مدیریت صنعتی
دوره ۲، شماره ۴
بهار و تابستان ۱۳۸۹
صص ۳ تا ۱۸

دانشکده مدیریت دانشگاه تهران

تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با استفاده از گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی: رویکرد کشش بازار

عادل آذر[۱]، سجاد جوکار[۲]، ابوذر زنگویی نژاد[۳]

چکیده: یکی از مشکلات شرکت‌های داخلی، نبود استراتژی تحقیق و توسعه برای مدیریت انتقال تکنولوژی در پروژه‌های طراحی محصول است. بنابراین این مقاله به‌دنبال ارایه روشی جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه به منظور شناسایی تکنولوژی‌های همسو با نیاز مشتری و ارایه راهکاری جهت اکتساب تکنولوژی‌های مورد نیاز شرکت‌ها است. بدین منظور، شاخص‌های مؤثر جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه شناسایی شدند؛ و با اختصاص دادن محورهایی به هر یک از مؤلفه‌ها، چارچوبی جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با رویکرد کشش بازار طراحی شده است . با رسم نقشه تکنولوژی بر اساس ارزیابی ابعاد خارجی و داخلی توسط تکنیک گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی و مدل مدیریت نیازمندی‌های تکنولوژی، ضمن مشخص نمودن وضعیت تکنولوژیکی شرکت در هر تکنولوژی (نقاط قوت و ضعف)، تکنولوژی‌های کلیدی شرکت و همچنین موقعیت رقابتی هر تکنولوژی (فرصت‌ها و تهدیدات)، شناسایی خواهد شد. روش شناسی فوق برای اعتبار سنجی، در شرکت صنایع دریایی ایران(صدرا) جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه در طراحی و ساخت بدنه کشتی آفراماکس اجرا شده است.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی توانمندی تکنولوژیکی، استراتژی تحقیق و توسعه، رویکرد کشش بازار، گسترش عملکرد کیفیت تکنولوژی

۱- استاد دانشکده مدیریت و اقتصاد دانشگاه تربیت مدرس
۲-کارشناس ارشد مدیریت تکنولوژی و مدرس دانشگاه
۳- دانشجوی دکتری مدیریت ـ سیستم‌ها دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ دریافت مقاله: ۳۱ / ۵ / ۱۳۸۸
تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۶ / ۳ / ۱۳۸۹

نویسنده مسئول مقاله: ابوذر زنگویی نژاد
Email: azangoeinezhad@Modares.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

امروزه بسیاری از شرکت‌ها با چالش‌هایی در زمینه تقویت و افزایش توان رقابت‌پذیری خود برای بقا در محیط رقابتی کسب‌وکار مواجه شده‌اند. در این میان، تنها شرکت‌هایی که از قابلیت‌های کلیدی و مزیت‌های نسبی بهره می‌جویند، توانسته‌اند موفقیت پایداری را کسب نمایند[۱][۲]. در فرایند ایجاد مزیت های رقابتی، فعالیت‌های تدوین استراتژی تحقیق و توسعه نقش بسیار مهمی، ایفا می‌نماید[۳].

در تدوین استراتژی تحقیق و توسعه، دو بُعد کلیدی باید مدنظر قرار گیرد: ۱)انتخاب تکنولوژی؛ به معنی انتخاب تکنولوژی‌هایی جهت سرمایه‌گذاری و ۲)روش توسعه آن‌ها؛ به معنی انتخاب روش‌های تحقیق و توسعه به منظور توسعه تکنولوژی‌های انتخابی[۴][۵]. با توجه به اینکه، فرایند برنامه‌ریزی استراتژیک تحقیق و توسعه، باید پیش از طراحی و توسعه محصول انجام پذیرد، تاکنون روش شناسی‌های ساختمند محدودی در این زمینه مورد استفاده قرار گرفته‌اند. علاوه بر این، امروزه اکثر شرکت‌های کلاس جهانی، اهمیت در نظر گرفتن خواسته‌ها و نظرات مشتریان را در فرایند طراحی محصول درک نموده‌اند؛ بنابراین اتخاد رویکرد کشش بازار جهت شناسایی روش‌های تحقیق و توسعه به منظور دستیابی به تکنولوژی‌هایی که نیازمندی‌ها و خواسته‌های مشتریان(کارفرما) را پوشش دهد، بسیار ضروری خواهد بود[۶]. در این رویکرد، بازار منبع ایده‌هایی است که به فعالیت‌های تحقیق و توسعه جهت می‌دهد.

تکنیک گسترش عملکرد کیفیت یکی از ابزارهای سیستماتیک و مشتری محور جهت طراحی محصول است که نیازهای مشتریان را در سراسر دوره عمر محصول اعم از طراحی، توسعه، طرح‌ریزی و تولید آن در نظر می‌گیرد[۷]. در این تحقیق، با هدف استفاده از یک روش شناسی ساختمند، استفاده از نمونه تعدیل یافته‌ای از گسترش عملکرد کیفی، با نام گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه به منظور طراحی و ساخت بدنه کشتی آفراماکس در شرکت صدرا پیشنهاد شده است. گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی با استفاده از خواسته‌های مشتری، تکنولوژی‌های همسو با نیاز مشتریان را شناسایی می‌نماید[۸].

بدین منظور، در بخش بعدی ، نظریه‌های ارایه شده در زمینه ارزیابی توانمندی تکنولوژی، استراتژی تحقیق و توسعه و گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی ارایه خواهد شد. در

Archive of SID

www.SID.ir

بخش۳، روش انجام پژوهش و مدل مبنا جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه، بیان شده و در بخش۴، چارچوب پیشنهادی جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه به کمک روش گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی با رویکرد کشش بازار برای شرکت صنایع دریایی ایران(صدرا) اجرا می‌شود. در بخش پایانی، هدف از ترسیم نقشه تکنولوژی و نتیجه‌گیری از اجرای مدل پیشنهادی ارایه می‌شود.

۲- مروری بر ادبیات پژوهش

طی دو دهه گذشته رشد تکنولوژی به‌ویژه تکنولوژی‌های جدید، عامل مهمی در ادغام بازارها و فرآیند جهانی شدن بوده است [۹]. تکنولوژی در مفهوم اقتصادی، محصولی متکی بر شناخت و آگاهی، مبتنی بر تحقیق و توسعه، قابل داد و ستد در بازار و دارای ویژگی های خاص به صورت یک محصول است که قیمت آن بر اساس تعامل عرضه و تقاضا تعیین می‌شود[۱۰].

توانمندی تکنولوژیکی که محور رقابت‌پذیری بنگاه‌های کلاس جهانی محسوب می‌شود، دو وجه تکنولوژی تولید و تولید تکنولوژی دارد. کسب توانایی در تحقیق و توسعه و گسترش آن، عنصر مهمی جهت رشد و انتشار تکنولوژی و دستیابی به بلوغ تکنولوژی خواهد بود[۱۱].

۲-۱- ارزیابی توانمندی تکنولوژی

ارزیابی توانمندی تکنولوژی فرآیندی است که در آن سطح فعلی قابلیت‌ها و توانایی‌های تکنولوژیک سازمان اندازه‌گیری می‌شود تا نقاط قوت و قابل بهبود سازمان شناسایی شده و همچنین با مقایسه توانمندی‌های تکنولوژیکی سازمان با رقبا یا سطح ایده‌آل، شکاف تکنولوژیکی شناسایی شود[۱۲]. نگاره۱، مدل‌های گوناگون ارزیابی تکنولوژی را بر اساس دو بعد: نوع کارکرد و حوزه کاربرد، نشان می‌دهد. با درنظرگرفتن هدف پژوهش حاضر(تعیین شکاف تکنولوژی) و همچنین سطح تجزیه و تحلیل پژوهش(سطح بنگاه)، مدل مدیریت نیازهای تکنولوژی، مدلی مناسب برای ارزیابی داخلی بنگاه به منظور شناسایی تکنولوژی‌های مورد نیاز جهت طراحی و ساخت محصولات جهانی است. در این مدل، پژوهشگران و کارشناسان به‌طور مستقیم می‌توانند توانمندی تکنولوژیکی بنگاه خود را تعیین نمایند[۱۳].

Archive of SID

www.SID.ir

نگاره۱. طبقه‌بندی دیدگاه‌ها و مدل‌های ارزیابی توانمندی تکنولوژی [۱۴]

نوع کارکرد / حوزه کاربرد	مدل‌های تعیین شکاف تکنولوژی	مدل‌های تعیین علل بروز شکاف	مدل‌های ارایه راهکار جهت جبران عقب افتادگی
ارزیابی توانمندی تکنولوژیک در سطح بنگاه و ارتباط با تکنولوژی محصول	مدل مدیریت نیازهای تکنولوژی		مدل فال مدل مدیریت نیازهای تکنولوژی مدل ارزیابی نیاز مدل لین مدل گارسیا- آرولا مدل سیستم‌های اطلاعات مدیریت علم و تکنولوژیک
ارزیابی توانمندی تکنولوژیک در سطح بنگاه و ارتباط با تکنولوژی فرایند	مدل پورتر مدل پاندا و راماناتا	مدل لیندسی مدل فورد	
ارزیابی توانمندی تکنولوژیک در سطح فرابنگاهی	مدل اطلس تکنولوژی		

۲-۲- تحقیق و توسعه

تحقیق و توسعه، به مجموع فعالیت‌های بدیع، خلاق، نوآورانه، نظام یافته و برنامه‌ریزی شده‌ای که به‌طورکلی با هدف گسترش مرزهای شناخت علمی و گنجینه دانش انسان و جامعه انسانی و کاربرد این دانش در عرصه‌های گوناگون برای بهبود زندگی انسان و به طور خلاصه در جهت نوآوری و ایجاد فرآورده‌ها، فرآیندها، وسایل، ابزارها، نظام‌ها، خدمات و روش‌های جدید صورت پذیرد، اطلاق می‌شود[۱۵].

امروزه فعالیت‌های تحقیق و توسعه محرک و عامل اصلی توسعه صنعتی و اقتصادی کلیه‌ی بنگاه‌ها شناخته شده‌اند و یکی از عوامل مهم در تقویت توان تکنولوژیکی و رشد اقتصادی کشورها است. روش‌ها و مکانیزم‌های مختلفی برای توسعه تکنولوژی از طریق تحقیق و توسعه، مانند[۱۶]: تحقیق و توسعه داخلی، تحقیق و توسعه مشترک، قرارداد تحقیق و توسعه و برون سپاری تحقیق و توسعه وجود دارد.

واحدهای وظیفه‌ای، همانند واحدهای تحقیق و توسعه نیاز به استراتژی ویژه جهت پیشبرد اهداف و وظایف واحد خود دارند. این استراتژی‌ها باید هماهنگ و همگام با استراتژی‌های شرکت طراحی شوند. در این پژوهش منظور از استراتژی، استراتژی وظیفه‌ای تحقیق و توسعه است که ابعاد سه‌گانه: انتخاب تکنولوژی‌های مورد نیاز جهت توسعه، چگونگی توسعه این تکنولوژی‌ها در شرکت و منبع‌یابی آن‌ها را پاسخ گوست.

۱-۲-۲- رویکرد کشش بازار

فرآیند تحقیق و توسعه از چهار مرحله متمایز تشکیل شده است[۱۷]: ۱)تشخیص نیاز برای نوآوری یکی از انگیزه‌های اصلی تحقیق و توسعه است. پژوهش درباره آگاهی‌ها و شناخت‌های موجود به منظور ارضای نیازهای خاص، به پیدایش ایده مینجامد؛ این رابطه را

Archive of SID

www.SID.ir

در اصطلاح " کشش بازار" می‌نامند، ۲)یافتن کاربردهای بالقوه برای یافته‌ها و آگاهی‌های جدید، یکی دیگر از انگیزه‌های اصلی تحقیق و توسعه است. پژوهش درباره فعالیت‌های کنونی به‌منظور معرفی آگاهی جدید، به پیدایش ایده یاری می‌دهد؛ این رابطه را "فشار تکنولوژی" می‌نامند. سپس، توسعه به ۳) مهندسی (آفرینش، طراحی، تولید) و ۴) بازاریابی (کاربرد اولیه و انتشار) ایده پدید آمده اطلاق می‌شود.

۳-۲- گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی

رهبری در بازارهای جهانی متعلق به سازمان‌هایی است که نیازهای مشتریان یا فراتر از آن را تأمین نمایند. گسترش عملکرد کیفیت، روشی سیستماتیک جهت ترجمه صدای مشتری به الزامات فنی و اصطلاحات کاربردی و نمایش و مستند سازی اطلاعات ترجمه شده در شکل ماتریس است که در نهایت به ارتقاء کیفیت محصول می‌انجامد [۱۸].

گسترش عملکرد کیفیت تکنولوژی، نمونه تعدیل یافته و کاربرد جدیدی از ابزار گسترش عملکرد کیفی است که به‌کارگیری آن، سازمان‌ها را قادر می‌سازد تا ضمن شناسایی تکنولوژی‌های مورد نیاز جهت تولید محصول همراستا با نیاز مشتری، ارزش هر یک از این تکنولوژی‌ها را مشخص نمایند[۱۹].

۳- روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف در چارچوب پژوهش‌های کاربردی قرار می‌گیرد. به‌عبارت دیگر، هدف پژوهش حل مشکلی متداول و معمول در محیط کسب و کار است. مسئله‌ای که در پژوهش حاضر پژوهشگران (سه نفر) در صدد پاسخ‌گویی به آن بودند، آن است که چگونه می‌توان استراتژی تحقیق و توسعه را در شرکت‌ها به کمک روش گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی و با رویکرد کشش بازار تعیین نمود تا بر اساس آن، تکنولوژی‌های مورد نیاز را مشخص و فرآیند دستیابی به آن‌هارا آغاز نمود. برای حل این مسئله، به دلیل ماهیت مسئله پژوهش و متناسب با گزاره‌های پژوهش از روش پژوهش توصیفی ـ ریاضی (توصیفی ـ تحلیلی) استفاده شده است. در ادامه، نحوه تحلیل استراتژی تحقیق و توسعه و الگوریتم پیشنهادی پژوهش برای تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با رویکرد کشش بازار ارایه می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

۳-۱- تحلیل استراتژی تحقیق و توسعه بر اساس رویکرد کشش بازار

در این پژوهش، دو مؤلفه ۱)درجه اهمیت تکنولوژی‌های مورد نیاز شرکت جهت تولید محصول همسو با نیاز مشتری ۲)شکاف تکنولوژیکی شرکت در هر یک از تکنولوژی‌ها، جهت توسعه چارچوب تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با رویکرد کشش بازار در نظر گرفته می‌شود[۲۰]. برای اندازه‌گیری هر یک از مؤلفه‌های مذکور، شاخص‌هایی در دو بعد خارجی(ارتباط با مشتری) و داخلی(در ارتباط با شرکت) شناسایی شده است و به‌ترتیب برای سنجش مؤلفه‌های اول و دوم مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۱-۱-۳- عامل خارجی: درجه اهمیت تکنولوژی

این شاخص تعیین کننده درجه اهمیت و ارزش هر یک از تکنولوژی‌های مورد نیاز جهت طراحی و توسعه محصول، همسو با نیاز مشتری بوده و درجه همسویی هر تکنولوژی با نیاز مشتری را نشان می‌دهد[۲۰]. تعیین درجه اهمیت و ارزش هر تکنولوژی از دید مشتری و در نظر گرفتن این شاخص در امر تدوین استراتژی تحقیق و توسعه، رویکرد کشش بازار را در این پژوهش محقق می‌سازد.

۲-۱-۳- عوامل داخلی: شکاف تکنولوژیکی

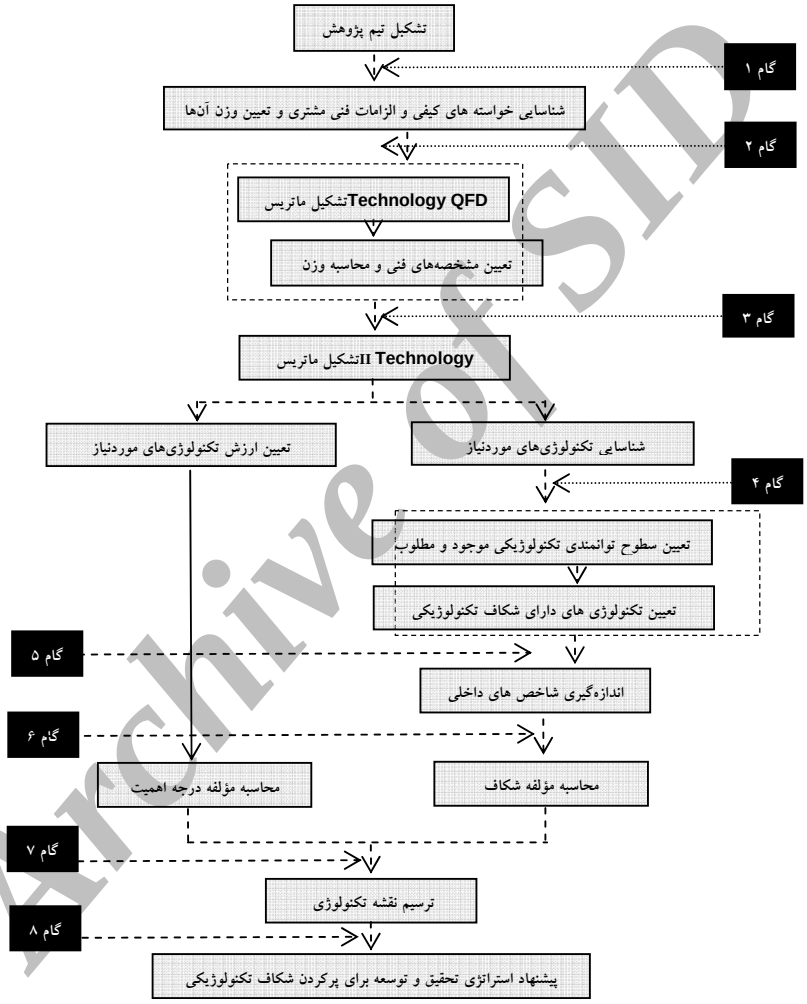
عوامل داخلی به نقاط قوت و ضعف بنگاه اشاره دارد. در این پژوهش سه شاخص ۱)شکاف توانمندی تکنولوژی: این شاخص بیانگر میزان فاصله بین سطح توانمندی تکنولوژیکی کنونی شرکت با سطح توانمندی تکنولوژیکی مورد نیاز شرکت است؛ ۲) مدت زمان تحقیق و توسعه: این شاخص به مدت زمان لازم برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه در راستای رسیدن به سطح توانمندی تکنولوژیکی مطلوب در هر یک از تکنولوژی‌های مورد نیاز بنگاه اشاره دارد و ۳) هزینه تحقیق و توسعه: این شاخص به سطح سرمایه‌گذاری لازم برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه در راستای رسیدن به سطح توانمندی تکنولوژیکی مطلوب در هر یک از تکنولوژی‌های مورد نیاز بنگاه اشاره دارد، به عنوان عوامل داخلی بررسی می‌شوند[۲۱][۲۲].

Archive of SID

www.SID.ir

۲-۳- الگوریتم تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با رویکرد کشش بازار

همان‌طور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، در این پژوهش الگوریتمی هشت مرحله‌ای جهت تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با رویکرد کشش بازار، مطرح می‌شود. در بخش بعدی، نتایج به‌کارگیری الگوریتم یاد شده در شرکت صنایع دریایی ایران(صدرا) برای طراحی و تولید بدنه کشتی آفراماکس ارایه خواهد شد.



نمودار ۱. الگوریتم پیشنهادی و مراحل اجرای آن

Archive of SID

www.SID.ir

۴- مراحل پیاده‌سازی مدل پیشنهادی

از آن‌جایی که تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با استفاده از روش گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی نیاز به اطلاعات گوناگونی داشته و بر پایه توافق جمعی است، بنابراین انجام این پژوهش در قالب تیمی منسجم الزامی می‌نمود. بدین منظور پژوهشگران(سه نفر) یک تیم ۱۲ نفره از مدیران و کارشناسان واحد تحقیق و توسعه، واحد طراحی و لابراتوار و واحد تولید به عنوان اعضای تیم پژوهش حاضر در شرکت مورد مطالعه تشکیل دادند.

شناسایی خواسته‌های کیفی و الزامات فنی مشتری و تعیین وزن آن‌ها: برای این منظور، ابتدا با بررسی قراردادهای منعقد شده بین کارفرما و شرکت سازنده محصول، خواسته‌های کیفی و الزامات فنی که به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم، در طراحی بدنه کشتی آفراماکس تأثیرگذار بودند، شناسایی شد. در ادامه، پرسشنامه گام ۱ طراحی و از ۱۴ نفر از افراد خبره شرکت کارفرما خواسته شد تا ارزیابی خود را در رابطه با وزن هر یک از خواسته‌ها و الزامات فنی، بر اساس روش پرسشنامه، ارایه نمایند. بر اساس تحلیل یافته‌ها، وزن الزام فنی ظرفیت بار قابل حمل به میزان ۱۰۹۰۰۰تن، ۹؛ دارا بودن آبخور طراحی به میزان ۱۳متر، ۷؛ قابلیت مدیریت سیستم تعادلی، ۵؛ توان حرکت با سرعت ۱۵نات، ۷؛ توان موتور ۱۶۰۰۰ کیلووات، ۵ و طراحی ساختار بدنه منطبق با استاندارد GL، ۹ تعیین شده است.

تعیین مشخصه‌های فنی و محاسبه وزن آن‌ها: در این مرحله، مشخصه‌های فنی و مهندسی طراحی بدنه کشتی با درنظر گرفتن خواسته‌های مشتری توسط مهندسین طراح و کارشناسان تیم پژوهش، تعیین شده است.

سپس از تیم پژوهش خواسته شد بر طبق اصول توافق جمعی و بر اساس درجه‌بندی (۱-۳-۵-۷-۹) ارزیابی خود را در رابطه با میزان تأثیر هر یک از مشخصه‌های فنی در خواسته‌های کیفی و الزامات فنی طراحی بدنه کشتی آفراماکس ارایه نمایند. با وارد نمودن داده‌ها موردنیاز در ماتریس ۱ گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی، بر اساس روابط منطق محاسباتی، وزن هر یک از مشخصه‌های فنی توسط نرم افزار محاسبه، که در نگاره ۲ آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

نگاره ۲. مشخصه‌های فنی به همراه ضریب اهمیت هر یک

Technology QFD I		Engineering Metrics										
List of Key Customer Requirement	Weight	طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی	تست موقعیت متاستر طولی و عرضی	تست تغییرات آبخور	تست تاثیر سطح آزاد سیال	تست عملکرد پروفیل و پیش برنده	اندازه‌گیری سرعت لحظه‌ای در راستای حرکت	محاسبات سازه‌ای منطبق بر استاندارد	تست گشتاور ایجاد شده	تست نیروی مقاوم در مقابل حرکات کشتی	تست تغییرات زاویه‌ای
ظرفیت بار قابل حمل به میزان ۱۰۹۰۰۰ تن	۹	۳	۷								
دارا بودن آبخور طراحی به میزان ۱۳ متر	۹	۳	۱	۹	۹				۳		۳
قابلیت مدیریت سیستم تعادلی	۹								۹	۹	۹
توان حرکت با سرعت ۱۵ نات	۷					۵	۹			۳	۱
توان موتور ۱۶۰۰۰ کیلو وات	۵					۹	۵			۳	۱
طراحی ساختار بدنه منطبق با استاندارد	۹	۱	۳	۳				۹			
	Row Score	۶۳	۹۹	۱۰۸	۸۱	۸۰	۸۸	۸۱	۱۰۸	۱۱۷	۱۲۰
	Relative Weight	٪۷	٪۱۰	٪۱۱	٪۹	٪۸	٪۹	٪۹	٪۱۱	٪۱۲	٪۱۳

شناسایی تکنولوژی‌های همسو با نیاز مشتری و تعیین درجه اهمیت آن‌ها: نگاره ۳، فهرست تکنولوژی‌ها به همراه درجه اهمیت محاسبه شده برای هر یک از تکنولوژی‌ها را به‌عنوان خروجی ماتریس ۲ گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی در نرم افزار نشان می‌دهد.

نگاره ۳. خروجی ماتریس Technology QFD II نرم افزار

	Technology QFD I	Engineering Metrics													
List of Key Customer Requirement	Weight	امکانات ساخت مدل آزمایشگاهی	دانش طراحی و ساخت مدل آزمایشگاهی	دانش فنی محاسبات سازه ای منطبق با استاندارد	نرم افزار شبیه سازی مدل	دانش فنی محاسبات هیدرواستاتیک طراحی	دانش فنی محاسبات هیدرودینامیک طراحی	نرم افزار محاسبات هیدرواستاتیک	نرم افزار محاسبات سازه ای	نرم افزار محاسبات هیدرودینامیک	کابل تست با حوضچه کشش	سیستم کشش ارابه روانی	سیستم موج ساز	تونل کاویتاسیون
طراحی و ساخت نمونه آزمایشگاهی	٪۷	۹	۹	۱	۹									
تست موقعیت متاستر طولی و عرضی	٪۱۰								۹		۱			
تست تغییرات آبخور	٪۱۱						۳			۷	۳	۳	۹	۷
تست تاثیر سطح آزاد سیال	٪۹							۷			۱		۳	
تست عملکرد پروانه و پیش برنده	٪۸													۹
اندازه‌گیری سرعت لحظه‌ای در راستای حرکت	٪۹										۹	۹	۳	۱
محاسبات سازه‌ای منطبق با استاندارد	٪۹			۹					۹					
تست گشتاور ایجاد شده	٪۱۱				۳			۷			۱			
تست نیروی مقاوم در مقابل حرکات کشتی	٪۱۲						۹			۹	۹	۹	۵	
تست تغییرات زاویه‌ای	٪۱۳				۷			۹			۳		۳	
	Row Score	٪۰۶۳	٪۰۶۳	٪۰۸۸	٪۰۶۳	٪۱.۲٤	٪۱.٤۱	٪۱.۹٤	٪۱.۷۱	٪۱.۸۵	٪۲.۹۱	٪۲.۲۲	٪۲.۵۲	٪۱.۵۸
	Relative Weight	٪۳	٪۳	٪٤	٪۳	٪٦	٪۷	٪۱۰	٪۸	٪۹	٪۱٤	٪۱۱	٪۱۳	٪۸

www.SID.ir

تعیین تکنولوژی‌های دارای شکاف توانمندی تکنولوژی: بر طبق فرآیند اجرایی این مدل، در این گام مقیاس درجه‌بندی و ابزار سنجش، طراحی شده است و همان‌طور که نگاره ۴ نشان می‌دهد، سطوح توانمندی در هر تکنولوژی با مشورت خبرگان به‌صورت مقیاس درجه‌بندی استاندارد تعریف شده است.

نگاره ۴. مقیاس درجه‌بندی سطح توانمندی تکنولوژیکی تکنولوژی سیستم موج‌ساز

	سطح توانمندی تکنولوژیکی									
سیستم موج‌ساز (Wave Maker System)	۱- آشنایی با سیستم موج‌ساز و کارکرد آن ۲- توانمندی استفاده از سیستم موج ساز در شرکت ۳- توانایی انجام اصلاحات جزئی و تعمیر و نگهداری سیستم موج‌ساز ۴- توانایی انجام اصلاحات کلی بر روی سیستم موج‌ساز ۵- توان ارایه روش جدید و تولید دانش در زمینه سیستم موج‌ساز									
	سطح توانمندی موجود					سطح توانمندی مطلوب				
	۱	۲	۳	۴	۵	۱	۲	۳	۴	۵

برای تعیین شکاف توانمندی تکنولوژیکی، داده‌های گردآوری شده توسط نرم افزار SPSS تحلیل شده است و نتایج آزمون، وجود شکاف تکنولوژیکی برای ۸ مورد از تکنولوژی‌ها را تأیید نمود. بدین منظور، با استفاده از آزمون توزیع دو جمله‌ای، سطح توانمندی موجود و سطح توانمندی موردنیاز در هر تکنولوژی مشخص شده است. سپس، با استفاده از آزمون دو نمونه مرتبط، آزمون فرض زیر به‌منظور تأیید شکاف توانمندی تکنولوژیکی در تکنولوژی‌هایی که سطح توانمندی مورد نیاز و موجود آن‌ها متفاوت تعیین شده بود، انجام گرفت.

H_0 : بین سطح توانمندی موجود و موردنیاز تکنولوژی X شکاف وجود ندارد

H_1 : بین سطح توانمندی موجود و موردنیاز تکنولوژی X شکاف وجود دارد

اندازه‌گیری شاخص‌های داخلی: برای این منظور، پرسش‌نامه‌ای در سه بخش طراحی شد که شاخص‌های داخلی شامل شکاف توانمندی تکنولوژیکی، مدت زمان تحقیق و توسعه و هزینه تحقیق و توسعه، هر یک در بخشی از پرسش‌نامه بررسی می‌شد. خروجی این گام در نگاره ۵ آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

نگاره۵. میزان شکاف توانمندی تکنولوژیکی در هر یک از تکنولوژی‌های مورد نیاز طراحی بدنه کشتی آفراماکس

عنوان تکنولوژی	سطح توانمندی تکنولوژیکی موجود	سطح توانمندی تکنولوژیکی موردنیاز	شکاف توانمندی تکنولوژیکی	
			مقدار کمی	مقدار نسبی
نرم افزار شبیه سازی مدل (CFD)	۱/۱۷	۱۱/۳۳	۱۰/۱۶	۱۲ ٪
نرم افزار محاسبات هیدرو استاتیک (Auto Ship)	۷/۸۳	۱۱/۸۳	۴/۰۰	۵ ٪
نرم افزار محاسبات سازه ای (Triban)	۳/۴۲	۱۲/۰۸	۸/۶۶	۱۰ ٪
نرم افزار محاسبات هیدرو دینامیک (Maxsurf)	۱/۵۰	۱۶/۶۷	۱۵/۱۷	۱۸ ٪
کانال آزمون یا حوضچه کشش (Towing Tank)	۸/۸۳	۱۳/۰۰	۴/۱۷	۵ ٪
سیستم کشش ارابه ریلی (Carriage)	۳/۵۰	۱۲/۸۳	۹/۳۳	۱۱ ٪
سیستم موج ساز (Wave Maker)	۱/۱۷	۱۸/۰۸	۱۶/۹۱	۲۰ ٪
تونل کاویتاسیون (Cavitations tunnel)	۱/۳۳	۱۸	۱۶/۶۷	۲۰ ٪

تعیین مؤلفه شکاف تکنولوژیکی: در این گام، ابتدا با استفاده از نظر خبرگان، شکاف تکنولوژیکی برای هر تکنولوژی به‌صورت نگاره ۶ محاسبه شود.

نگاره ۶. شکاف تکنولوژیکی برای هر تکنولوژی

عنوان تکنولوژی	مقدار نسبی شاخص (٪)			مقدار نسبی شکاف تکنولوژیکی (٪)
	توانمندی تکنولوژیکی	مدت زمان R&D	هزینه R&D	
	وزن تأثیرگذاری در مؤلفه شکاف تکنولوژی			
	۵	۳	۲	
نرم‌افزار شبیه‌سازی مدل (CFD)	۱۲	۱۳	۱۶	۱۳
نرم‌افزار محاسبات هیدرو استاتیک (Auto Ship)	۵	۴	۲	۴
نرم‌افزار محاسبات سازه‌ای (Triban)	۱۰	۱۱	۹	۱۰
نرم‌افزار محاسبات هیدرو دینامیک (Maxsurf)	۱۸	۲۰	۱۶	۱۸
کانال آزمون یا حوضچه کشش (Towing Tank)	۵	۱۱	۹	۸
سیستم کشش ارابه ریلی (Carriage)	۱۱	۷	۷	۹
سیستم موج‌ساز (Wave Maker)	۲۰	۱۸	۲۱	۱۹
تونل کاویتاسیون (Cavitations tunnel)	۲۰	۱۶	۱۹	۱۸

ترسیم نقشه تکنولوژی: در این گام با در نظر گرفتن مؤلفه درجه اهمیت تکنولوژی به‌عنوان محور افقی (بردارx) و مؤلفه شکاف تکنولوژیکی به‌عنوان محور عمودی (بردارy)، نقشه تکنولوژی رسم شده است. نمودار ۲، نقشه تکنولوژی برای تکنولوژی‌های طراحی بدنه کشتی آفراماکس را نشان می‌دهد. کسب ارزش نسبی بالا در مؤلفه درجه اهمیت

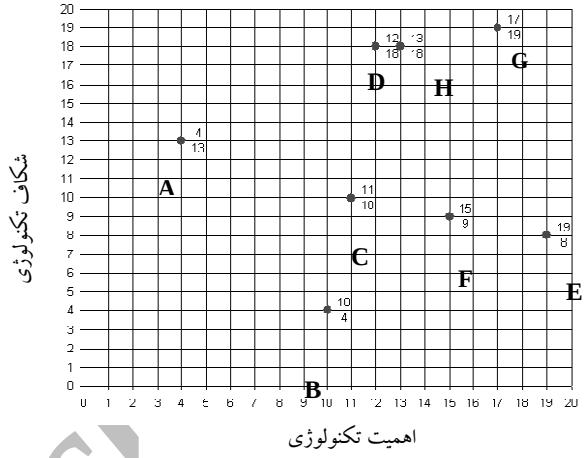
Archive of SID

www.SID.ir

تکنولوژی برای تکنولوژی خاص بیانگر این موضوع است که اکتساب این تکنولوژی به‌صورت درون‌زا توسط شرکت باعث مزیت رقابتی شده و علاوه‌بر خلق فرصت، موجب دوری از تهدیداتی چون وابستگی به منبع می‌شود. همچنین بالا بودن ارزش نسبی مؤلفه شکاف تکنولوژیکی در تکنولوژی خاص نقطه ضعف شرکت تلقی می‌شود.

۵- تدوین استراتژی تحقیق و توسعه: شناسایی وضعیت تکنولوژی

هدف از ترسیم نقشه تکنولوژی برای تکنولوژی‌های طراحی بدنه کشتی آفراماکس در شرکت صدرا، همانا نشان دادن وضعیت تکنولوژیکی شرکت در هر تکنولوژی (نقاط قوت و ضعف) و شناسایی تکنولوژی‌های کلیدی و تعیین موقعیت رقابتی هر تکنولوژی در مقایسه با سایر تکنولوژی‌های مورد بررسی (فرصت‌ها و تهدیدات) است که در نمودار ۲ نشان داده شده است. پس از تعیین این موارد می‌توان استراتژی مناسب تحقیق و توسعه برای توسعه و اکتساب هر یک از تکنولوژی‌ها را در شرکت اتخاذ نمود.



نمودار۲. نقشه تکنولوژی برای تکنولوژی‌های طراحی بدنه کشتی آفراماکس

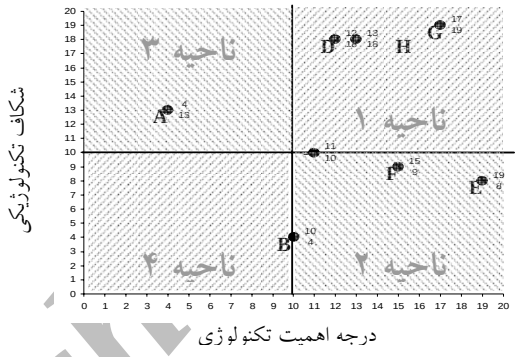
همان‌طور که در نمودار ۳ آورده شده است، با توجه به مقادیر دو مؤلفه اصلی می‌توان ۴ ناحیه با ویژگی‌های متفاوت در نقشه تکنولوژی ایجاد نمود و از آن به‌عنوان خطوط راهنما جهت تصمیم‌گیری پیرامون انتخاب استراتژی مناسب تحقیق و توسعه تکنولوژی‌ها استفاده کرد.

Archive of SID

www.SID.ir

تکنولوژی‌های ناحیه ۱، دارای درجه اهمیت تکنولوژی و میزان شکاف تکنولوژیکی بالا هستند. بالا بودن درجه اهمیت تکنولوژی بدین معنا است که این دسته از تکنولوژی‌ها برای شرکت به عنوان تکنولوژی‌های محوری[1] محسوب می‌شود. مناسب‌ترین استراتژی جهت توسعه این‌گونه تکنولوژی‌ها استراتژی همکاری‌های تحقیق و توسعه با دیگر شرکت‌ها، موسسات تحقیقاتی و یا دانشگاه‌ها است. تکنولوژی‌های ناحیه ۲، دارای درجه اهمیت تکنولوژی بالا و میزان شکاف تکنولوژیکی پایین هستند. معمولاً این‌گونه تکنولوژی‌ها نقطه قوت شرکت هستند و مناسب‌ترین استراتژی برای توسعه این‌گونه تکنولوژی‌ها، استراتژی تحقیق و توسعه درون‌زا است.

تکنولوژی‌های ناحیه ۳، دارای درجه اهمیت تکنولوژی پایین و میزان شکاف تکنولوژیکی بالا هستند. پایین بودن درجه اهمیت تکنولوژی بدین معنا است که این دسته از تکنولوژی‌ها برای شرکت به‌عنوان تکنولوژی‌های بارز و محوری محسوب نمی‌شود و فوریت و اولویت تحقیق و توسعه برای این تکنولوژی‌ها پایین است. مناسب‌ترین استراتژی جهت توسعه این‌گونه تکنولوژی‌ها استراتژی برون‌سپاری تحقیق و توسعه است.



نمودار ۳. ناحیه‌بندی نقشه تکنولوژی، راهنمایی جهت انتخاب استراتژی تحقیق و توسعه

تکنولوژی‌های ناحیه ۴، دارای درجه اهمیت تکنولوژی و میزان شکاف تکنولوژیکی پایین هستند. این تکنولوژی‌ها، تکنولوژی‌هایی با اولویت پایین جهت انجام فعالیت‌های پژوهشی

1. Core Technologies

Archive of SID

www.SID.ir

هستند و شرکت نیازمند استراتژی تحقیق و توسعه به‌خصوصی برای این تکنولوژی‌ها نیست.

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

در این مقاله، رویکردی جدید(رویکرد کشش بازار) برای تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با استفاده از تکنیک گسترش عملکرد کیفی تکنولوژی معرفی شدکه نوآوری علمی پژوهش محسوب می‌شود. بدین منظور بر اساس رویکرد کشش بازار، شاخص‌های تحلیل استراتژی تحقیق و توسعه استخراج و سپس الگوریتمی هشت مرحله‌ای برای تدوین استراتژی تحقیق و توسعه با رویکرد کشش بازار(مدل پیشنهادی) ارایه شد.

این مدل قادر است علاوه‌بر تعیین وضعیت تکنولوژیکی شرکت در هر تکنولوژی، تکنولوژی‌های کلیدی شرکت و موقعیت رقابتی هر تکنولوژی را شناسایی نماید. مفروضات اساسی این مدل، عبارتند از؛ ارزیابی توانمندی تکنولوژی(شناسایی نقاط قوت و ضعف شرکت در حوزه تکنولوژی) و بهبود از طریق تعیین آرمان‌های عملکرد، ارزیابی جامع و انعطاف‌پذیری مدیریتی. نوآوری و ویژگی‌های مدل پیشنهادی، در حوزه ۱) طراحی مدل پیشنهادی، شامل؛ انعطاف‌پذیری، سهولت و سادگی، چند منظوره بودن، کسب اطلاعات موردنظر و روایی و پایایی و ۲)ابزار مدیریتی مدل پیشنهادی، شامل؛ ابزار کنترل فعالیت‌های تحقیق و توسعه در راستای اهداف استراتژیک و راهنمایی برای تصمیم‌گیری، قابل بیان است.

این پژوهش مباحث و نگرش مدیریت استراتژیک در حوزه تحقیق و توسعه شرکت‌ها را مطرح نمود و موضوعاتی مانند؛ پیاده‌سازی و اجرای مدل پیشنهادی در تدوین استراتژی تحقیق و توسعه تکنولوژی‌های شرکتی در سایر صنایع و طراحی مدل تصمیم‌گیری استراتژیک برای ارزیابی و انتخاب شرکت‌ها و مراکز پیمانکاری در زمینه فعالیت‌های تحقیق و توسعه، فرا روی پژوهشگران آینده قرار می‌دهد.

منابع

1. Lambert, D.M., Cooper, M.C. and Pagh, J.D. (1998). Supply chain management: implementation issues and research opportunities, The International Journal of Logistics management, Vol.9, No.2,1-19.

Archive of SID

www.SID.ir

2. Storey, J., Emberson, C., Godsell, J., Harrison, A. (2006). Supply chain management: theory, practice and future challenges, International journal of operation & production management, Vol.26, No.7:754-774.
3. Huang, Y. & Chung, H. (2009). Chad Lin R&D sourcing strategies: Determinants and consequences, Technovation, Vol. 29, No. 3:55-169.
4. Chataway, J., Tait, J. & Wield, T. (2004). Understanding company R&D strategies in agro-biotechnology: trajectories and blind spots, Research Policy, Vol. 33, No. 6-7: 1041-1057.
5. Sharma, B. (2003). R&D strategy and Australian manufacturing industry: an empirical investigation of emphasis and effectiveness, Technovation, Vol. 23, No. 12: 929-937.
6. Schmoch, U. (2007). Double-boom cycles and the comeback of science-push and market-pull, Research Policy, Vol. 36, No. 7: 1000-1015.
7. Ishii, K., Ashihara, K. (2005). Application of quality function deployment for new business R&D strategy development, Stanford, IMEX.
8. Carnevalli, J.A. & Miguel, P.C. (2008). Review, analysis and classification of the literature on QFD—Types of research, difficulties and benefits, International Journal of Production Economics, Vol. 114, No. 2: 737-754.
9. Cetindamar, D., Phaal, R. & Probert, D. (2009). Understanding technology management as a dynamic capability: A framework for technology management activities, Technovation, Vol. 29, No. 4: 237-246.
10. Zhao, H., Tong, X., Wong, P.K. & Zhu, J. (2005). Types of technology sourcing and innovative capability: An exploratory study of Singapore manufacturing firms, The Journal of High Technology Management Research, Vol. 16, No. 2, PP. 209-224.
11. Blalock, G. & Gertler, P. J. (2009). How firm capabilities affect who benefits from foreign technology, Journal of Development Economics, Vol. 90, No. 2: 192-199.
12. Putranto, K., Steward, D. & Moore, G. (2003). International technology transfer and distribution of technology capabilities: the case of railway development in Indonesia, Technology in Society, Vol. 25, No. 1: 43-53.

Archive of SID

www.SID.ir

13. Venkatraman, N., Henderson, J. C. & Oldach, S. (1993). Continuous strategic alignment: Exploiting information technology capabilities for competitive success, European Management Journal, Vol. 11, No. 2: 139-149.

14. Petit, M. L., Sanna-Randaccio, F. & Sestini, R. (2009). Asymmetric knowledge flows and localization with endogenous R&D: A dynamic analysis, Economic Modelling, Vol. 26, No. 2: 536-547.

15. Lukach, R., Kortand, P. M. & Plasmans, J. (2007). Optimal R&D investment strategies under the threat of new technology entry, International Journal of Industrial Organization, Vol. 25, No. 1: 103-119.

16. Penan, H. (1996). R&D strategy in a techno-economic network: Alzheimer's disease therapeutic strategies, Research Policy, Vol. 25, No. 3: 337-358.

17. Brem, A. & Voigt, K. (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management—Insights from the German software industry, Technovation, Vol. 29, No. 5: 351-367.

18. Bergquist, K. & Abevsekera, J. (1996). Quality function deployment (QFD) — A means for developing usable products, International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 18, No. 4: 269-275.

19. Lowe, A., Ridgway, K. & Atkinson, H. (2000). QFD in new production technology evaluation, International Journal of Production Economics, Vol. 67, No. 2: 103-112.

20. Suh, J. H. & Park, S. C. (2009). Service-oriented Technology Roadmap (SoTRM) using patent map for R&D strategy of service industry, Expert Systems with Applications, Vol. 36, No. 3: 6754-6772.

21. Noykoyic, S. (2007). R&D, Innovation and Networking: Strategies for Cooperative Survival, Advances in the Economic Analysis of Participatory & Labor-Managed Firms, Vol. 10: 205-232.

22. Tsukamoto, O. (2008). Overview of superconductivity in Japan – Strategy road map and R&D status, Physical C: Superconductivity, Vol. 468, No. 15-20: 1101-1111.

Archive of SID

www.SID.ir