

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

دانشکده صنایع

برنامه‌ریزی استراتژیک و وظیفه تحقیق و توسعه در سطح بنگاه

مهدی الیاسی

پایان نامه کارشناسی ارشد

در رشته

مهندسی صنایع

استاد راهنما: دکتر علی احمدی

استاد مشاور: دکتر معینی

بهمن ماه ۱۳۸۰

تقدیم به پدر عزیزم؛

که جانش را در «قماری

عاشقانه» به محبوب خویش

تقدیم کرد

چکیده

در این پایان نامه سعی شده است مدلی برای تدوین استراتژی وظیفه تحقیق و توسعه در تعامل و هماهنگی با استراتژی یک سازمان صنعتی پیشنهاد گردد. در این راستا، ابتدا به بررسی ادبیات تحقیق و توسعه و شناخت دقیق‌تر ابعاد آن پرداخته شده است. سپس موضوعات استراتژیک در برنامه‌ریزی تحقیق و توسعه تحت عنوان استراتژیهای قابل اتخاذ برای وظیفه تحقیق و توسعه در سطح واحدهای صنعتی شناسایی شدند. با بررسی اثرات متقابل این استراتژیهای وظیفه‌ای با استراتژیهای سازمان صنعتی موقعیت پیش‌نیازی این استراتژیها مشخص شده و سپس الگویی گام به گام برای تدوین استراتژی وظیفه تحقیق و توسعه در ابعاد مختلف پیشنهاد شده است.

تقدیر و تشکر

در اینجا لازم می دانم از همه کسانی که در انجام این پایان نامه اینجانب را یاری نموده اند ، تقدیر و تشکر نمایم. از استاد گرامی جناب آقای دکتر علی احمدی که همواره از راهنمایی ایشان بهره مند شده ام ، تشکر می کنم . همچنین از همکاران ارجمند در مجتمع دانشگاهی مهندسی صنایع ، خصوصا استاد محترم جناب آقای مهندس بوشهری که سهم بسزایی در شکل گیری الگوی ارائه شده داشته اند ، کمال امتنان را دارم و برای همه این عزیزان آرزوی توفیق می نمایم .

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: کلیات تحقیق	۱
۱ - ۱ - ضرورت تحقیق	۳
۲ - ۱ - اهداف تحقیق	۳
۳ - ۱ - سؤالات تحقیق	۴
۴ - ۱ - محدوده تحقیق	۴
۵ - ۱ - تعریف واژه‌های تحقیق	۵
۶ - ۱ - مطالعه موردی	۵
۷ - ۱ - روش تحقیق	۵
 فصل دوم: مرور ادبیات تحقیق	
بخش ۱ - آشنایی با انواع فعالیت‌های تحقیق و توسعه و معرفی مصادیق آنها در سازمانهای تحقیقاتی صنایع دفاعی:	
۱ - ۱ - ۲ - تعاریف	۸
۲ - ۱ - ۲ - انواع فعالیت‌های تحقیق و توسعه	۹
 بخش دوم: مفاهیم مدیریت و برنامه‌ریزی استراتژیک در سطوح مختلف سازمان	
۱ - ۲ - ۲ - مقدمه	۱۴
۲ - ۲ - ۲ - انواع استراتژی	۱۴
۲ - ۲ - ۲ - ۱ - استراتژی اصلی	۱۵
۲ - ۲ - ۲ - ۲ - استراتژی فرعی	۱۸
۲ - ۲ - ۲ - ۳ - استراتژی وظیفه‌ای	۲۱
۲ - ۲ - ۲ - ۴ - استراتژی ملی	۲۳
۲ - ۲ - ۳ - برنامه‌ریزی استراتژیک	۲۵
۲ - ۲ - ۴ - مدیریت استراتژیک	۲۴
۲ - ۲ - ۵ - نظام برنامه‌ریزی استراتژیک	۲۵
۲ - ۲ - ۶ - برنامه‌ریزی بلندمدت و برنامه‌ریزی استراتژیک	۲۵

۲۷..... ۲-۲-۷ - فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک

۳۲..... ۲-۲-۸ - فرآیند مدیریت استراتژیک

بخش ۳ - بررسی استراتژی‌های قابل اتخاذ برای وظیفه تحقیق و توسعه در سطح بنگاه با دیدگاه کشورهای دیرصنعتی شده

۳۴..... ۲-۳-۱ - تحقیق و توسعه تهاجمی در مقابل تحقیق و توسعه تدافعی

۳۷..... ۲-۳-۲ - عمق فعالیتهای تحقیق و توسعه

۳۸..... ۲-۳-۳ - تحقیقات برای بهبود وضع موجود

۴۰..... ۲-۳-۴ - فرآیند انجام تحقیق و توسعه

۴۳..... ۲-۳-۵ - فرآیند توسعه توانمندی تکنولوژی شرکت در R&D

۵۱..... ۲-۳-۶ - نوع سازماندهی وظیفه تحقیق و توسعه در سطح سازمان

بخش چهارم - فرآیند برنامه‌ریزی استراتژیک وظیفه تحقیق و توسعه در تعامل و هماهنگی و ادغام با برنامه استراتژیک سازمان

۵۶..... ۲-۴-۱ - ارتباط استراتژی R&D با استراتژی سازمان

فصل سوم: طراحی الگوی برنامه‌ریزی استراتژیک وظیفه تحقیق و توسعه در سطح بنگاه

۶۶..... ۳-۱-۱ - مدل برنامه‌ریزی استراتژیک تحقیق و توسعه

۶۶..... ۳-۱-۱ - گام اول: استراتژی تهاجمی یا استراتژی تدافعی

۶۹..... ۳-۱-۲ - گام دوم: تمرکز بر محصول در مقابل تمرکز بر فرآیند

۷۲..... ۳-۱-۳ - گام سوم: اولویت‌بندی و انتخاب تکنولوژی (محصول یا فرایند)

۷۳..... ۳-۱-۳-۱ - روش زنجیره ارزش پورتر

۷۸..... ۳-۱-۳-۲ - روش QFD

۸۰..... ۳-۱-۳-۳ - شاخصهای اولویت‌بندی تکنولوژیها

۸۲..... ۳-۱-۳-۴ - اولویت‌بندی تکنولوژیها بوسیله روش AHP

۸۴..... ۳-۱-۴ - گام چهارم: نحوه انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه

۸۸..... ۳-۱-۵ - گام پنجم: عمق فعالیتهای تحقیق و توسعه

۹۱..... ۳-۱-۶ - سازماندهی وظیفه تحقیق و توسعه در سطح شرکت

فصل چهارم: تدوین استراتژی تحقیق و توسعه صنایع هواپیمایی ایران (مطالعه موردی محصول توربین موتورهای جت)

۱ - ۴ - معرفی محصول ۹۵

۲ - ۴ - اجرای مدل ۹۶

فصل پنجم: جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

۱ - ۵ - جمع‌بندی و نتیجه‌گیری ۱۰۵

۲ - ۵ - پیشنهاداتی برای تحقیقات آتی ۱۰۷

ضمائم ۱۰۸

فهرست منابع ۱۲۶

فهرست جداول

عنوان	صفحه
فصل دوم	
۱- ۲- نمونه‌ای از انواع فعالیتهای تحقیق و توسعه	۱۳
۲- ۲- عوامل مؤثر در انتخاب استراتژی رهبری هزینه	۱۶
۳- ۲- عوامل مؤثر در انتخاب استراتژی متمایزسازی	۱۷
۴- ۲- عوامل مؤثر در انتخاب استراتژی تمرکز	۱۷
۵- ۲- مقایسه برنامه‌ریزی استراتژیک و بلندمدت	۲۶
۶- ۲- خلاصه‌ای از عوامل محیطی	۳۰
فصل سوم	
۱- ۳- مقایسه انواع روشهای برنامه‌ریزی استراتژیک	۶۳
۲- ۳- استراتژیهای سه گانه پورتر	۶۷
۳- ۳- رابطه استراتژی عمومی سازمان با استراتژی وظیفه تحقیق و توسعه	۶۹
۴- ۳- رابطه چرخه عمر تکنولوژی با استراتژی وظیفه تحقیق و توسعه	۷۲
۵- ۳- مقیاس مقایسات دوتایی در AHP	۷۴
۶- ۳- نتایج حاصل از مقایسات در مثال خرید	۷۵
۷- ۳- طیف تکنولوژیها بر اساس میزان آشنایی سازمان	۸۶
۸- ۳- استراتژیهای قابل اتخاذ بر اساس میزان آشنایی سازمان	۸۷
۹- ۳- پنج مسیر اصلی پیشرفت تکنولوژی	۹۰
فصل چهارم	
۱- ۴- محاسبه امتیازات سازمان نسبت به تکنولوژی ریخته‌گری	۱۰۰

فهرست شکلها

عنوان	صفحه
فصل دوم	
۱- ۲- فرایند مدیریت استراتژیک.....	۳۳
۲- ۲- سهم انواع استراتژی‌ها از تکنولوژیهای محصول و فرایند.....	۵۰
۲- ۳- اثر تکنولوژی بر عوامل درونی و بیرونی.....	۵۶
۲- ۴- ارتباطات رفت و برگشتی در تدوین استراتژی سازمان و واحد R&D.....	۵۷
۲- ۵- حرکات رفت و برگشتی در تدوین استراتژی سطوح مختلف سازمان.....	۵۸
فصل سوم	
۱- ۳- چرخه عمر تکنوژی.....	۷۰
۲- ۳- چرخه کاملتری از عمر تکنولوژی.....	۷۱
۳- ۳- زنجیره ارزش پورتر.....	۷۵
۳- ۴- زنجیره ارزش تکنولوژیک پورتر.....	۷۷
۳- ۵- ماتریس گسترش وظیفه کیفیت.....	۷۸
۳- ۶- ماتریس ارتباط مشتری با گزینه‌های فنی.....	۸۰
۳- ۷- شکل استاندارد در فرایند تحلیل طبقاتی، یک سلسله مراتب با n سطح.....	۸۴
فصل چهارم	
۱- ۴- نمودار وظیفه‌های مختلف در سازمان مورد مطالعه.....	۹۵
۲- ۴- استراتژیهای پیشنهادی.....	۱۰۲

فصل اول

کلیات تحقیق

فصل اول: کلیات تحقیق

عنوان

برنامه ریزی استراتژیک و وظیفه تحقیق و توسعه در سطح بنگاه مطالعه موردی یکی از واحدهای مرتبط با صنایع دفاعی کشور (شرکت ساخت قطعات موتورهای توربینی)

۱-۱- ضرورت تحقیق

در دنیای رقابتی امروز، برنامه‌ریزی استراتژیک به عنوان اصلی اساسی در مدیریت و هدایت سازمان‌های مختلف و با حیطه‌های کاری متفاوت پذیرفته شده است. بگونه‌ای که در مورد ضرورت اجرای فرآیند مدیریت و برنامه ریزی استراتژیک جای هیچ گونه شبهه‌ای باقی نمانده است. لکن برای اجرای موفقیت‌آمیز این فرآیند نکات مهمی ایفای نقش می‌کنند که رعایت آنها الزامی و غیرقابل انکار است. از جمله نکات مهم و حیاتی بسط اهداف استراتژیک سازمان در کلیه سطوح سازمانی از جمله واحدهای مستقل تجاری و وظیفه‌ای است. تعامل سطوح مختلف سازمان در تدوین برنامه استراتژیک سازمان و در ادامه آن تدوین برنامه‌های استراتژیک و عملیاتی بر اساس اهداف و استراتژیهای سازمان از جمله شرایط موفقیت یک برنامه استراتژیک می‌باشد. مدل‌های موجود در برنامه‌ریزی استراتژیک عموماً در سطوح شرکت و یا SBU کاربرد دارد و در سطوح وظیفه‌ای مدل‌های مناسبی تدوین نشده است و در بسیاری از موارد مدل‌های عمومی برای سطوح وظیفه‌ای نیز استفاده می‌گردد. با توجه به اهمیت تدوین برنامه استراتژیک در سطوح وظیفه‌ای بر آن شدیم تا برای تدوین استراتژی در سطح وظیفه تحقیق و توسعه الگویی مناسب ارائه نماییم. از میان وظایف سازمان یکی از مهمترین وظایفی که در شرایط کنونی کشور به عامل کلیدی در ادامه روند رشد و توسعه تبدیل شده است. وظیفه تحقیق و توسعه می‌باشد. پیترو دراکر، پدر مدیریت نوین، در کتاب چالشهای مدیریت در قرن بیست و یکم می‌نویسد: «هر سازمانی، و نه فقط سازمان تجاری، به یک شایستگی محوری نیاز دارد که همان نوآوری است». بنابراین، نوآوری به عنوان یکی از مزیت‌های رقابتی اصلی در کشورهای پیشرفته ایفای نقش می‌نماید و در صورتی که کشورهای جهان سوم توجه لازم را به این موضوع نداشته باشند شکاف میان کشورها هر روز گسترده‌تر می‌شود. بدین ترتیب با توجه به ماهیت پیچیده این وظیفه و نقش مهم آن در پیشرفت کشور برنامه‌ریزی استراتژیک وظیفه تحقیق و توسعه در سطح بنگاه به عنوان موضوع این پایان‌نامه انتخاب شده است.

۲-۱- اهداف تحقیق

- ۱- تعیین و دسته‌بندی استراتژی‌های قابل اتخاذ در سطح وظیفه تحقیق و توسعه
- ۲- تعریف دقیق‌تر ارتباط استراتژی‌های سطوح مختلف سازمان
- ۳- ارائه الگوی مناسب برای برنامه‌ریزی استراتژیک وظیفه تحقیق و توسعه در هماهنگی با استراتژی سازمان

۳-۱- سؤالات تحقیق

- ۱- انواع تحقیق و مصادیق آنها کدامند؟
- ۲- رویکرد اساسی در مدیریت یک سازمان تحقیق و توسعه چیست؟
- ۳- استراتژی‌های قابل اتخاذ برای وظیفه تحقیق و توسعه کدام است؟
- ۴- از میان مدل‌های رایج برنامه‌ریزی استراتژیک کدام الگو در تدوین استراتژی‌ها وظیفه تحقیق و توسعه قابل استفاده هستند؟

۴-۱- محدوده تحقیق

محدوده مورد بررسی در این تحقیق وظیفه تحقیق و توسعه در سطح بنگاه تجاری می‌باشد و مقوله‌هایی همانند استراتژی‌های تحقیق و توسعه در سطح ملی و منطقه‌ای و استراتژی‌های توسعه سیستم ملی نوآوری و ... در حیطه این تحقیق نمی‌گنجد و به عنوان سطوح بالاتر و محیط وارد بر این وظیفه تحلیل می‌شود.

۵-۱- تعریف واژه های تحقیق

برنامه‌ریزی عبارت است از برآورد احتیاجات آینده و تعیین منابع برای تأمین آن احتیاجات و به عبارت دیگر برنامه‌ریزی عبارت است از تصمیم‌گیری در مورد آنچه که باید انجام گیرد و اینکه چگونه انجام پذیرد.

استراتژی عبارت است از الگوی تصمیمات در یک شرکت که اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت سازمان را در جستجو برای ایجاد یک مزیت منحصر بفرد برای تمایز سازمان از رقبای مشخص می‌سازد.

برنامه‌ریزی استراتژیک: فرایند تصمیم‌گیری و دستیابی به اهداف بلندمدت و حیاتی سازمان در محیط رقابتی از برنامه‌ریزی استراتژیک می‌نامند.

استراتژی وظیفه‌ای: استراتژیهای مخصوص هر یک از وظایف یک سازمان صنعتی مانند تولید، تحقیق و توسعه، بازاریابی و .. که با توجه به ماهیت این وظایف و در تعامل با استراتژیهای سازمان تعریف می‌شوند.

تحقیق و توسعه: «فرایند تحقیق و توسعه عبارتست از شناسایی نیاز یا استعداد، پیدایش اندیشه‌ها، آفرینش، طراحی، تولید، معرفی و انتشار یک محصول و فرایند و یا نظام تکنولوژیکی تازه»

۱-۶- مطالعه موردی

شرکت ساخت قطعات موتورهای توربینی که در زمینه ساخت قطعات موتورهای توربینی هوایماهای نظامی و غیرنظامی فعالیت دارد و تأمین کننده اصلی صنایع هوایمایی در داخل کشور محسوب می‌شود. با توجه به تکنولوژی بر بودن صنایع هوایمایی، این صنعت دارای زمینه‌های تحقیقاتی فراوان می‌باشد و می‌تواند محل مناسبی برای آزمون الگوی مورد نظر باشد.

۱-۷- روش تحقیق

مرور ادبیات موضوع با استفاده از تسهیلات اینترنت و بهره‌گیری از منابع مدون داخل انجام شد. برای مطالعه موردی محصول پره توربینهای موتورهای جت از سازمان صنایع هوایی انتخاب شد و برای جمع‌آوری اطلاعات از طریق مصاحبه و پرسشنامه دلفی کمک گرفته شد. در تجزیه و تحلیل اطلاعات از روش دلفی بهره‌گیری کامل بعمل آمد. همچنین از مدل تصمیم‌گیری با شاخصهای چندگانه بصورت سلسله مراتبی با اعمال الگوریتم AHP برای اولویت‌بندی گزینه‌های حاصل از مطالعه موردی استفاده شده است.

فصل دوم

مرور ادبیات تحقیق

بخش ۱- آشنایی با انواع فعالیت‌های تحقیق و توسعه و معرفی مصادیق آنها در سازمانهای

تحقیقاتی صنایع دفاعی

۱-۲- تعاریف

قبل از ورود به بحث انواع تحقیق و توسعه لازم است ابتدا مفهوم تحقیق توسعه مورد توجه قرار گیرد:

- واژه تحقیق از نظر لغوی^۱ به معنای بررسی، مطالعه و به حقیقت امری رسیدگی کردن است. اما صرف نظر از معنای لغوی آن در مباحث علمی، مفهوم تحقیق و شیوه علمی دستیابی به یک واقعیت به صورت مترادف به کار می رود و در این معنی، تحقیق عبارت است از فعالیت‌های منظم و برنامه ریزی شده برای کشف محمولات و دستیابی به دانش جدید و نوآوری در زمینه های مختلف علوم. تحقیق گاهی به صورت هدفمند برای حل یک مسئله علمی مشخص به کار می روند و گاهی به صورت محض که هیچ نتیجه مشخصی مورد انتظار نیست.

- واژه توسعه^۲ را عموماً فرآیند بهبود کیفیت زندگی عامه تعریف می کنند. واژه توسعه در «تحقیق و توسعه» به ضریق مختلف مورد تفسیر و تعبیر قرار گرفته است. گاهی آن را به کارگیری ابتکار و ابتداء و اختراع می دانند که در نتیجه تحقیقات پایه ای و کاربردی به وجود آمده است و در جهت تولید صورت میگیرد و از طرف دیگر با توجه به اینکه نتیجه تمام ابداعات و اختراعات و تحقیقات علمی القاعده باید، بهبود کیفیت زندگی انسانها باشد، توسعه، مفهوم اقتصادی اجتماعی به خود می گیرد.

- تحقیق و توسعه: که با اختصار R&D گفته می شود فعالیت‌های مختلفی را از مرحله تفکر، ابداع، اختراع، بهبود کمی و کیفی تولید و روش‌های آن تا کاربردهای مختلف در جهت تأمین نیازهای انسان در بر می گیرد. در تعریف کاملتری، تحقیق و توسعه به مجموعه فعالیت‌های بدیع، خلاق و نوآورانه، نظام یافته و برنامه ریزی شده‌ای گفته می شود که به طور کلی، با هدف و در جهت گسترش مرزهای شناخت علمی و کاربرد این دانش گسترش یافته در عرصه های گوناگون برای بهبود زندگی انسان و به طور خلاصه در جهت نوآوری و ایجاد فرآوردها، فرآیندها و وسایل و ابزار و نظام‌ها، خدمات و روش‌های جدید صورت می پذیرد.

۱. Research

۲. Development

نواز شریف. هر مرکز تحقیق و توسعه ای را به کارخانه ای تشبیه کرده است که محصول مهمی به نام تکنولوژی تولید می کند. به بیان دیگر زادگاه تکنولوژی مراکز تحقیق و توسعه می باشد ایجاد مؤسسات تحقیق و توسعه مناسب در کشورهای جهان سوم سبب ایجاد تکنولوژی درونزا در آنها می گردد.

نکته قابل توجه در اینجا این موضوع است که تحقیقات به تنهایی خود منجر به تولید تکنولوژی یا توسعه صنعتی نمی گردد بلکه به همراه هرگونه تحقیقات، توسعه ای به چشم می خورد که حاصل این دو تکنولوژی می باشد. در واقع تحقیقات اختراع است و توسعه آن را کاربردی می نماید و حاصل این دو تکنولوژی جدید است. در واقع

(تحقیقات و توسعه) تابعی = تکنولوژی

$$T=F(R,D)$$

در یک تقسیم بندی کمی فعالیت های تحقیق و توسعه به سه دسته کلی تقسیم می شود:

۲-۱-۲- انواع فعالیت های تحقیق و توسعه

فعالیت های تحقیق و توسعه از نظر ماهیت کار و عمق نتایج حاصله به نوع گوناگونی که از جمله معتبرترین آنها شامل تحقیقات بنیادی، کاربردی و توسعه است تقسیم می شود:

بنیاد ملی علوم (آمریکا) این فعالیتها را به صورت زیر طبقه بندی و تعریف می کند:

الف - تحقیق پایه

هدف تحقیق پایه درک یا دانش عمیق تر درباره موضوع مورد مطالعه است نه کاربرد علمی آن. بنیاد ملی علوم، با در نظر گرفتن اهداف صنعت، این تعریف را اصلاح نمود و اشاره می کند که تحقیق پایه، آن بخش از دانش علمی را پیش می برد که اهداف مشخص تجاری ندارد، هر چند ممکن است این تحقیقات در حوزه علایق فعلی یا آتی سازمان تحقیق کننده قرار داشته باشد.

سازمان همکاری و توسعه اقتصادی در نشریه خود تحت عنوان « سنجش فعالیت های علمی و فنی » تحقیق پایه را به عنوان تحقیق بکر و اصیلی تعریف می کند که به منظور کسب دانش نوین با درک علمی تازه، انجام می شود. این نوع تحقیق اساساً هیچ گونه هدف یا کاربرد عملی خاصی را دنبال نمی کند. تحقیق پایه بر کمی بودن راه حل یا مفهوم تأکید دارد.

به بیان دیگر تحقیقات پایه یا بنیادی به تحقیقاتی اطلاق می‌شود که عمدتاً در جهت گسترش مرزهای دانش بدون در نظر گرفتن استفاده عملی خاص برای کاربرد آن انجام می‌گیرد. این نوع تحقیقات منحصراً مورد توجه دانشگاهها، آکادمی‌های علوم و مورد توجه دانشگاهیان می‌باشد و پایه‌های اصلی و اساسی علوم امروزی را تشکیل می‌دهد متأسفانه کمتر مورد علاقه و سرمایه‌گذاری مؤسسات غیر آکادمیک اعم از بخش خصوصی و یا دولتی قرار می‌گیرد. در این نوع تحقیق محدودیت زمانی برای اجرای آنها و شرط موفقیت یا عدم موفقیت در اجرای آنها الزامی نیست. زیرا عدم موفقیت در اجرای یک طرح به مجموعه دانش بشری کمک کرده و سایرین را از ارتکاب خطا مصون می‌دارد. همچنین برای تحقیقات پایه منافع آنی که نهایتاً بتوان هزینه‌های مصروفه را مستهلک نماید در نظر گرفته نمی‌شود و چه بسا خود محقق و یا دانشگاه محل تحقیق از امکانات کاربرد آن و کسب درآمد مترتب بر آن بی‌خبر می‌ماند به گفته رئیس مرکز تحقیقات ماکرومولکول‌ها (پروفسور بنوا) وابسته به دانشگاه «لویی پاستور فرانسه» در استراسبورگ «مرکز تحقیقات کاربردی و صنعتی در کشورهایی مانند آمریکا و ژاپن، با پیدا کردن کاربردهای صنعتی و اقتصادی تحقیقات پایه از آنها سود می‌برند و کاربردهای صنعتی یا تکنولوژیکی آنها را به قیمت‌های سرسام‌آور به خود ما می‌فروشند؟»

تحقیق پایه، یافته‌های علمی را در قالب قوانین کلی و با استفاده از طرحها و نظریه‌های تبیین پایه ریزی می‌کند. نتایج تحقیق پایه نوعاً غیرقابل مبادله‌اند و معمولاً در نشریات علمی چاپ می‌شوند و یا برای دانشکده‌های خواستار این نتایج ارسال می‌شوند. تحقیقات پایه ای گسترش تحقیقات علمی در حوزه‌هایی است که زمینه ساز آینده خواهد بود بدین ترتیب می‌توان آن را تابعی محض از $R = F(R)$ دانست.

گاهی تحقیقات پایه را به دو دسته تقسیم می‌کنند:

۱- تحقیقات پایه محض: تحقیقات پایه ای که از روی کنجکاوی و به منظور گسترش دانش و بدون توجه به نتایج اقتصادی و اجتماعی در دراز مدت صورت می‌گیرد و کوشش مستی هم در استفاده از آنها در مسائل کاربردی به عمل نمی‌آید. این گونه تحقیقات معمولاً همراه با آموزش، عملکرد اصلی تحقیقات آکادمیک در دانشگاه‌ها را تشکیل می‌دهد.

۲- تحقیقات پایه جهت دار یا استراتژیک^۱: تحقیقات پایه ای که به امید فراهم ساختن زمینه علمی لازم برای حل مسائل کاربردی جاری و یا آتی انجام می شود. این گونه تحقیقات غالباً در مؤسسات پژوهشی و آزمایشگاه‌های دولتی یا وابسته به دانشگاه‌ها و نیز در بزرگترین شرکت‌های علمی صورت می گیرد و حدود ۵ الی ۱۰٪ از بودجه های R&D را به خود اختصاص می دهد.

ب: تحقیق کاربردی

هدف از تحقیق کاربردی بدست آوردن درک یا دانش لازم برای تعیین ابزاری است که بوسیله آن نیازی مشخص و شناخته شده برطرف گردد. هدف این تحقیقات بدست آوردن فرآورد یا فرآیند جدید با مقاصد علمی و اقتصادی مشخص است. این نوع تحقیق نیز، تحقیقی بکر است که به منظور حصول دانش علمی یافتنی انجام می شود لکن سمت و سوی آن از همان آغاز در جهت هدف یا مقصد معینی است و مانند تحقیقات پایه آزاد نیست. تحقیق کاربردی ایده ها را به عمل تبدیل می کند. در این نوع تحقیق سهم فعالیت‌های تحقیقی و توسعه ای توأم رعایت شده و در واقع $T=F(R,D)$ است که ممکن است شامل پاره ای از تحقیقات پایه ای نیز گردد اما از همان ابتدا سمت و سوی کار مشخص است و در خدمت هدف خاص تولیدی و اقتصادی قرار دارد. این نوع تحقیق در مراکز تحقیقات بخش خصوصی، مراکز تحقیقات صنعتی و مراکز تحقیق و توسعه وابسته به دانشگاه‌ها و در سطح وسیعتر به وسیله بسیاری از مهندسان و دانشمندان در حال انجام است. در این نوع تحقیقات با پیشرفت‌های بزرگ تکنولوژیکی روبرو هستیم و در بسیاری از موارد زمینه ساز بسیاری از تحقیقات توسعه ای برای تولید محصولات متنوع است.

ج- تحقیقات توسعه‌ای

این نوع تحقیق عبارتست از کاربرد سیستماتیک دانش یا مفاهیم حاصل از تحقیق، در جهت تولید مواد، وسایل، نظام یا روش‌های سودمند، از جمله طراحی و تولید نمونه های نیمه صنعتی و فرآیندها.

در این نوع تحقیق، با استفاده از تحقیقات کاربردی و با تجربه های عملی سعی در بهبود یا تولید موارد جدیدی از محصولات و کالاها و ابزار و وسایل، خدمات، نظام‌ها یا روشها و به انضمام طراحی و توسعه فرآیند و نمونه های مشابه دارد.

طرح‌های پژوهش که در محیط‌های صنعتی بخش دولتی و خصوصی در رابطه با افزایش کارایی و بهره‌وری در محصول و روش ساخت انجام می‌شود و هدف آن ارضای بازار و نقش مؤثر در عرضه و تقاضا تحت عنوان تحقیقات توسعه ای تقسیم می‌شوند این نوع تحقیق جهت گیری بسیار هدفدار و خاصی را دنبال می‌کند و ویژگی‌های آن عبارتست از:

- ارضای نیاز بازار (عرضه و تقاضا)، هدف خاص تجاری و رقابتی، اجرای توسط متخصصان صنعت (مرکز تحقیقات کارخانه‌ای)، افزایش بهره‌وری تولید و روش ساخت.

- هدف از این نوع تحقیقات، انجام پیشرفت‌های کوچک در تکنولوژی است و حجم تحقیقات نسبت به فعالیتهای توسعه ای کم است.

$$T=f(r,D) \text{ توسعه ای}$$

فعالیت‌های توسعه ای را می‌توان به دو دسته توسعه فرآیند و توسعه محصول تقسیم کرد:

۱- توسعه فرآیند: توسعه فرآیند با ماشین‌ها، ابزارها و روشها سروکار دارد و طراحی وسیله خاص یا ترکیب وسایل مورد نیاز برای ساخت محصول را نیز شامل می‌شود. اگرچه کشفیات اساسی در مورد فرآیند، در مرحله تحقیق کاربردی صورت می‌گیرد ولی این کار توسعه دهندگان است که کشفیات مزبور را به صحنه عمل بکشاند و نسبت به طراحی نهایی فرآیند، اطمینان لازم را به وجود آورند.

توسعه فرآیند، شباهت زیادی به مهندسی تولید دارد؛ با این تفاوت که توسعه فرآیند بیشتر متوجه توسعه و طراحی قطعات و اجزاء فرآیند است. در حالیکه مهندسان تولید به کار نصب و یکپارچه کردن قطعات و اجزاء اقدام می‌کنند.

۲- توسعه محصول: توسعه محصول عبارت است از ارائه طرح‌های متعدد از یک محصول و آن‌گاه آزمایش و ارزیابی این طرحها از نظر بازار، عملکرد فنی و خواست مشتری. در واقع بعد از این اقدامات است که طرح نهایی محصول مشخص می‌شود. یکی از فعالیت‌هایی که گروه‌های توسعه محصول با همکاری گروه‌های توسعه فرآیند انجام می‌دهند، طراحی پایبوت پلنت برای محصول جدید است. این پایبوت باید چند محصول واقعی را به منظور آزمون‌های فوق تولید کند. برای روشن‌تر شدن مفهوم انواع تحقیق در جدول (۱-۲) نمونه‌ای از انواع فعالیتهای تحقیق و توسعه آمده است [۱]: