ۴- تعیین اولویت های سرمایه گذاری فناوری ها (از طریق ماتریس سرمایه گذاری فناوری)



شکل ۱۰- فرایند تدوین راهبرد فناوری (مدل چپلت و تویستیگا)



شکل ۱۱- ماتریس اهمیت - موقعیت نسبی فناوری



شکل ۱۲- تطبیق راهبرد فناوری و راهبرد تجاری بنگاه

۸-۷- مدل مک کینزی

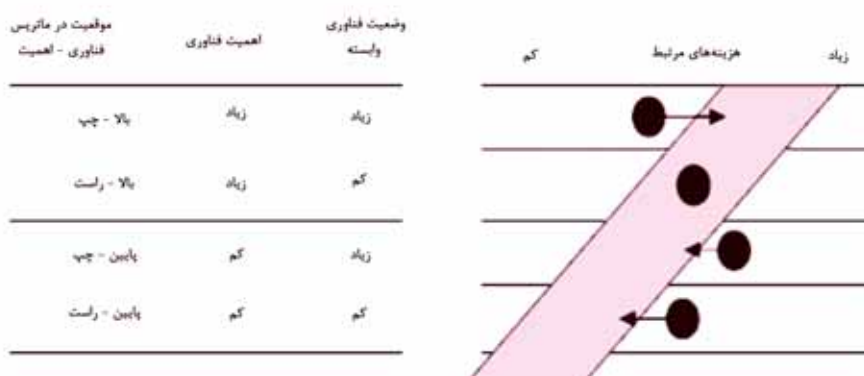
این مدل بر مسئله تحولات فناوری و توانایی شرکت در تدوین راهبرد فناوری برای هماهنگی با آن تغییرات تمرکز دارد. تحلیل‌های این مدل بر اساس منحنی S در شکل ۱۴ است که این روش اتصال گسستگی‌های فناوری را به یکدیگر به طور مؤثری ممکن می‌سازد.

تأکید این مدل بر تلاش‌های تحقیقاتی تحقیق و توسعه و عملکرد فنی فناوری‌ها در یک بنگاه است. بر اساس این مدل به محض اینکه پتانسیل بهبود فناوری شناسایی شد، باید راهبرد R&D ایجاد شود. تدوین راهبرد فناوری یک بنگاه از طریق راهبرد تحقیق و توسعه آن صورت می‌گیرد که باید توان فناوری‌ها به منظور بهره‌وری و بهبودهای حاصله (دستاورد) را مد نظر قرار دهد. برای تعیین راهبرد و اولویت فناوری‌ها از ماتریس چشم‌انداز افزایش بهره‌وری / افزایش دستاورد استفاده می‌شود. به شکل ۱۵ توجه کنید.

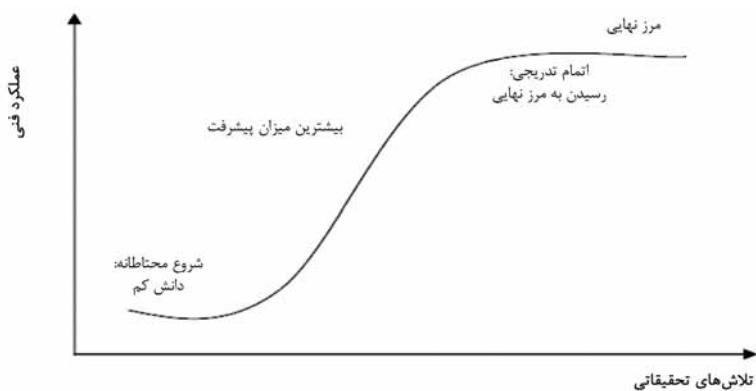
گام‌های تدوین راهبرد پیشنهادی این مدل، عبارتند از:

۱. ارزیابی تلاش‌های تحقیقاتی یک بنگاه با عملکرد فنی آن (با استفاده از منحنی S)؛
۲. یافتن عوامل اضمحلال فناورانه در رابطه با فناوری‌های موجود در یک بنگاه؛
۳. شناسایی پتانسیل‌ها برای بهبود فناوری‌های مرتبط و تدوین راهبرد تحقیق و توسعه بنگاه؛
۴. اتخاذ تصمیم‌های راهبردی مرتبط با فناوری‌ها (به ویژه در انتخاب فناوری‌ها به منظور سرمایه‌گذاری) [۱۳]

اولویت برای سرمایه‌گذاری فناوری



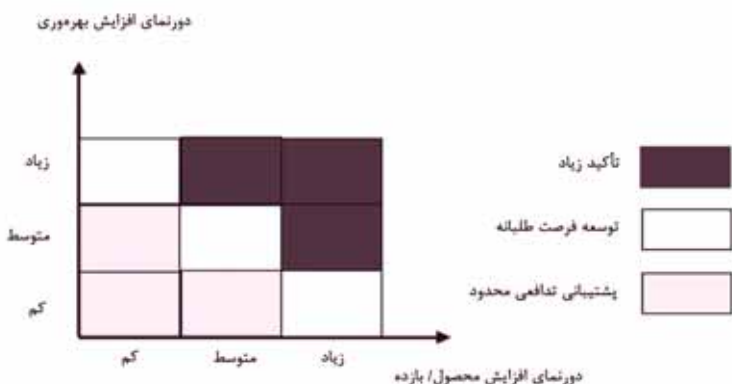
شکل ۱۳- تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری



شکل ۱۴- منحنی S

۹- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در دو دهه اخیر، راهبرد توسعه فناوری بعنوان یکی از حیاتی‌ترین نیاز بنگاه‌ها/ صنایع مختلف مورد توجه ویژه قرار گرفته است. هدف از تدوین راهبرد توسعه فناوری در یک بنگاه، روش کسب موقعیت برتر رقابتی و چگونگی تحقق اهداف فناورانه و بلند مدت آن است که این امر از طریق تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری و نیز روش کسب و توسعه فناوری‌های منتخب صورت می‌پذیرد. مدل‌های متعددی در خصوص تدوین راهبرد فناوری در قالب دو دسته مدل‌های مبتنی بر رویکرد موقعیت‌یابی و رویکرد منبع‌محور ارائه شده‌اند. در این مقاله سعی شد مدل‌های مطرح در رویکرد موقعیت‌یابی به طور اختصار توضیح داده شوند. جدول ۱ گام‌های اساسی و تصمیم‌های راهبردی مدل‌های مبتنی بر این رویکرد را نشان می‌دهد.



شکل ۱۵- ماتریس چشم‌انداز افزایش بهره‌وری / افزایش دستاورد

جدول ۱- جدول مقایسه‌ای مدل‌های تدوین راهبرد فناوری مبتنی بر نگرش موقعیت یابی

ردیف	عنوان مدل	گام‌های تدوین راهبرد فناوری	تصمیمات کلیدی در راهبرد فناوری	سطح مورد استفاده	فناوری محصول یا فرایند	عقلایی/ تدریجی
۱	بنگاه	۱-شناسایی فناوری‌هایی که در حال حاضر در زنجیره ارزش بنگاه وجود دارند. ۲-شناسایی فناوری‌های بالقوه‌ای که می‌توانند در بنگاه مورد استفاده قرار گیرند. ۳-تعیین مسیر تحولات فناوری‌های کلیدی و الگوهای احتمالی تغییرات فناورانه ۴-ارزیابی جذابیت (اهمیت) فناوری‌ها ۵-ارزیابی توان سازمان در فناوری‌های مهم ۶-تدوین راهبرد توسعه فناوری بر اساس قدم‌های فوق ۷-تقویت راهبرد فناوری بنگاه	- تصمیم‌گیری در مورد انتخاب فناوری‌ها به منظور توسعه - تصمیم‌گیری در مورد اینکه یک بنگاه رهبر باشد یا پیرو - تصمیم‌گیری در مورد اینکه یک فناوری را باید فروخت یا خیر	بنگاه	فرایند	عقلایی
۲	بنگاه	۱-شناسایی فناوری‌های مهم بنگاه ۲-ارزیابی جذابیت فناوری‌های شناسایی شده ۳-ارزیابی توان بنگاه در رابطه با فناوری‌های شناسایی شده ۴-تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری و جانمایی فناوری‌ها در ماتریس ۵- تدوین راهبرد فناوری بنگاه	- تصمیم‌گیری در مورد فناوری‌های منتخب جهت سرمایه‌گذاری - تصمیم‌گیری نسبی در مورد روش‌های اکتساب فناوری‌های منتخب - تصمیم‌گیری در مورد فناوری‌هایی که در نواحی مختلف ماتریس جذابیت-توانمندی قرار می‌گیرند.	بنگاه	محصول و فرایند	عقلایی
۳	بنگاه	۱-تعیین راهبرد و اهداف راهبردی بنگاه ۲-تعیین فعالیت‌های مهم در زنجیره ارزش بنگاه ۳-شناسایی فناوری‌های کاندید برای سرمایه‌گذاری (به کمک مدل پورتر) ۴-ارزیابی جذابیت فناوری‌های شناسایی شده (طبق مدل موغن) ۵-ارزیابی توان سازمان در رابطه با فناوری‌های شناسایی شده (طبق مدل موغن) ۶-تدوین راهبرد فناوری بنگاه به کمک ماتریس جذابیت- توانمندی (طبق مدل موغن)	- تصمیم‌گیری در مورد انتخاب فناوری‌ها به منظور توسعه و سرمایه‌گذاری - تصمیم‌گیری نسبی در مورد روش‌های کسب فناوری‌های منتخب - تصمیم‌گیری در مورد فناوری‌هایی که در نواحی مختلف ماتریس جذابیت - توانمندی قرار می‌گیرند.	بنگاه	محصول و فرایند	عقلایی
۴	بنگاه	۱-تعیین راهبرد بنگاه (Corporate Strategy) ۲-تعیین راهبرد تجاری بنگاه (Business Strategy) ۳-شناسایی واحدهای راهبردی فناوری‌ها ۴-ارزیابی وضعیت درونی سازمان در زمینه فناوری‌ها ۵-ارزیابی تهدیدات و فرصت‌های ناشی از تحولات در زمینه فناوری‌ها ۶-فرموله‌سازی راهبرد فناوری ۷-برنامه‌ریزی راهبردی ۸-بودجه‌بندی	- تصمیم‌گیری در مورد فناوری‌های کاندیدا برای سرمایه‌گذاری - تصمیم‌گیری در مورد فناوری‌های منتخب برای سرمایه‌گذاری - تصمیم‌گیری در مورد زمان معرفی یک فناوری به بازار - تصمیم‌گیری در مورد روش‌های اکتساب تکنولوژی‌های منتخب - تصمیم‌گیری در مورد چگونگی بهره‌برداری از فناوری‌ها - انتخاب پروژه‌های تحقیق و توسعه - توجه به سازمان‌دهی توسعه فناوری و زیرساخت‌های مدیریتی آن	بنگاه	محصول و فرایند	عقلایی

ادامه جدول ۱- جدول مقایسه‌ای مدل‌های تدوین راهبرد فناوری مبتنی بر نگرش موقعیت یابی

ردیف	عنوان مدل	گام‌های تدوین راهبرد فناوری	تصمیمات کلیدی در راهبرد فناوری	سطح مورد استفاده	فناوری محصول یا فرایند	عقلایی / تدریجی
۵	بک کپری	۱- ارزیابی تلاش‌ها و تحقیقاتی یک بنگاه با عملکرد فنی آن (با استفاده از منحنی S) ۲- یافتن عوامل اضمحلال فناورانه در رابطه با فناوری‌های موجود در یک بنگاه ۳- شناسایی پتانسیل‌ها برای بهبود فناوری‌های مرتبط و تدوین راهبرد تحقیق و توسعه بنگاه ۴- اتخاذ تصمیم‌گیری‌های راهبردی مرتبط با فناوری‌ها (به ویژه در انتخاب فناوری‌ها به منظور سرمایه‌گذاری)	- تصمیم‌گیری در مورد حرکت به سوی فناوری‌های جدیدی که قابلیت بهبود پیشرفت را دارا هستند.	بنگاه	محصول و فرایند	عقلایی
۶	تجارت-توسعه	۱- شناخت عوامل کلیدی موفقیت در بازار ۲- تهیه فهرستی از فرایندهای داخلی بنگاه که به طور مستقیم یا غیر مستقیم در تولید کالا یا خدمات نقش دارند. ۳- ارزیابی فرایندها و تعیین فرایندهای کلیدی ۴- شناسایی فناوری‌های مهم مرتبط با فرایندهای کلیدی (اعم از فناوری‌های بالفعل یا بالقوه) ۵- ارزیابی فناوری‌ها و تدوین راهبرد فناوری	- تصمیم‌گیری در مورد انتخاب فناوری‌ها جهت توسعه - تصمیم‌گیری در مورد فناوری‌هایی که در ماتریس اثر رقابتی فناوری - درجه تسلط به فناوری قرار می‌گیرند و اتخاذ راهبرد مناسب در قبال آنها - تصمیم‌گیری در مورد فناوری‌هایی که سرمایه‌گذاری در آنها باید به صورت انتخابی صورت پذیرد.	بنگاه	محصول و فرایند	عقلایی
۷	بوزال و همپتون	۱- ارزیابی وضعیت فناورانه بنگاه (شناسایی فناوری‌ها، اهمیت فناوری‌ها، وابستگی فناوری‌ها به یکدیگر) ۲- توسعه پورتفولیو فناوری (با استفاده از ماتریس دو بعدی مربوطه) ۳- تطبیق راهبرد فناوری و راهبرد تجاری بنگاه (تلفیق پورتفولیو تجاری و پورتفولیو فناوری بنگاه) ۴- تعیین اولویت‌های سرمایه‌گذاری فناوری‌ها (از طریق ماتریس سرمایه‌گذاری فناوری)	- تصمیم‌گیری در مورد سرمایه‌گذاری یا عدم سرمایه‌گذاری روی فناوری‌های شناسایی شده.	بنگاه	محصول و فرایند	عقلایی

۱۰- منابع و مآخذ

1. Danila, strategic Evaluation and selection of R& D projects. R& D Management, 1998. Vol.19 (No. 1).
2. Khalil T.M., Management of Technology : The Key to competitiveness and wealth creation 2000: MC Grow Hill
3. Ford D., Develop your Technology Strategy. Long-Range Planning, 1988.
4. Clarke, Technology Strategy in UK Firms. Technology Analysis & Strategic Management, 1995. Vol.7(No.2).d
5. Chiesa, R&D Strategy and organization, ed. Management. Vol. 5. 2001.
6. Drejer, Frameworks for the Management of Technology: Towards a Contingent Approach. Technology Analysis & Strategic Management, 1996. Vol.8(No.1).
7. Tidd J., Developing an Innovation Strategy. 2005: Brighton, University of Sussex.
8. Porter M., Competitive Advantage. 1985, Free Press, New York.
9. Porter, Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries & competitors. 1980, Free Press, New York.
10. Hax A.C. , The Strategy Concept & Process: A Pragmatic Approach. 1996: Prentice Hall.
11. Chapelet B. , Development of a research methodology for assessing a firm's business process-related technologies. International Journal of Technology Management, 1998. vol.15(No.1/2).
12. Chris Pappas, Strategic Management of Technology. Product Innovation Management, 1984.
13. Foster R.N., Technology in Modern Corporation-A strategic Perspective. First ed. 1986: Pergamon Press.